BIBLIOTECA VIRTUAL eumed.net



1264

El sector primari a les terres de L'Ebre

Josep Maria Franquet Bernis

Editado por la Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso para eumed.net

Derechos de autor protegidos. Solo se permite la impresión y copia de este texto para uso personal y/o académico.

Este libro puede obtenerse gratis solamente desde
http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1264/index.htm
Cualquier otra copia de este texto en Internet es ilegal.

EL SECTOR PRIMARI A LES TERRES DE L'EBRE

Una aplicació dels mètodes quantitatius

JOSEP MARIA FRANQUET BERNIS

DEDICATÒRIA

Als nostres pagesos,
que dia rere dia,
amb el seu treball i la seva suor,
reguen i conformen els camps
de la gran terra de l'Ebre.

IDECE
Institut per al Desenvolupament de
les Comarques de l'Ebre

EL SECTOR PRIMARI A LES TERRES DE L'EBRE

Una aplicació dels mètodes quantitatius

JOSEP MARIA FRANQUET BERNIS

2012

Primera edició, setembre de 2012

© Josep Maria Franquet i Bernis
e-mail: jfbernis@iies.es

Il·lustracions: Toni Martínez.
Disseny de la portada: Jordi Alfonso.

ISBN-13: 978-84-616-0092-2
ISBN-10: 84-616-0092-4

Dipòsit legal: T-976-2012

Edita: Institut per al Desenvolupament de les Comarques de l'Ebre (IDECE)

Imprimeix: Impremta BASSA. 43.740 Móra d'Ebre (Ribera d'Ebre)
Fax: 977.402.376
e-mail: impbassa@telefonica.net

Imprès a Espanya
Printed in Spain

Reservats tots els drets de publicació en qualsevol idioma. La reproducció total o parcial d'aquesta obra mitjançant qualsevol procediment, ja sigui mecànic, òptic, reprografia o bé tractament informàtic, així com la distribució d'exemplars per mitjà de lloguer o préstec, estan rigorosament prohibits sense l'autorització escrita prèvia de l'autor, excepte cites, sempre que es mencioni la seva procedència, i seran sotmesos a les sancions establertes per la llei. Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra solament pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat d'excepció prevista per la llei. Cal adreçar-se a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si es necessita fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra.

JUSTIFICACIÓ DE L'AUTOR

A l'estudi que ara et presentem, amable lector, s'ha tractat una gran diversitat de qüestions i seria una tasca complexa -per aquest autor- intentar resumir-les en unes poques línies. Un objectiu fonamental que voldríem assolir és el d'informar i formar els estudiosos de les matèries relacionades amb la política econòmica agrària i, molt especialment, als dirigents polítics i administratius, tot ajudant-los a prendre correctes decisions en la matèria, a l'efecte de portar-les a la pràctica i racionalitzar la gestió pública en aquests afers.

L'estudi es desenvolupa a partir de les dades subministrades pels sis Censos Agraris oficials dels anys 1962, 1972, 1982, 1989, 1999 i 2009 (elaborats per l'Institut d'Estadística de Catalunya i l'*Instituto Nacional de Estadística*) i altres estadístiques agràries. Les dades que trobareu són el resultat de la tabulació de l'arxiu censal, després dels corresponents processos de depuració i validació de la informació recollida. Aquestes dades ofereixen una visió bàsica sobre l'estructura del sector agrari, útil com a instrument de treball per a analitzar la situació actual de l'agricultura, la ramaderia, la pesca i els boscos -i la seva evolució recent- en una àrea geogràfica o territori ben determinat: les Terres de l'Ebre, constituïdes (segons la divisió territorial oficial) per les quatre comarques més meridionals de Catalunya (Baix Ebre, Montsià, Ribera d'Ebre i Terra Alta).

Tot i l'evolució viscuda des de la meitat dels anys 80 del passat segle, cal dir que l'economia ebrenca, avui per avui, es recolza de manera prou important en el sector primari. No obstant això, les Terres de l'Ebre han experimentat l'evolució típica de les economies desenvolupades, amb una pèrdua relativa d'importància de l'agricultura i una creixent terciarització. En qualsevol cas, les comarques del Montsià, Ribera d'Ebre i Terra Alta tenen estructures productives -pel que fa a l'ocupació- ben diferenciades de la mitjana catalana, ja que, tot i haver perdut pes al llarg del temps, l'agricultura constitueix encara un sector d'activitat econòmica rellevant.

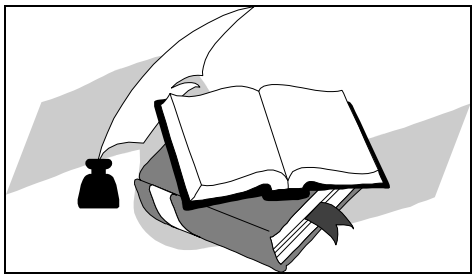
Començarem per analitzar, de manera general, l'estructura de la propietat agrària a la Regió de l'Ebre en els seus trets fonamentals (evolució històrica, nombre d'explotacions i superfície, règims de tinença de la terra, propostes de millores estructurals, etc.). Posteriorment es desenvoluparà l'anàlisi concreta de l'explotació agrària contemplada individualment, per part del corresponent empresari, als efectes de la seva millora i rendibilització, sempre particularitzant la casuística a la regió catalana de l'Ebre. Completarem el nostre treball amb diversos quadres, taules i gràfics que desitgem puguin conferir a la nostra recerca un caràcter molt més il·lustratiu i exacte.

Entre altres coses es conclou, com a resultat dels nostres estudis, l'existència d'un marcat minifundisme, amb tots els inconvenients per a l'organització de la gestió agrària que això implica: insuficient extensió de les explotacions per a la consecució d'una adequada mecanització, atomització dels factors de producció, renda agrària baixa, dificultat de prendre decisions a nivell global atès el gran nombre de persones implicades, etc. Tanmateix, aquest fenomen del minifundisme s'aguditza -fins i tot, més encara- a d'altres indrets del litoral mediterrani espanyol. Al present treball calculem, a més, la concentració de la propietat i la uniformitat de la grandària de les explotacions a les diferents comarques ebrenques, mitjançant la definició original i proposada a l'estudi del concepte de "coeficient d'uniformitat territorial" com a mesura de la uniformitat en la distribució de la variable aleatòria estadística *grandària de l'explotació*. Altrament, l'ús de la Informàtica permet i facilita la resolució de problemes ben propis de l'empresa agrària, mitjançant els mètodes quantitatius i les tècniques pròpies de la Investigació Operativa, de la Estadística i de la Teoria Microeconòmica, alguns dels quals han estat exemplificats profusament, com es veurà, a alguns capítols del nostre llibre i als seus annexos.

Vull expressar el meu reconeixement a les institucions que han recolzat la publicació d'aquest llibre, especialment a l'Institut per al Desenvolupament de les Comarques de l'Ebre (IDECE) en la persona del seu Director i bon amic, Jordi Borràs, també a l'impremta Bassa per la cura posada en l'edició, així com a tots aquells que s'han interessat per l'elaboració d'aquesta monografia. Gràcies a J.A. Duran Lleida pel seu encertat pròleg i als meus amics i formidables sirgadors ebrencs Toni Martínez ("lo Chaparro"), que ha col·laborat amb unes magnífiques il·lustracions que donen un bufit fresc de vida ebrenca a un text potser a cops quelcom prolix, i Jordi Alfonso, per la seva valuosa col·laboració professional en la portada. Molt particularment vull agrair al meu fill Josep Maria (quantes hores!) la seva minuciosa cura en la composició i tractament dels textos i, fins i tot, les seves encertades observacions envers diversos aspectes d'aquesta obra, més aviat pròpies d'un expert professional.

A la fi, vull brindar la meva aportació a tots els estudiosos dels temes econòmics i agraris que afecten el nostre estimat país ebrenc, desitjant que sigui prou útil a tots aquells que, empesos per la seva activitat professional, docent o investigadora, em dispensin l'immens honor de consultar-la.

Tortosa, agost de 2012



PRÒLEG

"Davant la raonable satisfacció que pot experimentar justament l'home -l'home occidental, almenys- pels seus assoliments econòmics des del començament de la Revolució Industrial, en l'aspecte agrari és el descontent la resultant final més generalitzada." -Josep Ma. Franquet-

Aquest llibre del professor Josep Ma. Franquet i Bernis se'ns presenta, pel seu rigor metodològic i estadístic i per les conclusions que se'n deriven, un estudi clau per a l'anàlisi quantitatiu del sector primari a les Terres de l'Ebre.

De tots és prou conegut el vell tòpic que l'agricultura és un sector incòmode i feixuc per a les economies de les societats modernes, alhora que des del propi camp s'assumeix la responsabilitat de ser "un vell problema". Una primera reflexió que s'extreu de l'extens estudi del professor Franquet és que aquest fet és degut a la incapacitat aparent del camp per acomodar-se al funcionament de les lleis de l'economia moderna.

La crisi del camp en els nostres dies és un fet generalitzat a bona part dels països i no ha estat superada ni pel sistema capitalista ni molt menys pel socialista -les resultants negatives de l'agricultura no tenen massa a veure amb la forma pública o privada d'apropiació de l'excedent, ja que tampoc els sistemes socialistes han solucionat el problema del camp-. En qualsevol cas aquestes crisis poden estar més o menys agreujades per determinades polítiques partidistes, com va ser en el seu moment, pel que fa a l'Estat espanyol, l'entrada a la CEE en condicions mal negociades pels interessos de la pagesia espanyola.

L'especificitat dels productes agraris, les característiques objectives diferencials, configuren bona part dels seus problemes, resultants no estrictament derivats del joc sociològic de la pugna per l'excedent, com són la temporalitat del producte que condiciona el procés de venda i per tant estan condicionats a restar al marge de la lògica econòmica de l'oferta i la demanda; la rigidesa de les produccions comporta la impossibilitat de fer

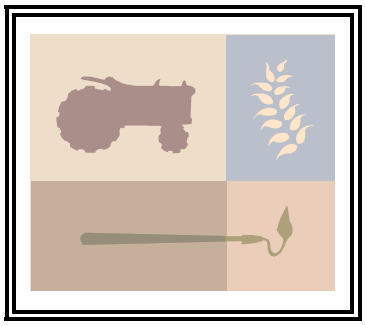
previsions per tal d'acomodar-se a noves situacions de mercat; la dispersió del camp i la dependència dels canals comercials juntament a la inelasticitat dels productes i fins i tot el pes de la història han condicionat, i molt, l'estructura del camp.

Hi ha d'altres factors de caire sociològic que també han condicionat en la crisi del camp, com ara la tradicional absència d'un estímul a les produccions agràries, els desequilibris entre la paritat de rendes entre els sectors, el desequilibri de la balança comercial agrària, la millora de l'hàbitat urbà, etc. Per tant s'han de rectificar aquests factors de desequilibris, ja que la degradació de l'activitat agrària pot perjudicar greument el sistema, com ben encertadament apunta el doctor Josep Ma. Franquet.

Per tant, es constata una constant davallada del pes de l'agricultura en el conjunt de l'economia, una evolució desfavorable dels preus dels productes agrícoles en relació al cost de la vida, una productivitat bruta inferior del sector primari vers els no primaris i una disminució absoluta i relativa de la població activa agrària. En paraules del professor Josep Ma. Franquet, "*No hi ha dubte que, per alguna raó, -i aquí pot estar l'esmentat determinisme- les bones intencions i les polítiques consegüents no han estat suficientment efectives i coherents amb les seves mateixes pretensions.*"

Per concloure, només em resta dir que estudis com el que tinc el goig de presentar tenen com a objectiu primer i essencial informar i formar els analistes de la política econòmica agrària i, en particular, els polítics i càrrecs de l'administració per tal d'ajudar-los en la complexa tasca de dissenyar una política agrària i posterior presa de decisions. Cal, doncs, revaloritzar el camp i retornar al món rural tota la transcendència i dignitat d'altres èpoques. L'agricultura és un sector vital i en determinats moments estratègic en l'economia; per tant s'ha de considerar com una activitat preferent i d'utilitat pública que ha de gaudir de la protecció de l'Estat com a sector en crisi. No és gratuït recordar que l'abastament d'aliments a la població és una funció primària i prioritària i que de l'agricultura en depèn una molt important indústria agroalimentària en el nostre país. La revitalització del sector només s'assolirà mitjançant una acurada política agrària que contempli l'equiparament dels estàndards de vida dels treballadors del camp en el món d'avui, mitjançant programes operatius de política agrària i de la formació del col·lectiu agrícola als plantejaments econòmics del moment.

Josep A. Duran i Lleida



CAPÍTOL 1
EVOLUCIÓ HISTÒRICA

1. INTRODUCCIÓ

El present capítol, primer del nostre llibre, pretén ésser un breu esbós històric de l'evolució de l'estructura de la propietat agrària des de la reconquesta fins als nostres dies, que ens pot fer comprendre millor la problemàtica que ens trobem actualment al camp, no ja tan sols a nivell de Catalunya i de tot l'Estat espanyol, sinó també específicament a les Terres de l'Ebre, que són objecte del nostre estudi. La importància actual d'aquest tema és rellevant, sense cap dubte, puix que resta clar que l'anormal estructura que arrossega la propietat agrària del nostre país necessita d'una adaptació als nous temps. Però vegem que, per a portar a terme una transformació de tan gran envergadura, cal conèixer, amb cert detall, el procés històric corresponent, tant des del punt de vista estructural com legislatiu, per tal d'evitar possibles errades i basar-nos profitosament en anteriors experiències.

Considerant que el primer principi de l'autonomia científica del dret agrari és "que la propietat agrària ha d'acomplir la seva funció social", anem a fer un estudi històric de la funció que realment ha acomplert des de la reconquesta peninsular als àrabs fins al present. Segons això, podem definir la propietat de la terra, en la seva concepció funcional, com el més ampli, autònom i sobirà poder sobre superfícies aptes per al conreu, en funció de la producció, de l'estabilitat i del desenvolupament, al servei harmònic de llurs titulars i del conjunt de la comunitat. Amb aquesta moderna concepció, la propietat de la terra és una relació natural i irreversible que s'estableix entre la matèria i l'home; una relació de subordinació entre l'objecte dominat o apropiat (en aquest cas, la terra) i el seu amo o propietari[1].

[1] Es pot veure el llibre titulat *Manual de la Empresa Agraria*, del *Instituto de Estudios Sindicales, Sociales y Cooperativos*, citat a la bibliografia.

Prendrem, com a punt de partida del procés en estudi, l'empresa històrica de la Reconquesta, ja que, efectivament, en efectuar-se aquesta, es presentà el problema de la repoblació i colonització de les terres conquerides als àrabs, la presència dels quals a les terres de l'Ebre va assolir, per cert, singular importància i, en aquest procés, podem distingir diferents fases. A saber:

* Una primera colonització ràpida, realitzada des d'abans, a l'ensems i després de la conquesta militar pròpiament dita; aquesta primera fase, amb prou feines ha estat estudiada i sembla haver deixat poca empremta jurídica.

* Una segona fase de la colonització, que arrenca de la primera meitat del segle XIII i que arriba fins al segle XIV, deixant -ara sí- una profunda empremta com després veurem.

* Una altra onada de colonitzacions té lloc des del regnat dels Reis Catòlics fins al segle XVII, però aquesta època aporta poques coses noves a l'estructura sòcio-econòmica de les contrades ebrenques.

* Després d'aquesta colonització que, com veurem, ha estat summament llarga, vénen els segles XVIII i XIX en els quals es realitzaran els grans processos que portaran a la desamortització de la propietat agrària i a la colonització del delta de l'Ebre.

* Arribem, a la fi, al segle XX durant el qual hi ha hagut múltiples i diferents lleis i reformes, sovint de sentit contrari a altres, creant un caos considerable al sector.

2. ELS ORÍGENS DEL FEUDALISME EUROPEU

Encara que el concepte de feudalisme és força complex, aquí ens referirem, concretament, al feudalisme europeu que va arribar al ple desenvolupament entre els segles IX-XIII, i que ens serà útil per entendre millor la realitat de l'estructura de la propietat agrària al nostre país.

Dos fets ens semblen bàsics en la seva formació: **la ruralització de la societat de l'Europa occidental** a partir de la crisi del segle III i **la crisi de poder**, que ateny els nivells més greus com a conseqüència de la segona onada d'invasions que té lloc durant els segles VIII-X.

Les ràtzies de **musulmans, normands i hongaresos** degueren fer una pressió terrible sobre una societat de camperols amb una estructura política -de govern i d'administració- veritablement feble, molt pròpia dels

regnes germànics. El monarca només va mantenir un títol purament simbòlic. La crisi de poder dels reis durant els segles IX i X és, probablement, una de les causes més importants de l'aparició del feudalisme europeu.

Com es va arribar a l'estructura feudal és un fenomen històric certament complicat. La paraula **feu** vol dir "possessió territorial d'un senyor". Era una unitat territorial més o menys gran (**latifundium**), governada i explotada per un senyor-noble que hi exercia el seu poder. Es tractava d'un sistema de producció i de poder per a una Europa rural amenaçada. Vegem, al respecte, alguns orígens possibles d'aquests feus, a saber:

a) Un monarca ha dut a terme una campanya militar i en acabar-la ha de pagar els principals caps que l'han ajudat amb els seus guerrers. Però no té diners perquè el numerari (plata, or) escasseja. Aquest monarca paga, llavors, amb l'única cosa que realment posseeix: la terra conquerida. Dóna a cada un dels seus caps una quantitat de terra en benefici (**beneficium**); és a dir, els la dóna per un cert temps, que pot arribar a ésser tota la vida, perquè vagin cobrant amb tot el que treguin de l'explotació d'aquestes terres i dels homes que hi viuen. Així, per exemple, va pagar als seus caps militars Carles Martell després de la batalla de Poitiers (732) i així també ho va fer el seu nét Carlemany després de les seves nombroses campanyes. El procés correspon a la generació d'una estructura política de caràcter imperial.

b) Un funcionari que governa una zona geogràfica determinada (**duc, marquès, comte),** sobretot si es tracta de zones frontereres prou llunyanes, comença a independitzar-se del rei, aprofitant-se de la crisi de poder que pateixen regularment els monarques successors de Carlemany. Actua, aleshores, com si les terres que governa com a funcionari fossin realment seves. Cobra impostos, manté tropes, imparteix justícia, etc.; és, en definitiva, un senyor feudal. Contràriament, aquest procés explica l'evolució regional o de nacionalitats per via de la desmembració imperial.

c) A l'inrevés, des de baix, tot partint de la situació dels camperols, el procés que porta al feudalisme també existeix. Davant de les terribles campanyes dels musulmans, els normands, els hongaresos o dels mateixos pillatges dels nobles, a qui poden demanar ajuda per defensar la seva casa i la terra de conreu?: els camperols es troben aleshores obligats a dirigir-se al noble més proper per encomanar-se-li (**commendatio**). A canvi de la seva protecció material, el pagès es veurà obligat, doncs, a reconèixer-se'n vassall i a acceptar tot un extens seguit de deures i obligacions.

Àdhuc els mateixos monarques es van trobar forçats a reconèixer, de fet, la nova situació. A la *capitular de Quierzy* (877), Carles el Calb de França acceptava que el **beneficium** es convertís en **feudum**, és a dir, que cada noble podia deixar en herència al seu fill les terres que havia rebut temporalment anys enrera.

Encara més. Davant la inseguretat que hi havia pels camps i camins, el propi Carles el Calb, a la *capitular de Mersen* (847), ordenava a tots els homes lliures del regne que busquessin la protecció d'un senyor, que, per cert, mai no havien d'abandonar ni trair.

El feudalisme és, en primer lloc, un sistema de producció basat en una agricultura i una ramaderia en règim d'autoconsum. Així, doncs, cada feu havia d'autoproveir-se, o sigui, produir tots els productes que necessitava: menjar, teixits, eines... El feudalisme representa conceptualment la mínima divisió del treball. Com a conseqüència, el tancament del comerç mediterrani i l'escassa circulació de numerari van reduir el comerç a la seva mínima expressió. Ja hem vist com es despoblaven les ciutats: d'aquesta manera, l'intercanvi camp-ciutat va desaparèixer gairebé del tot a l'època. I això, com a conseqüència del fet que les ciutats restaren desfetes per les invasions germàniques i amb la neutralització de la cultura urbana, abocant-se la societat a una cultura típicament rural que, tot just, defineix el feudalisme.

La situació s'encetava en el Baix Imperi, quan la pressió política i fiscal portava el patriciat urbà a abandonar els seus casals situats a les urbs per residir al camp, constituint les autosuficients vil·les que, segles després, explicaran els centres d'explotacions agràries establerts durant les conquestes medievals. El moment, la praxi, el mòbil o el sistema esdevé positiu i extraordinàriament transcendent, des del punt que la demarcació o explotació agrícola es constitueix com a model perenne que passarà a regular la mentalitat de l'agricultor i el condicionarà en els seus plantejaments o previsions de caire econòmic. Així observarem com, de resseguir avui a les comarques del sud de Catalunya, mil cinc-cents anys després, els límits establerts a les propietats agrícoles de delimitació romana, l'equilibri assolit entre la producció pròpia del secà i del regadiu, l'aprofitament típicament geogràfic del terreny, representa una acció d'allò més coherent i intel·ligent del que d'antuvi es podia imaginar. Just d'ací rau el model econòmic de la masada o vil·la romana, de l'aplicació intel·ligent de la força del treball, de la compaginació equilibrada de l'agricultura amb la ramaderia i, més sorprenent encara, de saber solucionar correctament el problema del transport dels excedents i importacions que eren de menester mitjançant el mitjà llavors insuperable que era el riu Ebre, sotmès a l'ensems a una explotació o ús paral·lel.

La vil·la romana, doncs, talment com la podem estudiar avui directament sobre el terreny a partir de les seves restes i veient els antics cultius envaïts pel bosc, a banda i banda del riu, esdevé el model ideal de l'explotació agrària que també adoptaran els teòrics invasors musulmans i catalans, no per identificació amb el país ni per assimilació de tècniques, sinó perquè la realitat segueix basant-se no en els pobles invasors sinó en els nadius; poble i cultura que roman inalterable al llarg dels segles i mil·lennis, només condicionats externament per les lleis i costums dels pobles que els han ocupat progressivament.

El procés és alterat amb la irrupció musulmana del segle VIII, quan la Mediterrània, que és camí infinit i tradicional per al comerç, és absolutament controlada per l'invasor, creant a Europa una situació nova: el tancament marítim i la interrupció sobtada i perenne de l'entrada de l'or africà. Amb el temps, es comprèn perfectament la manca de numerari i l'intercanvi o pagament de les mercaderies i taxes en espècie. Afegim, encara, una altra realitat que és transcendent i fortament condicionant: el caràcter altament lucratiu del mercat d'esclaus, amb traficants que es proveïen primordialment en l'àmbit rural. El mercat de l'or i dels esclaus, els més lucratius de l'època, troben els enclaus ideals en les ciutats de frontera. Només així comprendrem la importància internacional de la Tortosa mora i de la Barcelona franca, mercat andalusí i europeu respectivament, i de la massiva incidència catalano-occitano-britànico-italiana a l'entorn i després de la conquesta de Tortosa pel Comte Ramon Berenguer IV[2], l'any 1148, en tots els aspectes afectant, tanmateix, la qüestió agrària a partir dels compromisos de repartiment de terres, de base feudal, i aplicació de la mà d'obra que era de menester, interessant donacions vàries i les de caràcter senyorial[3].

El feu el formaven grans extensions de terres (latifundis) que pertanyien a un senyor noble: els serfs de la gleva i els vilans treballaven per a ell. Hi havia dos tipus de possessions: les terres que eren propietat directa del senyor i les terres del seus vassalls. A les primeres hi treballaven els serfs, pràcticament esclaus, i es dividien en terres de conreu, boscos i pastures. Hi havia el castell del senyor, centre econòmic i militar del feu, construït en un lloc estratègic i taquimètricament elevat al voltant de l'anomenada "torre de l'homenatge".

[2] A la banda catalana, amb l'ajut del comte Ermengol VI d'Urgell, Ramon Berenguer IV conquerí la Taifa de Tortosa (1148) i l'Emirat de Larida (1149) a al-Muzaffar. L'Emirat de Xibràna, encimbellat a les Muntanyes de Prades, fou el darrer reducte musulmà de Catalunya, ja que, governada pel valí Almira Almemoniz, va resistir fins el 1153, que fou conquerida per Bertran de Castellvell. Aquestes conquestes formaren el territori que, més tard, es va anomenar Catalunya Nova. Per cert que, arran de la conquesta de Tortosa, va crear l'Orde de l'Atxa, condecoració militar femenina que encara perdura.

[3] Cal no oblidar, altrament, la permanent vigència dels establiments agrícoles en qualitat de franc alou.



FIG. 1.1. El castell de Miravet (Ribera d'Ebre).

Altrament, els vilans vassalls eren, en teoria, homes lliures, propietaris de les seves terres de conreu, que s'anomenaven **masos o masades**. Cada mas tenia uns habitatges i unes terres de conreu que alimentaven el vilà i la seva família. Havia d'existir una determinada relació entre l'extensió de les terres del senyor (**terra indominicata**) i el nombre de masos que en depenien, perquè la mà d'obra de les terres del senyor també la formaven els vilans vassalls dels masos, que es veien obligats a treballar-les de franc uns quants dies a la setmana.

S'usava el guaret com a sistema de cultiu. L'alternança o rotació del guaret podia ésser doble o triple. En el primer cas, guaret i cultiu alternaven cada any; en el segon cas, es conreava el primer any un cereal d'hivern (blat, ordi, sègol), un cereal d'estiu durant el segon any (panís, mill,...) i es deixava en guaret el tercer any. El sistema de doble alternança s'emprava, preferentment, a la nostra zona mediterrània. El bestiar més nombrós eren les ovelles i els cavalls. El senyor, que era normalment guerrer, necessitava tenir molts cavalls i prou bons per a les seves tropes; per aquest motiu, una gran part de les terres del feu es dedicava als pasturatges.

Pel que es refereix a les innovacions tècniques en aquest període, vegem que des del segle XI es varen introduir tot un seguit d'avenços

mecànics i tècnics molt importants, que van permetre que la productivitat augmentés considerablement. En el camp de l'agricultura, es va superar la vella arada romana ("lliscant"), que va ser substituïda, a poc a poc, per l'arada normanda ("d'orelló"), de ferro i amb rodes, que permetia una rompuda del terreny més profunda i un aireig més enriquidor del sòl conreable[4]. Però l'arada normanda, molt pesant, no s'hauria pas pogut utilitzar si no s'haguessin perfeccionat també els guarniments de l'animal. El vell jou, pensat tant sols per fer la feina amb bous, fou substituït per la collera -amb un farciment de cuiro- que, juntament amb els tirants, va fer possible l'ús de la força del cavall; la utilització de la ferradura va augmentar, d'altra banda, la capacitat d'aquest noble animal d'aferrar-se al terra.

En el segle XII, la incorporació de l'**estrep** a la sella de muntar va donar més seguretat a la muntada, permetent al senyor feudal emprar la llança i incrementar la seva capacitat ofensiva durant el combat. D'altra banda, el molí va representar un avenç tècnic decisiu, en ésser la primera màquina que va funcionar gràcies a l'energia renovable de la naturalesa (aigua o vent). També va fer possible reemplaçar l'energia animal (homes i bestiar) per la natural, amb la qual cosa s'augmentava la quantitat d'energia utilitzable. Els primers molins usats a Europa eren d'aigua, i no va ser fins al segle XII que, per influència musulmana, varen aparèixer els de vent. Al començament es van fer servir per moldre els cereals, però de seguida s'empraren, igualment, per nocar[5] la roba o, fins i tot, per moure martells ("martinets") de forja. El riu Ebre se'n va omplir.

3. OCUPACIÓ DE LA TERRA DURANT LA RECONQUESTA

A la península ibèrica, la colonització i repoblació derivades de la reconquesta ofereixen modalitats diferents segons siguin les regions reconquerides i la manera d'efectuar-se aquella. En qualsevol cas, poden diferenciar-se dues modalitats de repoblació i de colonització, o sigui:

[4] Una **arada**, **aladre** o **arreu**, és una eina utilitzada per a llaurar la terra a través d'obrir-hi solcs. És un instrument agrícola que permet d'obrir solcs a la terra, generalment per tal de condicionar-la millor per a la sembra o la plantació, com per exemple, l'adequació de l'estructura física del sòl, l'aeració o la destrucció de males herbes; sol ésser tirat per bèsties o per un tractor. La paraula deriva del terme llatí **aratru** i del grec "arotron" (αροτρον). La forma catalana més acostada a l'etimologia és **aradre**. Aquesta forma seguí dues evolucions diferents: en català occidental i valencià, la dissimilació produí el canvi de la primera **r** en **l** i resultà aladre; en català oriental i balear, la dissimilació determinà la pèrdua de la segona **r**, resultant la forma **arade**, que es confongué amb els substantius femenins en -ada. L'arada ha estat un instrument bàsic durant la major part de la història humana i, en el seu moment, representà un dels grans avenços tecnològics en l'agricultura. El propòsit principal del cultiu és remoure la capa superior del sòl, de manera que pugin a la superfície els nutrients soterrats, tot enterrant les males herbes i les restes orgàniques dels cultius anteriors, acció que permet que es degradin. També aireja el terra i permet que mantingui millor la humitat. Les arades eren arrossegades inicialment per bous i, posteriorment, en moltes zones, per cavalls o mules.

[5] Aquesta operació es feia en el molí xoper, on hi havia un joc de dues grans maces que, mogudes per la força hidràulica, batien les teles per tal de donar-les-hi consistència.

- La realitzada per la Corona de Castella.
- La realitzada per la Corona d'Aragó, que afecta més directament l'estructura de la propietat agrària a les Terres de l'Ebre.

A) *Corona de Castella*

En les valls dels rius Guadalquivir i del Guadiana, els conqueridors utilitzaren la forma de "repartiment mixt" que consistia en el fet que la corona es reservava les ciutats mentre que les zones rurals es donaven a la noblesa, l'Església i els Ordes Militars, com a pagament pel gran ajut prestat a la corona per a realitzar la feixuga empresa de la reconquesta.

Aquest repartiment origina la implantació del "règim senyorial" en aquella zona[6]. Es crearen, doncs, grans latifundis, a la qual cosa va contribuir la total expulsió dels àrabs del camp, passant-se d'una agricultura intensiva i amb major grau de tecnificació a una agricultura extensiva i ajudada per la ramaderia, amb escassa càrrega per unitat superficial.

A Extremadura (també conquerida per la Corona de Castella) el sistema de repartiment també fou mixt però la corona es reservà grans extensions de terrenys i el règim passà a ésser quasi per complet senyorial. Cal destacar, al respecte, el paper jugat pels Ordes Militars, que reberen en compensació la major part de les terres d'Extremadura i d'altres contrades.

B) *Corona d'Aragó*

A la zona mediterrània, la colonització fou diferent a la de la Corona de Castella, ja que la reconquesta va partir d'unes bases distintes i per això també es crearen unes condicions jurídiques i econòmiques força dissemblants a les d'Extremadura i Andalusia. Les pressions culturals i els contingents migratoris, altrament, eren del tot diferents.

A la colonització del llevant peninsular podem distingir, a la vegada, dues fites ben distintes:

a) La de les terres costaneres.
b) La del secà interior.

Respectivament, podríem dir:

a) A les zones costaneres, la conquesta fou relativament ràpida, quasi sense resistència per part de la població, llevat de casos concrets com el

[6] La implantació del "règim senyorial" en els sectors de la Vall del Duero i del Tajo ja s'havia donat, de fet, amb aquesta fórmula, ja que el repartiment de la reconquesta també fou mixt.

de la ciutat de Tortosa. La noblesa va intervenir a l'acció, però també intervingueren alguns elements burgesos catalans i aragonesos.

El vigent règim de ciutats lliures segueix imperant per la línia del litoral, continuant la tan antiga tradició mediterrània de les ciutat-estats que s'havia reviscolat d'ençà de la constitució dels reialmes musulmans en desmembrar-se l'imperi andalusí. Les ciutats, doncs, centres de les regions naturals i, per tant, dels territoris políticament establerts, constitueixen els centres econòmics, socials i polítics més cobejables i, a la vegada, per les seves posicions marítimes, més relacionats amb el món mediterrani. La situació, doncs, explica per ella mateixa els interessos de la política conqueridora i la incidència dels països de l'àrea mediterrània, inclosos els propis de l'aristocràcia occitano-catalana. No oblidem, en aquest aspecte, la forta incidència de les repúbliques italianes, de les senyories llenguadocianes que es lligaven àdhuc per vincles familiars amb els monarques de la dinastia de Barcelona, i tanmateix de les ciutats britàniques, especialment de la veïna Aquitània.

A alguns llocs, la Corona es reserva la meitat de les terres conquerides i la resta la distribueix entre colons, amb un relatiu respecte a les formes jurídiques que existien a l'època dels musulmans, és a dir, respectant, en tot moment, la "petita propietat". A Tortosa, però, es revoluciona el sistema jurídic a partir de la base de la Carta de Poblament (1148 i 1149), atorgada pel comte Ramon Berenguer IV, amb evolució constant sota la pressió ciutadana, en situació que mena a una lluita entre el poble i les senyories establertes, passant per la **Sentència de Flix** (1241) i la **Composició de Gallard de Josà** (1272), amb resultat espectacular en el denominat **Consuetudines Dertosae** (1272) que, filtrat a través d'una intervenció tècnica arbitral, esdevé el secular i exemplaríssim **Llibre de les Costums Scrites de la Ciutat de Tortosa**, amb vigència des de l'any 1279 al 1714. Gesta el problema de jurisdiccions i dominicatures, però, el fet de l'existència d'acords previs entre la Corona, l'aristocràcia i les repúbliques italianes quant a l'assignació de béns i propietats a la ciutat i la seva regió, focus de feudalisme, d'establiment de senyories i, per tant, d'amples dominis de viles i sectors territorials. La legislació, diríem, mena devers el sistema de ciutats lliures que s'instaurarà durant el regnat de Jaume I el Conqueridor, just en oposició a la feudalització (arrel cultural rural) i a benefici de la ciutadania (règim cultural urbà).

b) A les terres de l'interior, majoritàriament de secà, regulades per una economia típicament agrària que es contraposava relativament amb la comercial o mercantilista del litoral, intervenen factors característics de la cultura feudal. Fonamentalment cal comptar amb la verticalitat del procés conqueridor, justificat a partir de les àrees d'iniciativa que esdevenen els comtats catalans del nord o sudpirinencs. Reforça l'actitud el fet de la predominant influència de la noblesa, d'origen occità, en els comtats

aragonesos. La conquesta s'estableix en funció de l'eixample natural dels referits comtats, encara que sota el senyoratge suprem de la dinastia de Barcelona, però es fonamenta l'explotació i el repoblament a partir dels denominats "senyors de lloc", origen de la petita noblesa que tant protagonisme tindrà a nivell de Corts durant els segles XIV i XV. Els ordes militars tenen una singular presència, amb una influència decisiva que els portarà a la vigilància de fronteres però a partir de grans dominis senyorials. El Temple, a manera d'exemple, amb cada conquesta es reservava el cinquè (la cinquena part) dels béns adquirits en l'empresa i, a més, el 1178 reben del rei Alfons I el Cast la totalitat del domini senyorial de Tortosa (llevat dels béns pertanyents a la senyoria dels Montcada), portant a la fi al veritable *dominium* de la regió que passava a constituir el major bé econòmic de l'orde dintre l'àmbit mediterrani. El Temple, doncs, passava a ésser el major propietari i el major latifundista de tota la regió catalana de l'Ebre.

El problema agrari respon sempre a la realitat preexistent, de manera que el litoral tortosí es reparteix seguint les demarcacions precedents i que àdhuc expliquen la divisió municipal actual: demarcacions agrícoles dels Garidell, dels Sentmenat, dels Bell-lloc, dels Despuig, dels Montcada, dels Pallach... i àdhuc el monestir de Sant Cugat del Vallès, de l'Hospital de Sant Joan de Jerusalem i, com hem dit, del mateix Temple. Amb tot, la vinculació feudal permet a la senyoria unes noves cartes repobladores, de base legal en el feudalisme, que possibiliten l'existència dels senyors de lloc o petita noblesa, amb obligacions repobladores, rehabilitadores, d'explotació agrícola i ramadera, factors que vénen a explicar els diferents tipus de pagaments, traüts, taxes i censals existents, ja sigui amb diner o bé amb espècies. El cercle sòcio-polítco-econòmic, doncs, resta complet dintre el sistema, només alterat pel procés democratitzant amb el triomf urbà dels ciutadans sobre les senyories, explicant la posterior estructura estamental. Entre uns i altres factors, cal tenir sempre present la presència de l'Església, un extraordinari poder polític i econòmic dintre de qualsevol estat i un dels màxims terratinents, amb extenses possessions sobre la terra i els homes que hi restaven adscrits.

A València es manté la mateixa política migratòria i de repartiment de la riquesa, i semblantment esdevé a Mallorca, on la Corona d'Aragó sol respectar el règim jurídic de les terres, restant aturat el "règim senyorial" existent i també el repartiment de les terres es produeix del següent mode: preponderància de la noblesa com a participant i poder militar, foment repoblador, senyories de lloc, omnipresència eclesiàstica, i assignacions equilibrades entre la Corona i els petits propietaris.

A Múrcia, la situació és prou confosa degut fonamentalment al fet que es donen onades de castellans, catalans i, finalment, de castellans una altra

vegada. Fins l'any 1266, el règim de la propietat és latifundista, ja que la reconquesta fou portada a terme pels nobles castellans, però des d'aquesta data fins al 1280, es dóna una onada de catalans i valencians, mentre la corona d'Aragó tracta de repartir les terres dels nobles entre aquests petits propietaris. Per últim, cal destacar que la nova ona castellana deixa les coses com al principi, o sigui, en "*règim de propietats senyorials*".

El procés seguit per la societat i la legislació tortosina està ben lluny d'ésser aliè a la ruralia, en el sentit que el poder urbà es veu estretament vinculat al rural. Quan per decisió del rei Jaume II deixen de constituir senyories la nissaga dels Montcada i l'orde del Temple, significuem que el poder municipal, en el sentit globalitzador de la *polis* grega o de la *civitas* romana, resta a mans reials, o millor definit, a mans del poble com a preludi d'un règim de remota tendència democràtica. De l'estructura estamental és el Consell General o de la Ciutat, la Comuna; l'acció dels procuradors i consellers, dels paers i síndics és la que regula la conducta política i social i, per tant, la que condiciona fortament els ambients rurals.

L'*status* roman inalterable, doncs, però no esdevé semblantment amb les circumstàncies. Personatges de gran relleu acceleren el procés ciutadà en diversos ordres -no oblidem, a manera d'exemple, la dinàmica excepcional del bisbe Berenguer des Prat- però, tanmateix, tampoc no podem passar per alt la nefanda política dinàstica en la qüestió patrimonial puix que Tortosa resta a mans del marquès Ferran, esdevé l'enfrontament fratricida, prospera l'absolutisme monàrquic amb Pere III i, pitjor encara, la Pesta Negra ve a enfosquir l'ambient general. Signifiquem que l'espectacular pèrdua demogràfica incideix durament en l'àmbit rural i, tanmateix, que la magnitud de la riquesa creada resta a benefici d'una unitat social de volum molt menor. La crisi social, la inflació creixent i la despesa paral·lela que grava les possibilitats municipals a partir de les obres públiques, venen incrementades per l'endeutament galopant que empitjoren la despesa pública, fent-nos albirar la necessitat de crear i consolidar la Taula dels Canvis i dels Comuns Dipòsits de la Ciutat.

En aquesta difícil situació, decreixent el domini sobre el mar, en retrocés el comerç marítim per causa de la navegació a cors que practiquen les potències que engloba la competència tradicional, a la qual cal afegir la sistemàtica depredació piràtica, es produeix un fet de gran transcendència: l'exhauriment progressiu de la noblesa tradicional i l'escalada constant dels negociants, de la ciutadania i, en definitiva, del que podem denominar "mercantilisme". El noble tortosí, com tots els catalans, reacciona positivament i s'incorpora al treball i, més encara, tendeix a fusionar la classe aristocràtica amb la mercantil. La resposta la

trobem en el foment global de la riquesa i en la conquesta del poder a nivell nacional. En el poder local, malgrat tot i com se'n planyerà el cavaller (o millor, donzell[7]) Cristòfol o Cristòfor Despuig[8], l'aristòcrata no té l'accés obert (FRANQUET, 2009).

Cal no oblidar, en aquest punt, l'ascens sorprenent dels Boteller, d'origen popular, i la seva fusió amb els Oliver, de la més excel·lent tradició nobiliària. Tortosa, entre uns i altres fets, manté el seu caràcter centralitzador de riquesa i de productes, no solament del seu *hinterland* sinó de països estranys, els productes dels quals rep per la via fluvial, puix que és la porta natural oberta a la Mediterrània. El producte agrari, el forestal i la producció industrial semblen mantenir o incrementar els seus respectius nivells. Accedim, doncs, a un neofeudalisme que es definirà més endavant per circumstàncies que explicarem però que troben aquí el seu punt de partida, malgrat de l'aturall o el retrocés provocat per la guerra civil del segle XV, havent passat pel canvi de dinastia i l'esperit importat pels Trastàmara, o per l'allunyament del rei Alfons IV el Magnànim[9], situada la seva cort a Nàpols i les seves ambicions sobre les repúbliques italianes[10].

[7] Efectivament, Despuig sembla que mai no va ostentar la condició de cavaller que se li ha volgut atribuir. De fet, formà part del Consell de la Ciutat, en el qual estava vedada la participació de militars.

[8] Cristòfol (Cristòfor) Despuig nasqué a Tortosa i fou batejat a la mateixa ciutat poc després, l'any 1510. Fill de Pere Joan Despuig i de Francina Pinyol, el seu pare ostentava el càrrec de procurador en cap de la ciutat l'any del seu naixement. Probablement la seva formació es dugué a terme a València, a la casa del comte d'Aitona Joan de Montcada, en un ambient cortesà i sota la custodia de preceptors particulars, tal com era habitual entre la noblesa a l'època, ocupat en "... obres militars, com era cavalcar en totes selles, córrer totes llances, jugar totes armes, ballar i dansar totes danses, llegir a hores concertades llibre de totes històries..." L'any de gràcia de 1530, ja amb el títol de donzell, es casà amb Mariana Curto, filla d'una família benestant de l'oligarquia tortosina. Del seu matrimoni nasqueren tres filles: Vicenta Helena, Àngela, Francesca Vicenta i Anna. Les dues primeres foren apadrinades pels principals personatges de la noblesa tortosina de l'època, Onofre Oliver i Boteller i el seu pare, Lluís Oliver i Boteller, vescomte de Castellbò. Anna, la filla menor, es casà amb Anníbal Aldana, fill de Joan Aldana (cèlebre militar tortosí que lluità al costat de Ferran II i de l'emperador Carles V). El cercle familiar i d'amics de Cristòfol Despuig el situa, doncs, entre els personatges més rellevants a la ciutat en la seva època. L'any 1548 Despuig fou procurador de Tortosa i un any més tard ens consta com a procurador general de la baronia de Carles i Alfara per la ciutat. Segons alguns historiadors, posteriorment, encara que hi ha seriosos dubtes al respecte (veure nota anterior), rep el títol de cavaller. L'any 1557 acabà d'escriure *Los col·loquis de la insigne ciutat de Tortosa*, obra cabdal de la literatura del Renaixement català. Sota la forma de sis diàlegs o col·loquis, Despuig descriu amb visió crítica l'esdevenir de la ciutat i de Catalunya a la seva època. L'obra ens ofereix un excel·lent retrat del segle XVI a la ciutat, tractant temes polítics, religiosos, històrics i socials. L'obra de Despuig ha estat definida com la crònica històrica de la ciutat del segle XVI, tot i que els darrers estudis la situen plenament dins del gènere literari de l'assaig (Cf. la tesi doctoral d'Enric Querol Coll, *Estudis sobre cultura literària a Tortosa a l'Edat Moderna*, publicacions de l'Abadia de Montserrat, citat a la bibliografia).

[9] **Alfons IV dit el Magnànim** (1396-1458). Fill primogènit de Ferran d'Antequera i la seva muller, Elionor d'Alburquerque. A la mort de Martí l'Humà la successió a la Corona d'Aragó recaigué, gràcies al Compromís de Casp de 1412, en el seu pare Ferran I al qual succeí a la seva mort. Al seu nomenament, el 1416, va manifestar un estil autoritari en dirigir-se a les Corts de Barcelona en castellà. L'arquebisbe de Tarragona, en nom dels estaments presents, li respongué "*si vis amaris, ama*" (si vols ser estimat, estima), convidant-lo clarament a interessar-se per Catalunya si volia tenir un tracte recíproc. Posteriorment, la noblesa catalana va crear, el 1418, la Junta de Molins de Rei, una lliga de ciutats, viles i barons encapçalada pel conseller de Barcelona Ramon Desplà i el comte Roger Bernat I de Pallars Sobirà, per a fer front als moviments castellanitzants de la cort iniciats pel seu pare, el rei Ferran I, i denunciats a les Corts de Montblanc (1414). El rei esmenà la seva actitud a les seves primeres corts convocades a Sant

4. CONCENTRACIÓ I AMORTITZACIÓ DE LA PROPIETAT AGRÀRIA

A més dels repartiments de terres portats a terme durant la reconquesta, un altre fenomen que va contribuir decisivament a la concentració de la propietat fou l'anomenada "vinculació", que és una figura del dret en virtut de la qual uns béns o conjunt d'ells queden assignats a un destí peculiar o bé subjectes a un ordre successori especial que els separa de la circulació econòmica general i els immobilitza en mans de determinades persones naturals o jurídiques (institucions), que reben el sobrenom de *mans mortes*.

La vinculació dels béns esmentats a les *mans mortes* es va accentuar mitjançant dues institucions jurídiques de singular rellevància: l'Amortització i els Patrimonis, que estudiarem tot seguit.

El **patrimoni** o "**primogenitura**" és una institució civil mitjançant la qual els patrimonis familiars es vinculen per un ordre successori especial (de primogènit a primogènit) en mans sempre d'una mateixa família. L'arrelament d'aquesta institució es va verificar a la Corona d'Aragó i en altres regions abans que a Castella, on els nobles burgesos aconseguiren definitivament la seva aprovació per les Lleis de Toro de 1505, les quals transformaren el patrimoni, passant d'ésser un privilegi de la noblesa a constituir una veritable institució de dret comú.

Certament, es pot afirmar que la figura jurídica del "patrimoni" és origen de les grans riqueses d'algunes famílies pertanyents a la noblesa.

L'**amortització eclesiàstica**, altrament, consistia en el lliurament de béns immobles a l'Església catòlica que, per manament del propi dret canònic, quedaven immobilitzats en mans d'aquesta institució religiosa.

El lliurament dels béns es feia per a realitzar obres pietoses o bé amb fins purament fiscals, puix que una vegada a mans de l'Església quedaven "immunitzats" fiscalment i aquesta els cedia als seus primitius propietaris en règim d'*emfiteusi* ("cens emfitèutic")[11] o bé per un cànon de menor quantia que la tributació considerava com a normal a l'època.

Cugat i reduí sensiblement l'estructura de la casa reial. El 1420 el rei va marxar vers Sardenya, Sicília i Còrsega en una expedició, tot i la oposició frontal de les Corts que varen quedar suspeses. A partir de llavors els problemes interns s'accentuaren arreu. Així cal destacar una revolta de camperols forans a Mallorca, que es revoltaren contra els ciutadans de Palma; els pagesos remences exigiren l'abolició dels mals usos; revoltes internes d'algunes ciutats peninsulars per l'excés control del patriciat sobre les classes més pobres. El seu regnat s'acabà amb dues guerres: una contra el seu cunyat Joan II de Castella entre els anys 1445 i 1454; i una altra contra Gènova que s'inicià el 1454 i que continuà a la seva mort, ocorreguda el 27 de juny de 1458.

[10] A nivell tortosí, però, la consolidació de grups de poder fomenta el neofeudalisme i les clienteles polítco-econòmiques, les bandositats i el desequilibri social, amb tendència a establir unitats molt tancades que podríem qualificar, fins i tot, com a "*mafioses*".

[11] Es tracta d'una prestació dinerària anual de caràcter perpetu o temporal, i redimible a voluntat del censatari, que es vincula a la propietat d'una finca, la qual respon directament i immediatament del seu

5. LA GUERRA DELS REMENCES

Les revoltes pageses que, a causa de la crisi del sistema rural, es van produir a l'Europa occidental el segle XV, van tenir una incidència especial a Catalunya. L'aixecament dels pagesos de remença[12] només va poder ser sufocat gràcies a l'esforç de conciliació que va dur a terme el rei Ferran II entre els pagesos i els senyors.

Tortosa i la seva Vegueria, però, regulades per un altre règim sòcio-polític amb base en la Carta de Poblament de l'any del Senyor de 1148 i del Llibre de les Costums Escrites, no patia els mateixos efectes que la pagesia de la que avui coneixem com Catalunya vella, sota el règim feudal. La pagesia ebrenca gaudia d'una situació de llibertat segons els preceptes consuetudinaris, sense que tinguem constància de l'existència de cap tensió amb els denominats *eixarics*, força de treball d'origen musulmà, derivada dels pagesos i terratinents de la ciutat andalusí anterior a la conquesta, o sigui, els indígenes islamitzats que poblaven la majoria de les viles regionals, malgrat que alguns haguessin restat en situació d'esclavatge o de força de treball adscrita a la terra, talment com a la Catalunya més septentrional.

Aleshores, les Corts de 1481 van fer pública una llei, el 8 d'octubre del mateix any, per la qual es restituí els senyors en el ple ús de servituds i drets dels remences. Aquest triomf de la reacció aristocràtica comportà conseqüències funestíssimes. En efecte, mentre que els remences moderats es reunien pacíficament, un grup d'exaltats comandats per Pere Joan Sala s'oposà per la força a les mesures repressives decretades per l'infant Enric Fortuna, lloctinent general de Catalunya des

pagament. El cens es pot constituir de tres maneres: per contracte, per usucapió o per testament, codicil o heretament. El cens és essencialment divisible i la divisió d'una finca gravada amb un cens comporta la divisió del gravamen, de manera que hi hagi tants censos com finques gravades. Dit cens pot atorgar també al censalista el dret de lluïsme i el dret de fadiga, o un sol d'aquests drets, si s'ha estipulat en el títol de constitució. A l'Edat Mitjana, quan un pagès volia comprar un terreny podia utilitzar la figura del cens emfitèutic. D'aquesta manera, el pagès li abonava una quantitat de per vida al senyor feudal i, a canvi, el terreny passava a la seva propietat. Si el pagès no pagava, la terra tornava a ser del senyor feudal. Segles després, la Generalitat continua utilitzant aquest sistema adaptat a l'actualitat, el que ha evitat que el deute públic es dispari més enllà dels límits establerts per la UE. La Compilació del dret civil de Catalunya va recollir aquestes institucions en els termes següents: el *cens emfitèutic* es definí, sota l'estructura del domini dividit, pels trets de dret real, de durada indefinida redimible a l'empara de la legislació especial; el *vitalici*, que era qualificat de cens, si bé es regulava en el llibre de les obligacions i els contractes, amb caràcter temporal i irredimible, llevat que hi hagués mutu acord; el *censal*, configurat com a dret de crèdit, de durada indefinida i redimible, i el *violari*, també conceptuat com a dret personal, temporal i redimible. Posteriorment, la Llei 6/1990, del 16 de març, dels censos, va modernitzar la regulació de les pensions periòdiques que tenen caràcter real i va regular el vitalici com a cens, en reconèixer la seva condició de dret real vinculat al cens emfitèutic, del qual es diferenciava substancialment pel caràcter, indefinit, en un cas, o temporal, en l'altre, de la pensió.

[12] Aquest pagesos no podien abandonar la terra si no pagaven una redempció en metàl·lic al seu senyor.

de 1481. Una host reial fou desfeta a Mieres el 22 de setembre de 1484. Aquesta acció inicià, de fet, la guerra remença[13].

La rebel·lió dels camperols, però, no minvà. Això era el que no havien arribat a pair els caps de la reacció senyorial, les autoritats reials a Barcelona i els propis consellers de la ciutat comtal. No es tractava d'un avalot passatger, si més no d'un problema pregoníssim que s'anava arrossegant des de 1381. J. Vicens Vives (*Els Trastàmares: el segle XV.* Barcelona, 1956) opina que la doctrina del monarca fou sempre inalterable: Sala i els seus, que havien desobeït les ordres reials, havien d'ésser castigats; però la repressió subsegüent no havia de comportar l'esclafament de les legítimes reivindicacions dels camperols. L'únic camí era la "via del compromís", per la qual cosa dictà la Sentència arbitral de Guadalupe (21 d'abril de l'any 1486), que posava fi a la guerra social, i va donar als remences la seva llibertat, abolint els mals usos i altres servituds i declarant-los en possessió del domini útil dels masos, amb facultat de transferir-los sense permís dels amos. Aquests continuaven detenint, tanmateix, el domini directe de la terra, amb facultat de rebre homenatge dels conreadors i de percebre censos emfitèutics, taxes, delmes i altres drets[14].

Tortosa havia sortit delmada de les epidèmies dels segles XIV-XV i de la guerra civil, reestructurada sòcio-econòmicament amb la fusió relativament generalitzada de l'antiga aristocràcia medieval amb les nissagues dels burgesos o mercaders, amb una constant creixença de poder que li permet accedir a l'ampliació de la confederació -d'ençà del matrimoni entre Ferran II de Catalunya-Aragó i Isabel I de Castella-Lleó- amb una potència social avantatjosa. Les bandositats locals estan més puixants que mai, però trobarem casos tan extraordinaris com el triomf erasmista per via de Cristòfor Despuig (influència del centre universitari), de l'elecció d'Adriaan Floriszoon, bisbe de Tortosa, com a pontífex de l'Església romana, i Francesc Oliver de Boteller, gran abat del monestir de Poblet, elegit i reelegit com a president de la Diputació del General de Catalunya (Generalitat). Francesc de Borja, més endavant santificat, restava però escruixit per la situació política de Tortosa i pels estralls de les bandositats que quasibé deixaven la Vegueria en un estat de dolorosa guerra civil.

Al marge de la situació descrita, un fet esdevé essencial: el retrocés del domini català sobre la Mediterrània amb l'expansió constant del domini turc sobre les mars i el continent europeu. Roma malda quant a la situació que posa en perill la cristiandat i els poders establerts; l'armada

[13] Després d'una llarga sèrie de vicissituds, els consellers de Barcelona decidiren d'armar un exèrcit amb el qual el comte de Cardona desbaratà les forces remences a Llerona (24 de març de 1485), executant Sala, tot seguit, a la ciutat de Barcelona.

[14] Desapareixia, doncs, el remença i sorgia el camperol emfitèutic, que és base de l'estructura agrària catalana fins als nostres dies.

catalana desfà la turca a Lepant sota l'estratègia i el comandament de Lluís de Requesens[15], però la victòria no té efectes pràctics i així veiem com Tortosa, amb un relatiu ajut de la monarquia, refà el seu sistema defensiu del litoral i obra noves torres de defensa de les propietats agràries de la costa, altres de vigilància del mar i crea una nova xarxa defensiva que àdhuc s'obre sobre el naixent delta de l'Ebre[16].

El progrés dels clans o faccions urbanes resta especialment definit pels Oliver de Boteller, com a poder predominant a la ciutat i el seu territori, establert en una línia mercantilista o neofeudal que ja des de la segona meitat del segle XIV venia ostentant el mateix poder municipal. En l'aspecte industrial, però de manera especial en l'agrari, cal tenir ben present que s'accedeix a una etapa quasi revolucionària: el progrés del delta de l'Ebre comença a esdevenir un fort aturall per a la navegació marítima i fluvial, la pirateria turca i barbaresca impossibilita el comerç marítim i clou els mercats mediterranis, i els poders neofeudals de la ciutat adquireixen un caire que podríem definir com a "precapitalista".

Els dos primers factors demostren que el comerç mediterrani ha deixat de constituir un negoci segur i, per tant, aquelles inversions sistematitzades que s'hi abocaven (amb una gran indústria derivada) es desvien devers les explotacions agrícoles, tot aprofitant la riquesa orgànica de les immenses terrasses fluvials que s'han anat constituint al llarg de tot l'Ebre tortosí. Des dels acaballs del segle XVI decau el domini pràctic dels Oliver de Boteller, però abocats a l'inici del XVII la nissaga dels Miravall assoleix un domini de poder que es perllongarà fins a ben entrat el segle següent, a partir d'un potencial econòmic, d'un domini del Dret des de les autoritats acadèmiques doctorals que ostenten els caps de la nissaga, des dels càrrecs municipals, des dels oficis imperials com a auditors de guerra i, finalment, des del cap de l'estament noble dintre la mateixa Generalitat de Catalunya.

[15] **Lluís de Requesens i Zúñiga** (Molins de Rei, 1528 - Brussel·les, 1576) fou un militar i administrador reial. Segon fill del comanador major de Sant Jaume a Castella, Juan de Zúñiga y Avellaneda, i d'Estefania de Requesens i Roís de Liori, el cognom de la qual anteposà al del pare per un acord matrimonial. Va ser patge de Felip II quan aquest era príncep. En 1546 va morir el seu pare i l'emperador Carles I d'Espanya el nomenà comanador major de Sant Jaume i residí una temporada a Flandes. Retorna a Barcelona en 1549. Es va casar amb la filla del mestre racional Francesc Gralla i Desplà i de Guiomar d'Hostalric. Va ser el pare de Mencia de Requesens i Zúñiga, comtessa de Benavente i senyora de Martorell. El 1563 va aconseguir el favor reial per convertir-se en el seu representat a Roma. Va destacar en la seva lluita contra els pirates barbarescs el 1568 i contra la sublevació dels moriscos a Granada entre el 1569 i el 1570, sempre al costat de Joan d'Àustria. Aquest fet propicià la seva participació en la Batalla de Lepant de 1571 contra l'armada turca com a lloctinent de Joan d'Àustria. Posteriorment fou designat governador del Milanesat entre el 1572 i 1573, on topà amb l'arquebisbe Carles Borromeu. Després, finalment, el nomenaren Governador dels Països Baixos, entre els anys 1573 i 1576, on va exercir una política moderada i mirà de dominar el motí de les tropes espanyoles que hi havia a Anvers, on finalment hagué de pactar. Fou derrotat a Leiden i a Middelburg, i va vencer a Mook (1574). Morí el 5 de març de 1576 a Brussel·les, si bé les seves restes foren traslladades a Barcelona el 1577.

[16] Vide: MIRAVALL, Ramon: *Les torres de la regió marítima de l'Ebre*. Tortosa, 1980.

Al repartiment de la terra, sembla que de predomini minifundista, acudeixen aquests poders amb objectius latifundistes. El seu potencial econòmic permet que actuïn a la manera d'una entitat de crèdit; però l'agricultor, deutor, a la primera mala collita es descapitalitza i perd les propietats deixades en qualitat de fiança o hipoteca. Seguint el model municipal dels Miravall, altres precapitalistes del territori, que resideixen per les més diverses viles, s'instauren a la Ciutat i creen una nova noblesa, sovint adquirida amb diners a la monarquia espanyola. La resposta popular no trigarà a arribar i la coneixem com la Revolta Catalana, iniciada amb l'anomenat "Corpus de Sang" de 1640, a Barcelona, i continuada d'immediat a Tortosa, amb l'assalt popular al Palau Miravall, del carrer Montcada, i la gran foguera que els pagesos fan de la documentació que compromet les seves propietats[17].

L'imperi espanyol, dirigit pel Comte-duc d'Olivares (1621-1643), s'aboca al col·lapse quan, perdut el port marítim de Barcelona, perd tot seguit el de Tortosa, el segon port de Catalunya, amb la qual cosa no pot proveir d'homes, material i efectiu els exèrcits imperials escampats per tot Europa. La conquesta de Tortosa, doncs, esdevé l'objectiu immediat. Davant la desfeta, Jacint de Miravall, refugiat a Benifassà, surt al pas dels terços espanyols i els garanteix la fidelitat tortosina, impedint la desfeta inevitable[18].

Cal apuntar aquí que l'objectiu prioritari del mandat del rei Felip IV de Castella va ser restaurar el poder de la Corona, que havia patit una disminució considerable en el regnat anterior. Va delegar el seu poder en el poderós comte duc d'Olivares, amb l'objectiu de realitzar un ambiciós projecte de reforma que afectava a la major part de les institucions. La seva primera tasca es va centrar en l'Hisenda, on va intentar recuperar les rendes perdudes: el control sobre la despesa pública, l'ordenament i estructuració del sistema impositiu, entre altres. El conflicte entre el Comte-Duc i Catalunya va iniciar-se amb la negació de les Corts Catalanes de 1626 a col·laborar amb la Unió d'Armes que el Comte-Duc havia proposat. La guerra contra França va dificultar més l'entesa de la Generalitat de Catalunya i el Consell de Cent amb l'Estat. Efectivament, el 1635 el conflicte de la guerra dels Trenta Anys porta a la guerra amb el Regne de França, un costosíssim conflicte que aprofundí la crisi de la monarquia, obligada a recórrer a la venda de regalies i patrimoni de la Corona, a donatius i a la utilització de les Corts per augmentar els serveis. A més a més, la necessitat de fons incrementa la pressió sobre una noblesa ja endeutada, sobre la qual recaurà la necessitat de tropes i la defensa del regne, al mateix temps que és allunyada de la Cort per

[17] Vide: MIRAVALL, R.: *Anàlisi política de la monarquia hispànica (segle XVII)* i el llibre de M. BEGUER: *Llinatges tortosins*.

[18] La guerra continuarà, la Guerra dels Segadors, i la repressió a Tortosa assoleix límits insòlits que afecten greument, és clar, els dirigents dels pagesos, primordials dels "defensors de la terra".

Olivares. Si bé la guerra va ser al principi reeixida (batalla de Nordlingen (1634), batalla d'Ondarribia (1638), les mesures preses per a sufragar-la van provocar les revoltes de catalans i portuguesos (1640) i van costar el càrrec a Olivares el 23 de gener de 1643 i el seu desterrament. En el seu lloc, es va formar un govern d'emergència, tutelat pel propi Felip IV, que ja no tornaria a donar el mateix grau de poder a ningú més.

Per la seva banda, els nobles tortosins mantindran el seu llarg domini i, com tota l'aristocràcia catalana, aprenen la gran lliçó: per a la creació d'un *statu quo* i defensar-se de les ires pageses o populars cal una permanent entesa amb la monarquia espanyola. Aquí comença una nova etapa de la història general de la Corona d'Aragó. La noblesa catalana, inclosa la tortosina, romandrà sempre fidel als Habsburg, els Àustries, i plantarà cara als Borbons malgrat dels assoliments en les Corts Catalanes de 1702. La Guerra de Successió serà dirigida a Tortosa per la seva aristocràcia, la vella i la nova, però perduda la guerra serà prou hàbil com per recuperar la situació, pactar amb la nova monarquia borbònica, incrementar el domini latifundista, contribuir en la repressió política, superar els llargs anys de lluita dels guerrillers contra l'exèrcit espanyol i, desaparegut el dret local i nacional, perduda la sobirania, sabran readaptar-se en els aspectes empresarials i treure uns beneficis dobles: a) convertint l'imperi espanyol en un client de la seva indústria, i b) conquerint la muntanya per al gran expandiment de l'agricultura de secà, amb la generalització del conreu de l'olivera que acabarà per convertir Tortosa i les Terres de l'Ebre en una potència mundial, dintre el segle XIXè, en la producció i el comerç de l'oli que, a més, importava de la resta de Catalunya, València, Aragó i Castella. El progrés permet la naixença de nous municipis sobre les terrasses del quaternari travertínic, com són els de Roquetes (segregat de Tortosa el 1850) i Santa Bàrbara (segregat de La Galera el 1828).

6. LA PROPIETAT AGRÀRIA AL SEGLE XVIII

A fora de Catalunya o, més concretament, a la resta dels dominis de la Corona hispànica, des del segle XVI fins al XVIII no van haver gaires transformacions en el règim de la propietat de la terra, per raons de diversa mena. Cal partir de la pràctica desertització de Castella-Lleó des de les èpoques de les grans emigracions a les Amèriques i a Sevilla i, per causa de la manca de mà d'obra, l'enfonsament de les economies feudals o senyorials. L'empobriment fou tan extremat, fora dels que constituïen els *Grandes de España*, que actualment s'ha arribat a la definició que només existien, veritablement, dues classes socials: els que ho tenien tot -unes poques famílies- i els que no tenien res.

La indústria llanera del nord del regne sofreix també una davallada i els combois que portaven la plata espoliada a Amèrica eren interceptats pels corsaris britànics i holandesos, mentre que els exèrcits imperials deixen de rebre els salaris i els proveïments, amb la conseqüent seguida de desfetes militars[19].

Les terres havien estat especialment dedicades a les pastures, poc conreades agronòmicament i, amb uns propietaris de criteris rendistes i inversors en els famosos *juros*, encara es descapitalitzaren, a la qual cosa ajudà decisivament la reiterada política monetària de les devaluacions i la imposició de la moneda de billó. El camp castellà havia esdevingut una pàtria de captaires i les ciutats, de manera especial Madrid, la capital, un lloc d'espera per rebre favors reials on la cèlebre picaresca figurava al cap de totes les accions. Aquest fou, a part dels daltabaixos polítics de la segona meitat del segle XVII, l'angoixant ambient de la cort dels Habsburg.

El major daltabaix esdevé amb la crisi de començament del segle XVIII, concretament la denominada Guerra de Successió, on totes les potències europees tractaren d'apoderar-se de l'imperi espanyol per via de la successió en la Corona[20]. Després, amb la política desenvolupada pel Comte-duc d'Olivares, per primera vegada apareixia la denominació general de *Cataluña*, la rica, des de la qual cal comprendre tota la política posterior, o sigui, que Catalunya aporti els soldats i els diners per al manteniment de l'imperi espanyol, al qual Catalunya i cap altre país de la Corona d'Aragó no hi poden tenir accés, sobretot en l'aspecte econòmic. La derrota de la Corona d'Aragó, la seva conquesta pels exèrcits imperials que culminava aquell tristament famós 11 de setembre de 1714, amb el *Decreto de Nueva Planta* de 1716, provocà un canvi absolut de les realitats polítiques, econòmiques i jurídiques. La nova política borbònica comporta un nou alè que esdevindrà, a mitjà termini, favorable als interessos generals. Catalunya, com dèiem anteriorment, fa l'esforç d'adaptació i el canvi acaba per fer-se'l favorable, salvats els llargs anys de les guerrilles i la sistemàtica resistència a servir els joves en l'exèrcit espanyol.

La política espanyola, doncs, tendeix a millorar la situació, afavorida possiblement per l'empenta demogràfica i l'impuls d'una economia de tendència alcista, però va quedar ben palesa la anormalitat perniciosa de la distribució de la propietat agrària, un problema de difícil solució i que s'eternitzaria per la meitat sud de la península ibèrica.

[19] S'accedeix, doncs, a l'ensorrament progressiu de l'imperi espanyol, com ja és prou conegut.

[20] Cal comprendre -segons MIRAVALL- que la monarquia hispànica fonamentava inicialment la seva expansió sobre els dominis de l'Andalusia musulmana, talment com després mantingueren la mateixa política sobre Amèrica.

Vegem, al respecte, que llavors la terra havia estat distribuïda entre la Corona, l'Església, els Municipis, la noblesa i els petits propietaris.

La Corona era propietària de grans extensions de terres, en la seva majoria muntanyes i planes poc productives, ja que havia cedit els drets jurisdiccionals de moltes de les seves terres a l'aristocràcia i a l'Església. La política, amb tot, no l'exercien els monarques, sinó els *favoritos*, massa preocupats per enriquir-se personalment i exercir el nepotisme, tot repartint beneficis entre llurs partidaris i parents.

Les propietats i senyorius jurisdiccionals sobre les terres pertanyents a l'Església eren enormes, molt més, àdhuc, que els mateixos de la Corona, en situació semblant a la dels referits *Grandes de España*.

La sisena part (segons CARRERA i PUJAL, varis)[21] i la setena (segons DOMÍNGUEZ ORTIZ, 1956) del territori castellano-lleonès, pertanyien a l'Església que, a més, exercia jurisdicció sobre 2.592 localitats de tot Espanya (llevat d'Aragó), la qual cosa representava la dotzena part del territori peninsular.

Les terres dels municipis, en la seva major part muntanyes i erms improductius, tenien dues formes d'explotació econòmica, a saber:

- aprofitament comú per part de la col·lectivitat (béns comunals).
- arrendament a particulars (de béns propis).

La noblesa era propietària de 17 ciutats i un terç de tot el territori peninsular estava sota la seva jurisdicció (*senyorius llecs*).

Com veiem, la noblesa i l'Església, amb els seus senyorius, llec i eclesiàstic, respectivament, donen al camp espanyol un caràcter netament feudal, ja que en els senyorius, el llec o l'orde religiós nomenaven les autoritats locals, rebien part de les collites i impostos, i exercien monopolis (caça, pesca, molí, etc.).

El cens de 1797 ens diu que els camperols-propietaris eren només 364.000, xifra que suposava tan sols el 22% dels cultivadors, una quantitat que, com veiem, és molt restringida.

[21] **Jaume Carrera i Pujal** (Centelles, Osona, 1895 - Barcelona, 1961) fou un periodista i historiador català fortament vinculat a Castellterçol. Col·laborador de la revista Teatre Català. Redactor de *El Poble Català*. Redactor de *La Veu de Catalunya*. Col·laborador a la revista Economia i Finances. Fundador del periòdic: 'El Castell' i la revista *Catalunya Marítima*. Director de les publicacions de la Cambra de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona, Revista Mensual i Memòria Comercial. Publicà diversos articles a l'*Enciclopèdia Espasa*: la part financera de l'article Guerra, sobre la mundial de 1914-18, i els de Moneda, Sindicalisme i Transports. En acabar la Guerra Civil, depurat per l'Oficina de Premsa favorablement, no va tornar a exercir el periodisme.

7. ELS PRIMERS INTENTS DE REFORMA DE L'ESTRUCTURA DE LA PROPIETAT AGRÀRIA

Com hem vist, al llarg dels segles XV, XVI i XVII, a grans trets, la superfície de les terres va anar concentrant-se, progressivament, en poder de les anomenades "mans mortes", concretament dels municipis i de l'Església. Aquest fet importantíssim va tenir com a conseqüències principals: els descensos generalitzats dels rendiments agrícoles, la despoblació del camp amb el consegüent creixement de la conflictivitat social urbana, la disminució notòria dels ingressos dels fisc, l'absentisme, etc., materialitzant-se aquesta situació en la decadència i, a vegades, en la vergonyant misèria material de regions senceres. El transvasament dels recursos humans des del camp a la ciutat, incrementava la mà d'obra en el comerç i en la indústria que, tanmateix, restaven sota l'explotació o el control de les oligarquies urbanes. L'increment d'aquests professionals i de mà d'obra o, en altres termes, de la força de treball, impulsava la potenciació gremial que arribava a assolir les cotes més altes de la seva història.

Davant d'aquesta estructura neofeudal o precapitalista que es consolidava en el segle XVII a les regions més avançades de la península, punyents com eren els problemes i abusos enquistats per les regions d'economia agrària, arriba llavors la reacció dels pensadors hispans del segle XVIII. La Il·lustració espanyola, doncs, inicia una sèrie de temptatives reformadores del sector agrari que, objectivament considerades, eren de menester però mai no donaren els fruits que haguessin estat desitjables per al conjunt de la comunitat.

El primer intent seriós de reforma agrària va tenir lloc durant el regnat de Carles III, en publicar-se unes pragmàtiques -entre els anys 1765 i 1770- en virtut de les quals es va iniciar el repartiment de les terres pertanyents a les anomenades "mans mortes".

La Reial Cèdula en qüestió va establir que els conradissos, erms i terres "concejiles" fossin repartides entre els veïns més necessitats, establint també quins serien aquests beneficiaris (bracers, llauradors de dues i tres cobles) així com les condicions d'explotació de la terra.

La política del rei Carles III també intentà regular els arrendaments rústecs, i així ho porta a terme, de fet, a la pragmàtica de l'any 1765 que, per cert, va fracassar pel seu caràcter marcadament individualista. L'arrendador podia concertar qualsevol tipus de contracte amb els arrendataris de les seves finques.

Entre els entusiastes de la desamortització destaquen els següents personatges: Pablo de Olavide y Jáuregui (1725-1802) que es va distingir

pel seu "*Informe sobre la Llei Agrària*", Floridablanca (José Moñino y Redondo, comte de) per la seva "*Resposta fiscal a l'expedient de la província d'Extremadura*", Campomanes (Pedro Rodríguez, comte de) pel seu "*Memorial ajustat*" de 1771 i Gaspar Melchor de Jovellanos pel seu conegut "*Informe sobre la Llei Agrària de 1785*".

Jovellanos (1744-1811), cèlebre jurisconsult, economista, filòsof, historiador, antiquari, literat i home d'estat, lliberal per excel·lència i individualista, va partir del principi que la propietat privada és un dret natural i que les lleis havien de protegir-la, no interferint-s'hi i, menys encara, ésser instrument per a sostreure al bé comú grans territoris per disposicions legals que afavorissin acumulacions de tipus divers. És clar que Jovellanos es referia a patrimonis i amortitzacions eclesiàstiques i proposà la venda i circulació d'aquestes terres vinculades a les "mans mortes" per a donar pas a la perfecció en el règim de propietat privada, constantment millorada pel treball.

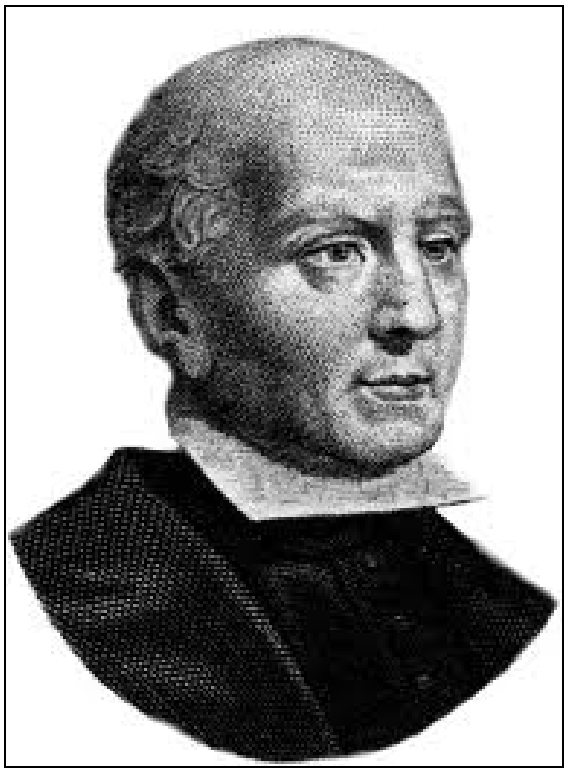


FIG. 1.2. Gaspar Melchor de Jovellanos.

Tota aquesta literatura va influir moltíssim en la mentalitat del poble i dels legisladors, de tal manera que durant el regnat de Carles IV es va protegint cada cop més els arrendataris i els petits propietaris. Aquestes reformes no es caracteritzaren, precisament, per la seva rapidesa i eficàcia, ja que no anaven a resoldre, en cap moment, el vell problema de la concentració de la propietat de la terra, sinó que no passaren d'ésser mers augments circumstancials de seguretat per als petits cultivadors.

Per últim, ja al segle XIX (1805), s'obtingué, nogensmenys, el permís de Roma per a desamortitzar 6.400.000 rals de béns i drets eclesiàstics.

El procés no es deslliga en cap moment, és clar, amb el paral·lel de la política exterior espanyola i dels efectes dels enfrontaments bèl·lics. La política de Carles III[22] obria els estats de la Corona d'Aragó al comerç americà i el port tortosí dels Alfacs era un dels pocs que s'autoritzaven, com a conseqüència de la importància de la ciutat i regió en els aspectes productius, importadors i exportadors. El tema no ha estat encara portat a una anàlisi rigorosa quant a la seva transcendència però, poc estudiat encara, tanmateix, esdevé la naixença d'un comerç nou i altament productiu al qual s'aboquen moltes empreses catalanes: el dels esclaus negres a Amèrica, origen d'importants i noves fortunes i justificada escalada de nous oligarques urbans.

Un fet concret actua en contra de Catalunya: la Guerra Gran. La tradicional aliança entre catalans i anglesos havia obert els ports americans a les empreses catalanes, realitzant-se llavors la veritable colonització d'Amèrica en detriment, és clar, del comerç espanyol al qual combatien tradicionalment els britànics. La tanmateix aliança tradicional entre espanyols i francesos enfrontava aquests amb Anglaterra i Catalunya, província imperial espanyola, se'n trobava directament afectada i veia com els mercats americans s'escapaven del seu abast. L'alta producció vitivinícola de Catalunya, quasibé exportada íntegrament a Anglaterra, sofria una global ensorrada amb l'absoluta pèrdua dels seus mercats[23].

La conclusió resta en una Catalunya assolada, empobrida a partir d'un moment en què havia triomfat econòmicament des de la Nova Planta del 1716, i els nivells de pobresa i de fam abasten índexs escruixidors[24].

[22] **Carles III d'Espanya**, **Carles VII de les Dues Sicílies** i **Carles I de Parma** (Madrid, Regne d'Espanya, 1716 - ibídem, 1788), fou duc de Parma (1731-1735), rei de les Dues Sicílies (1735-1759) i rei d'Espanya (1759-1788). Fou considerat un rei il·lustrat per les reformes que impulsà basant-se en els principis de la Il·lustració.

[23] Per si fos poc, Catalunya veu envaït el seu territori nacional per exèrcits estrangers.

[24] Els **Decrets de Nova Planta** són el conjunt de lleis sancionades i promulgades per Felip V a l'inici del seu regnat que implantaren l'absolutisme a la Monarquia d'Espanya. Amb aquestes lleis, el monarca borbònic s'arrogà la sobirania dels regnes invocant un dret diví. El sistema de govern de la monarquia espanyola basat en consells deliberatius i col·legiats -règim polisinodial- quedà extingit i s'imposà un règim de secretaries d'Estat executiu i jeràrquic que es fonamentava, en darrer terme, en la reial voluntat del monarca com a font de tota sobirania. Així mateix, invocant al «dret de conquesta», acusant-los de «rebel·lió», i manifestant la voluntat de reduir tots els seus dominis a la lleis de Castella, foren abolits els Furs i les Constitucions dels estats de la Corona d'Aragó, quedant derogades també les institucions pròpies que vetllaven pel seu acompliment. D'aquesta manera, la Monarquia d'Espanya que s'havia forjat com una monarquia composta quedà reduïda a un *corpus* jurisdiccional únic, uniforme i centralitzat en la reial voluntat del monarca, quedant-ne al marge però els territoris de Navarra, Vascongades i Aran que, per la seva fidelitat a la Casa de Borbó durant la guerra, preservaren els seus furs o estatus jurídic -drets històrics-. Aquestes lleis prenen el nom d'uns Reials Decrets específics que establien una «Nova Planta» -nova estructura- per a les institucions existents a fi de reduir-les a l'absolutisme. La Monarquia Absoluta Borbònica resultant fou organitzada territorialment en 21 províncies dividides, al seu torn, en

Conclosa la guerra es recuperava amb la seva característica vitalitat però, víctima de la mateixa política espanyola, inevitable per al país vençut, esdevindrà un valuós objectiu napoleònic. A l'escenari català esdevenen els capítols més sagnants d'una guerra generalitzada per tot Europa; Catalunya es mou sota el seu propi govern i àdhuc resta separada de l'imperi espanyol per incorporar-la al francès[25]. L'enfonsament econòmic és general i l'agricultura resulta especialment afectada. La retirada dels francesos es produeix el 1814. Però mentrestant molts homes lluitaven per Espanya en una guerra acarnissada, els polítics espanyols, reunits a les Corts de Cadis[26] ara fa exactament dos-cents anys (1812), interpretaren els interessos col·lectius a favor d'un estat unitari, mitjançant una nova Constitució. Tortosa i el seu territori històric, des de llavors, sofriria novament els efectes de la repressió política per restar immersa, a les acaballes de la segona dècada del segle XIX, en les turbulències pròpies de la política general espanyola.

8. LA DESAMORTITZACIÓ AL SEGLE XIX

8.1. Les desamortitzacions a l'Estat espanyol

La desamortització de la propietat de la terra fou una de les qüestions clau del XIX espanyol, un segle, altrament, de contínua i depauperant guerra civil.

Els lliberals espanyols, representats a Les Corts de Cadis de 1812 i seguidors convençuts de les idees de la Il·lustració i de les doctrines lliure-pensadores de la Revolució Francesa de 1789, encaminaren la seva política agrària cap a la realització material de la desamortització. Cal no oblidar mai que la política napoleònica, revolucionant el Dret i la societat talment com es desprenia de la Revolució Francesa, havia rebut

corregiments. Als estats de la Corona d'Aragó la Nova Planta de les Reials Audiències les posà sota la presidència del Capità General de l'Exèrcit esdevenint les institucions d'administració territorial a través de les quals s'executava la «reial voluntat» del monarca. Parell a la seva funció executiva continuaren desenvolupant la seva tasca judicial en base al dret civil propi, excepció feta de València on s'instaurà el dret civil castellà. La primera reivindicació del territoris de l'extinta Corona d'Aragó, tot denunciant el règim absolutista resultant de la Nova Planta, fou el memorial de greuges anomenat *Representació* (1760).

[25] Veure el llibre de R. MIRAVALL titulat: *Entorn a Tortosa napoleònica*. Tortosa, 1985.

[26] Les **Corts de Cadis** estaven formades per intel·lectuals i militars liberals (heroïcitats, romàntics i influenciats per J.J. Rousseau). La majoria d'aquests liberals, propers a les idees revolucionàries de la Revolució Francesa, estaven, però, en contra de Napoleó Bonaparte (1769-1821) per considerar-lo rei «il·legítim» i van donar suport a l'absolutista Ferran VII (1784-1833). Des de l'any 1811, quan hi havia un buit de poder, les Corts «governaven» el país. Cadis era la segona població espanyola més important després de Barcelona. Les Corts de Cadis van promulgar la Constitució de Cadis (1812) i el decret que abolia les senyories jurisdiccionals. Aquesta constitució va ésser la primera constitució liberal espanyola i fou de gran transcendència europea ja que, en aquella època a Europa, el liberalisme espanyol era el que més influència tenia. Anys després, el liberalisme doctrinari va substituir l'espanyol.

la radical oposició de l'Església catòlica i que els eclesiàstics foren precisament els més radicals combatents contra els francesos, amb les armes a les mans.

L'operació desamortitzadora fou molt llarga, per intermitent, ja que va durar quasi més de 60 anys. Aquesta lentitud potser que va tenir per causa el fet que el segle XIX, com ja s'ha dit, fou un període de contínua inestabilitat política i social a la vida espanyola. Malgrat d'aquesta lentitud, la desamortització, en lloc de crear una burgesia camperola com en quasi tots els països europeus, no va fer més que augmentar el poder d'una bona part dels antics terratinents, enriquint d'aquesta manera encara més una burgesia no lliberal, a costa dels béns de nobles i eclesiàstics.

La desamortització no fou, en sentit estricte, una mesura de política agrària, sinó més aviat una mesura de política fiscal i d'estratègia general ja que, molt més que l'idealisme lliberal, les raons que més varen contribuir a la seva realització foren les següents:

- augmentar la recaptació d'impostos, ja que els béns desamortitzats a l'Església van començar, aleshores, a pagar contribucions.
- la necessitat peremptòria d'obtenir fons que donessin suport al deute públic, mitjançant les vendes de béns desamortitzats.
- l'acumulació de recursos per fer front a les guerres carlines.

Per abreujar, anem a esquematitzar, en cinc moments històrics determinats, el procés de desamortització portat a terme. Són els següents:

1r. Influència napoleònica: Al 1808 Josep Bonaparte ("Pepe Botella") suprimeix els ordes religiosos i converteix els seus béns en béns nacionals.

Entre els anys 1810 i 1814, les Corts de Cadis emeten tota una sèrie de modificacions legals de la propietat rústica, a saber:

- l'abolició dels senyorius jurisdiccionals (1811)
- la supressió dels patrimonis (1813)

Aquest intent d'acabar amb el règim semifeudal del camp espanyol no arribà a entrar en vigor, ja que en sobrevenir la Restauració, el rei Ferran VII decretà la seva abolició, tot començant el període absolutista que va retardar la seva aplicació fins a l'any 1820.

2n. Adveniment, al 1820, del liberalisme al poder: novament les Corts de Cadis voten la Llei de l'11 de desembre de 1820, anomenada "Llei de desvinculació", per la qual, a grans trets:

- se suprimeixen els patrimonis.
- s'aboleixen les vinculacions.
- s'insta la noblesa a vendre la terra.

La nova restauració de l'absolutisme, al 1823, fa que Ferran VII vingui a derogar la Llei en qüestió.

3r. Decenni progressista (1834-1843): la Llei derogada per Ferran VII fou un altre cop confirmada i reestructurada per la nova Llei del 30 d'agost de 1836. El seu principal promotor fou el famós Juan Álvarez de Mendizábal (1790-1853), i va ésser aplicada, ininterrompudament, fins la pujada al poder dels moderats, l'any 1843, ja que, amb la signatura del contracte amb la Santa Seu al 1851, es paralitzà el procés de desamortització fins a l'any 1854.

Per a fer-nos una idea, tan sols aproximada, de la rapidesa del procés en aquest període, S. MILLET estima que, només al 1845, el nombre de transaccions de propietats desvinculades fou de l'ordre de 63.000.

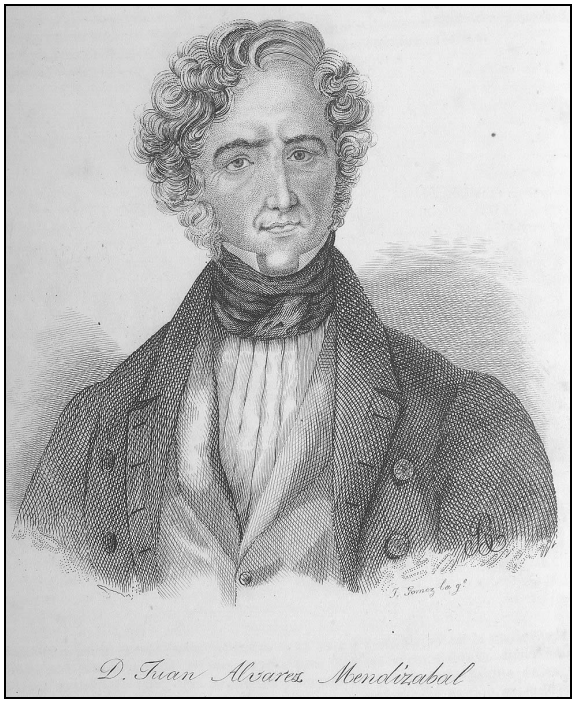


FIG. 1.3. Juan Álvarez de Mendizábal.

La figura humana de Mendizábal potser que mereix un tractament diferenciat a qualsevol estudi sobre l'estructura de la propietat de la terra a l'Estat espanyol. Nascut a Cadis de família jueva conversa al

catolicisme, demostrà qualitats financeres des de molt jove com a empleat d'un banc en el qual va ocupar alts càrrecs i a la guerra de la Independència, on prestà singulars serveis a l'administració militar de l'època. La seva entrada a la política espanyola (que va absorbir tota sa vida) fou determinada per l'adhesió al moviment de Riego (1820), per la qual cosa va haver d'expatriar-se a Anglaterra, on fundà una casa de comerç que esdevingué, sens dubte, de les més importants de Londres. Pere I del Brasil li encomana l'organització d'un préstec per a reposar Maria de la Glòria al tron de Portugal. El comte de Toreno, en formar ministeri al 1835, el cridava per a la cartera d'Hisenda. La situació de la Hisenda espanyola, una vegada més, era absolutament lamentable: la guerra civil, per un costat, els interessos del Deute Públic i el dèficit pressupostari, per un altre, posaren en greus destrets el nou ministre, el qual hagué de cercar recursos als llocs més inversemblants[27]. Caigué del poder al maig del 1836. Al seu segon ministeri (d'agost de 1836 fins al juny del 1837) portà a terme tot allò que havia planejat, establint, a més, la contribució del culte. Al 1842 tornà a ésser ministre, però per poc temps. Posteriorment, hagué de fugir davant el triomf de Narváez fins que, l'any 1847, retornà a Espanya on va seguir exercint una gran influència política i social.

4t. Bienni progressista (1854-1856): després de la interrupció motivada pel concordat, en tornar a pujar els lliberals al poder es promulgà la "Llei de desamortització general" de l'1 de maig de 1855, promoguda per Pascual Madoz i que provoca la desamortització de la major part dels béns que encara mancaven. Al 1854 el nombre de les transaccions efectuades fou, segons Millet, de 273.000. Aquesta llei es va suspendre, a la fi, el 14 de novembre de 1856.

5è. La darrera desamortització: posteriorment a la revolució de 1868, es va restablir l'antiga llei de 1855 anomenada "Llei desamortitzadora general", de manera que, al 1876, la major part dels béns estaven ja desamortitzats.

Si bé la desamortització era de menester per a la consecució d'una revolució burgesa del tipus europeu, la forma de realitzar-la no va arribar fins a això sinó que es va limitar a transformar una estructura fortament feudal en una altra estructura supercapitalista. D'aquesta manera, els grans latifundis succeïren als patrimonis, a les possessions de l'Església i als béns comunals, tot arruïnant molts d'ajuntaments. No van acomplir-se, doncs, els objectius que es proposava, això és: donar terres als camperols pobres en un règim d'utilitat municipal col·lectiva i desintegrar els grans latifundis.

[27] Així, per exemple, va acórrer als girs en descobert, a la redempció en metàl·lic del servei militar obligatori, a la conversió del Deute i, darrerament, a la desamortització i venda dels béns de les comunitats religioses.

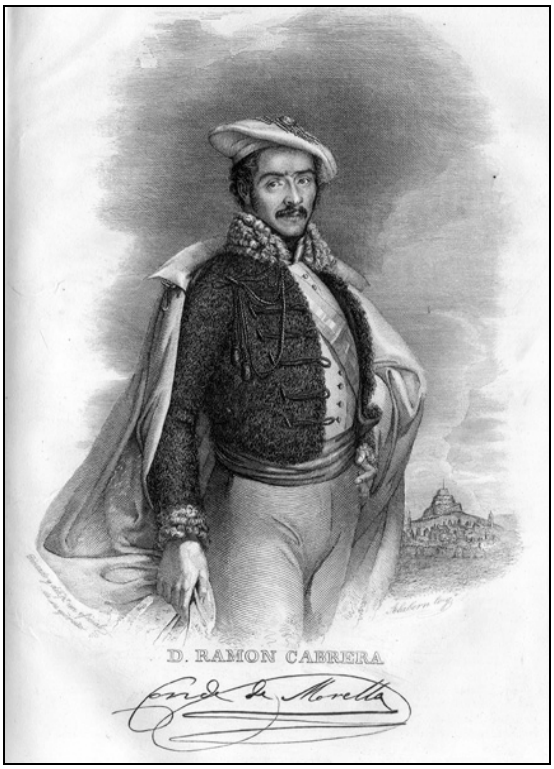


FIG. 1.4. El cabdill carlista Ramon Cabrera i Grinyó.

Fou tot just l'alta burgesia la que es va beneficiar majoritàriament del procés i ho va alenar al màxim, tant els elements considerats progressistes com els més conservadors. Tot plegat, malgrat del caràcter ruralista dels carlins, franca lluita de la perifèria contra el centre estatal - en què el tortosí Ramon Cabrera[28] en fou capdavanter i les terres tortosines un dels principals escenaris- i dels daltabaixos esdevinguts en el denominat Sexenni Revolucionari, encetat el 1868.

8.2. Les desamortitzacions a les Terres de l'Ebre

Ja hem pogut apreciar la importància de les diferents desamortitzacions (la del "Bienni Progressista" dels anys 1855 a 1856, la del període de 1858 a 1867 i la darrera de Pascual Madoz[29]) dintre el procés històric contemporani, també a les contrades objecte del nostre estudi, puix que esdevé, ben sovint, el principal motor de les transformacions socials i econòmiques des del *status* de l'Antic Règim[30].

[28] **Ramon Cabrera i Grinyó** (Tortosa, 27 de desembre de 1806 – Wentworth, Regne Unit, 24 de maig de 1877) fou un dels caps militars de les revoltes carlines. Conegut popularment a la zona del Maestrat i les Terres de l'Ebre com "lo Tigre del Maestrat", Cabrera destacà per la seva gosadia i dots de comandament.

[29] **Pascual Madoz Ibáñez** (Pamplona-Iruñea 1806 - Gènova 1870) fou un polític espanyol de tendència liberal. Va ser diputat a les Corts Espanyoles i ministre d'Hisenda (1855). Madoz va impulsar una desamortització, que va afectar els béns dels ajuntaments, i la construcció del ferrocarril, que volia millorar les comunicacions i articular el mercat (1854-1856).

[30] El Dr. SALVADOR J. ROVIRA I GÓMEZ, Professor de la Universitat Rovira i Virgili, ha tractat extensament el tema a tres publicacions diferents, referint-lo als diferents indrets de la geografia de la regió catalana de l'Ebre. Citades a la bibliografia.

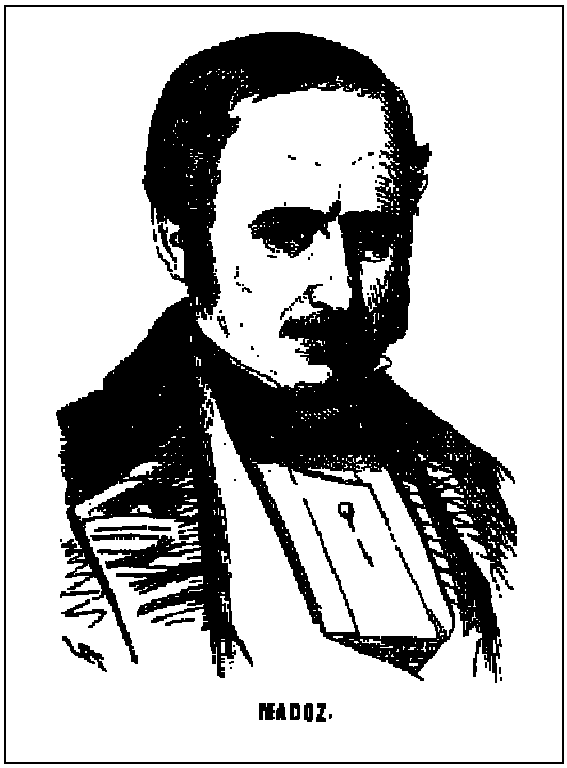


FIG. 1.5. Pascual Madoz.

Quan aquesta transformació s'accentua sobre el sector agrícola comprendrem, tot just, la transcendència que adquireix en referir-se a Tortosa i a la seva regió, on és tanmateix important el volum de les propietats urbanes afectades. Rovira (1983) comença per explicar aquella llei de l'1 de maig de 1855 i, havent entrat en els aspectes de la burocràcia i del procés desamortitzador, aprofundeix en la més crua realitat: la descripció dels béns subhastats i de les finques venudes, classificant-ho per comarques i per compradors, àdhuc aportant la relació dels béns arrabassats al Bisbat i al Capítol de la Seu de Tortosa, al Monestir de Santa Clara i al de les monges de l'Hospital de Sant Joan de Jerusalem. Hi ha qüestions tan interessants, en aquest aspecte, com la dels Reials Col·legis de Sant Jaume i Sant Maties (després de Sant Lluís)[31] o la dels compradors dels béns pertanyents a l'Església, famílies tortosines que ompliren les pàgines de la vida social i política de la ciutat a la segona meitat del segle XIX.

[31] Aquest conjunt arquitectònic és un exemple únic d'art renaixentista a Catalunya. El complex està format per tres edificis. Fou fundat per l'emperador Carles Vè l'any 1544 amb l'objectiu d'instruir els conversos i d'aquesta manera evangelitzar i assimilar culturalment els moriscos (musulmans que havien restat a la ciutat un cop acabada la reconquesta). El palau presenta una façana senzilla on destaca el tractament monumental de la portalada. A la seva part central s'hi pot observar l'escut imperial del seu fundador i les figures de Sant Jaume i Sant Maties, patrons del col·legi. El pati interior, d'estètica plenament italiana, és un dels espais més emblemàtics d'aquest complex renaixentista. Distribuït en dos pisos, destaca l'ampit de la segona galeria on s'hi esculpiren les efígies de la parelles reials de la Corona d'Aragó, des de Ramon Berenguer IV i Peronella d'Aragó fins a Felip III i Margarida d'Àustria. Actualment, l'edifici acull l'Arxiu Històric Comarcal de les Terres de l'Ebre.

9. UN RECORREGUT HISTÒRIC PEL DELTA DE L'EBRE

9.1. Introducció

També per les seves particularitats, que hem estat remarcant al llarg i ample del nostre estudi, convé fer aquí una breu síntesi de l'evolució històrica del delta de l'Ebre. En aquest cas, anirem seguint l'anomenat "Document de Síntesi" que publicà el Museu del Montsià[32].

9.2. El Delta, un espai viu

La història del Delta, més enllà del s. XIX, és una nebulosa i les innegables característiques del seu poblament -hàbitat, treballs agrícoles, aspectes socials, parla, costums, ...- queden actualment deslligades de tot passat, i aïllades com si fossin fruit de circumstàncies arbitràries lliures de tot condicionant, la qual cosa ha contribuït a la creació de certs tòpics o mites per intentar justificar l'existència d'un passat, bressol d'una col·lectivitat. Les teories tradicionals expliquen que el Delta present es comença a formar molt tard, a finals de l'edat mitjana per l'erosió de la conca de l'Ebre desforestada per la Reconquesta i la Mesta. Com a conseqüència d'aquesta formació tardana, el seu poblament era recent i, pel mateix desconeixement, sovint s'ha invocat un passat novel·lesc de pirates, presoners i fugitius de la justícia per als pioners.

Els aspectes històrico-culturals estan ben representats en el conjunt de museus que darrerament s'han creat. El museu d'Amposta n'és el millor exponent, on es pot obtenir una visió històrica del conjunt del Delta, així com dels costums i altres aspectes ètnics i culturals. Els eco-museus de Deltebre o de la casa de Fusta, també són un bon referent dels aspectes ecològics del conjunt deltaic.

I el Delta és sobretot un espai viu perquè, gràcies a la pròpia oscil·lació i inestabilitat geomorfològica, els seus ecosistemes mantenen una elevada productivitat i apleguen un poblament botànic únic pel conjunt de les seves comunitats vegetals i algunes de les seves espècies (en total 515 plantes), i un poblament animal que enlloc més del nostre territori presenta la diversitat i qualitat d'aquí (destaquen 306 espècies d'ocells, 23 de les qual tenen en el Delta l'únic punt de cria a la Península ibèrica). De tot això, però, ampliarem informació al capítol següent del nostre llibre.

Ja en el terreny faunístic, el mateix que podem dir quant a les aus, es pot afirmar també, i amb la mateixa rotunditat, pel que es refereix als peixos. És a dir, que als aiguamolls del delta de l'Ebre es troba la comunitat

[32] Es pot veure la publicació del Museu del Montsià titulada: *Document Síntesi. Exposició: El Delta. Memòria d'un medi, espai d'uns homes.* Generalitat de Catalunya.

d'aquesta classe animal més diversa del litoral mediterrani. Concretament, són més de 40 les espècies de peixos que viuen a les aigües continentals del Delta, una xifra molt superior a la que podem trobar a qualsevol altre lloc del Llevant espanyol.

Tots els valors biològics del delta de l'Ebre, als quals ens hem referit abans, fa ja temps que foren àmpliament reconeguts entre els especialistes europeus, com ho demostra el fet que al 1962 fóra una de les poques àrees que el Bureau MAR va incloure en la màxima categoria de les zones humides euroafricanes d'importància internacional. Més recentment, el Consell d'Europa el va declarar zona d'importància europea per la vegetació d'ambients salobres, mentre que la CEE l'incloïa també com una de les primeres zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA) de tot el continent. A més, segons la directiva europea per a la Protecció de les Aus i el conveni de Ramsar, el delta de l'Ebre resulta d'importància internacional per a 8 espècies de plantes i 69 de vertebrats, essent aquesta, sens dubte, una de les xifres més elevades que poden aconseguir-se[33].

9.3. El Delta dels orígens

Els començaments històrics del Delta constitueixen una primera etapa fosca i poc coneguda de la qual no tenim documentació escrita, només el testimoni arqueològic dels jaciments de les terrasses del quaternari properes que envolten el riu i el delta de l'Ebre, que abastaria des del neolític fins a la fi del domini àrab de la regió que acaba amb la conquesta cristiana de Tortosa. Centrem el discurs en les èpoques més rellevants des del nostre punt de vista: neolítica, ibèrica, romana i àrab.

Situem l'inici del Delta actual 2.000 anys abans de la nostra era. Llavors el mar assoleix el nivell present, i el riu en la seva desembocadura diposita damunt de deltes anteriors els sediments que arrossega contínuament de la seva immensa conca. En aquest delta incipient l'home s'aventura per un medi canviant, recol·lectant els abundosos recursos que el medi li ofereix: caça, pesca, sal... Per l'escassa documentació i la manca d'estudis arqueològics realitzats "in situ", el poblament es fa evident essencialment per la importància dels jaciments situats a la plataforma del marge intern del Delta, en unes èpoques en les quals l'Ebre adquireix importància en el context de l'àrea i dels pobles mediterranis (grecs, fenicis, romans, àrabs...).

Aquesta part comença en els inicis de l'època neolítica -no descartem una breu referència als temps paleolítics-, quan el nivell del mar es trobava uns cinc metres per sota de l'actual, i un delta més profund es

[33] Es pot veure la publicació feta pel Museu del Montsià titulada: *Document Síntesi. Exposició: El Delta. Memòria d'un medi, espai d'uns homes.*

situaria a la desembocadura de l'Ebre. L'ascens eustàtic del mar fins a la fi del neolític fa que, aproximadament, uns 2.000 anys a.C. el nivell del mar sigui pròxim a l'actual i pugui començar a formar-se la plana que ara coneixem, construint el riu inicialment un petit lòbul situat al sud d'Amposta en direcció als Alfacs. A l'època neolítica, el poblament de la regió és important pels jaciments, poblats o necròpolis, situats als marges de la plataforma de les planes del Baix Ebre i Montsià, en contacte amb les terres al·luvials del riu i del Delta. Destaquem la utilització de les closques dels mol·luscs bivalves, procedents de les platges deltaiques, en els collars dels aixovars neolítics, lligada ja a un aprofitament comercial.

Dins d'aquest bloc, el següent interval correspon al període ibèric (700-200 a.C.), en el qual el riu Ebre, per la migració de sud a nord dels seus meandres, acaba situant la desembocadura al sud-est d'Amposta (partida anomenada "de Carlet"), al punt d'inici d'un nou lòbul. En el període ibèric la localització dels poblats, construïts en turons prop del riu o en les planes litorals i les terrasses interiors i les necròpolis, continuen concentrant-se a tocar del Delta, a la vegada que el comerç mediterrani de grecs i fenicis disposa en les platges deltaiques i les ribes del riu de bons fondejadors per als seus vaixells; en els dos aspectes, poblament i comercial, destaca el lloc d'Amposta.

En època romana (200 a.C.-300 d.C.), el lòbul sud-est presenta una gran progressió mar endins i el riu, pel llit del Riet, desemboca al sud de la zona actual dels Muntells. En el període romà, Dertosa esdevé el centre polític i econòmic de la regió (circumstància que perdurarà fins els nostres dies), i el poblament dispers s'organitza en viles, petits nuclis agrícoles al secà, desplaçant-se cap a l'interior de la comarca. Tot i així, el comerç fluvial pel riu Ebre i la Mediterrània atorguen una gran importància al Delta, en ésser el punt de confluència d'ambdues vies[34].

Finalment, a l'època àrab (s. VIII-XI), el lòbul sud-est ateny el màxim desenvolupament mar endins de l'actual zona de l'Aluet. En aquest període el poblament humà es distribueix entre els centres com Amposta i la Ràpita (Ulldecona i Tortosa, també) i els assentaments rurals com els de la Mar Morta o l'Aldea (Font de l'Ametller, La Vall, Benifallim...) lligats a les terres al·luvials i als conreus típics d'horta. Les drassanes de Tortosa, obra d'Abderraman III, testimonien la importància del trànsit i el comerç fluvial i marítim. Algunes propietats agrícoles es situen en el marge intern dins del delta, l'explotació de la sal és ja important, i possiblement la sosa i el peix són altres productes que s'hi extreuen.

[34] La sal ja devia explotar-se, segurament, en l'extensa plana deltaica, en època romana.

9.4. El Delta a l'Edat Mitjana

La geomorfologia del Delta, en el període comprès entre els segles XII i XV, sofreix importants variacions motivades pels canvis del curs de l'Ebre, el qual, si bé abans havia desembocat a llevant de la zona de l'Aluet formant un gran lòbul meridional, en trencar els seus marges a l'altura de l'illa de Gràcia, forma un nou llit fluvial més cap al nord (amb dos distributaris, el Riet de la Zaida i el Riet Fondo o Rec Mestre), fet que explica el gran desenvolupament de l'hemidelta esquerre. El lòbul septentrional format, i l'aparició de barres litorals associades al prodelta, així com les barres d'erosió del lòbul abandonat, acaben delimitant el port Fangós (o del Fangar), port natural emprat entre d'altres pels reis catalans en les seves expedicions mediterrànies.

A partir de la conquesta de Tortosa (1148), el comte Ramon Berenguer IV ordena i organitza els dominis dels territori a través de les donacions (Montcada, orde de l'Hospital, orde del Temple, ciutat de Tortosa,...), i estableix les bases jurídiques del poblament (Carta de població de Tortosa, donació d'Amposta, Costums de Tortosa, etc.). Els llocs de l'Aldea, Camarles i la Granadella són donats pel rei a particulars, mentre que la Ràpita és donada al monestir de Sant Cugat i Amposta a l'orde de l'Hospital. La superposició de donacions i la configuració posterior d'aquests dominis al llarg de la Baixa Edat Mitjana determinarà l'evolució del poblament i provocarà reiterats conflictes (per un costat entre el rei i la ciutat de Tortosa i, per altre, entre aquesta i l'orde de l'Hospital), pels límits territorials (Tortosa a ponent del Riet Vell i Amposta a migjorn), per la jurisdicció (en relació a qui posseïa l'aplicació de la justícia sobre les causes civils o sobre les causes criminals) i per la distribució de l'explotació del territori i els seus recursos (Tortosa tenia drets sobre l'explotació pesquera i la salinera a migjorn del Rech Vell).

En la mesura que l'espai deltaic forma part de les donacions de tipus col·lectiu, podem dir que es tracta d'un territori compartit pels pobladors de la zona, els quals tenien dret a utilitzar els recursos naturals que aquest medi els oferia[35]. Mitjançant el seguiment de l'explotació salinera -producte importantíssim per a l'economia medieval, i del qual el delta de l'Ebre és un dels principals llocs de producció catalans-, es comprova com una activitat en principi qualificada de comunal i a la qual, en teoria, tots els habitants de l'extens terme de Tortosa tenien dret a accedir-hi, va privatitzant-se progressivament més i més degut al seu creixent pes econòmic, relegant els aprofitaments lliures i populars a les àrees més marginals. Tant la Universitat tortosina al s. XIV com la Corona al s. XV aniran concedint el dret d'explotació a certs particulars per a, en primer terme, enfocar-la cap a un sistema pre-industrial per tal d'augmentar-ne

[35] Recursos que en aquesta època giren entorn de l'aigua, aigua dolça o salobre per a l'explotació de la pesca i l'aigua salada per a l'extracció de la sal marina.

la producció a fi de, simultàniament, gravar-la amb una nova imposició municipal o bé cobrar-ne el cens emfitèutic[36]. Aquesta estratègia, a més de provocar conflictes entre Tortosa i el seu rei -ja que Tortosa era de jurisdicció reial- suposà de fet la primera privatització documentada de la història del Delta. Privatització relativa, nogensmenys, perquè les concessions municipals eren temporals, i l'emfiteusi emprada pel rei tan sols atorgava, lògicament, el domini útil de la terra i d'abast limitat, ja que les salines es concentraven en una part limitada de la Ribera. Però amb tot, aquesta privatització suposà l'enriquiment de certes famílies mercaderes tortosines, les quals monopolitzaren gran part de les concessions i, en base a una clara endogàmia de classe, arribaren a controlar l'explotació i el comerç saliner juntament amb certs càrrecs polítics rellevants. L'aprofitament de la pesca a les basses del Delta, en aquest període, s'organitza també a partir de la carta de població de Tortosa, on es dicta que el dret a la pesca (el domini útil de la mateixa) el tenen tots els ciutadans de Tortosa, mentre que la propietat (el domini eminent) resta en mans del rei, que, endemés, es reserva la novena part del producte capturat[37]. En el s. XIV abunden les notícies sobre les regulacions (establiments i llicències) així com concessions a particulars per poder pescar en estanys i sèquies. Sorgeixen també mostres de conflictes d'interessos entre l'explotació de la sal i la pràctica tradicional de la pesca.

Emeteri Fabregat opina que “seria, a partir de l’evolució política catalana dels segles XII i XIII i de l’actuació posterior de la municipalitat tortosina que es delimitaria l’extensió de la mar de l’Ebre. Ara bé, en aquesta mar es poden distingir tres parts clarament diferenciades: la situada entre el coll de Balaguer i el Delta; la mar que banya el mateix Delta i que a la vegada està dividida en dues meitats per la o les desembocadures del riu –les goles–, un punt que ha canviat diferents vegades de posició en els darrers segles; i la mar situada al sud del Delta, fins al riu Sénia. En unes èpoques que tant la navegació com la pesca es feien a escassa distància de la costa, la desembocadura fou un límit, no infranquejable però sí difícil de passar pel perill que representava per a la navegació.

Les zones de pesca, els peixos, els arts, les conserves i la comercialització. Efectivament, és al davant de la gola, un dels punts més i més ràpidament canviants de tota la costa catalana, que es produïren els grans naufragis de la mar de l’Ebre i que afecten tot tipus

[36] Tradicionalment el cens emfitèutic comportava l'escissió del domini en “domini directe”, que corresponia al titular del cens, i “domini útil”, que corresponia al titular de la finca. La propietat senyorial havia anat acomodant-se al règim emfitèutic. Aquesta condició derivava del principi de la divisió de drets de propietat. El propietari directe -com l'Església mateix- es reservava un cens emfitèutic anual i un lluïsme o percepció proporcional en cas de venda. El propietari útil detenia un dret real sobre la terra com a cosa pròpia, bé que subordinat al domini directe. Amb la generalització d'aquesta fórmula des de l'edat mitjana, els camperols havien esdevingut quasi propietaris.

[37] El mateix any, en la carta de donació del Castell d'Amposta a l'orde de l'Hospital, el rei els estableix una concessió de la pesca al marge dret, amb algunes restriccions.

d’embarcacions en el seu trajecte paral·lel a la costa. Les regulacions de la ciutat també reflectiren aquesta realitat i quan es manà que tota la pesca d’aquest mar es dugués a Tortosa, s’hagué de permetre que del peix capturat «del coll de Balaguer tro a Camarles» –en aquest darrer punt començava llavors el Delta–, es pogués abastir la població del Perelló i del que es pesqués «en la mar de la Ràpita, tro al riu de la Cénia», s’abastissin els habitants dels pobles de la batllia d’Amposta situats dintre del terme de Tortosa. Curiosament, en aquests ordenaments no trobem cap referència a la pesca marítima des del Delta, per la qual cosa hem de pensar que pràcticament no devia existir. En definitiva, històricament podem dir que hi hagué una mar de l’Ebre definida jurídicament per la ciutat de Tortosa a partir de la transposició dels seus límits al mar, i en la qual es podien distingir tres unitats clarament diferenciades: la mar del Perelló; el Delta; i la mar de la Ràpita”.

L'economia del delta medieval es basa doncs, com hem dit, més en l'acció sobre l'aigua i el seu domini que no pas en la terra en sentit estricte, símptoma aquest, d'altra banda, de l'extremada inestabilitat i insalubritat del medi natural. Els pescadors i els saliners, persones que vivien en el mateix Delta o en les terres de secà que l'envolten, es desplaçaven per aquest medi per a desenvolupar la seva activitat durant uns mesos a l'any. Sistema de vida nòmada i treball temporal eren, juntament amb unes condicions de vida certament dures (feines feixugues, aïllament, inseguretat, mortalitat...) les característiques principals de l'estil de vida inherent a aquestes dues explotacions. En un primer moment, tal i com es desprèn dels Costums de Tortosa (1272-1279), les dues activitats, pesca i salines, les podia desenvolupar una mateixa persona, ja que tant l'extracció de la sal com la pesca es realitzaven en un mateix espai físic, els estanys del tram final de l'Ebre, i que les dues activitats eren compatibles en el temps: els Costums de Tortosa ens indiquen que la pesca es realitzava des del dia de Sant Miquel fins a Pasqua, mentre que l'aprofitament saliner començava "XV dies passats Pasqua".

Els assentaments al Delta es poden reconstruir a partir de les cartes de donació dels llocs situats al marge intern: Amposta, L'Aldea (poblada amb una comunitat musulmana-valenciana de Silla), Camarles, La Ràpita i de l'existència a l'interior del Delta de barraques de pescadors (el Grao de Tortosa) o, principalment, de nuclis saliners (Villafamés...). També està documentada la construcció de sèquies que unien els estanys i permetien les comunicacions. Els lligallos i camins, per endinsar-se per terra, seguien els malecons dels braços del riu, els quals creuaven per guals.

Curiosament, en aquesta etapa tan primerenca trobem ja documentats els establiments que tendeixen a protegir les aus de possibles accions depredadores de l'home.

9.5. El Delta de la terra: *sosers i pastors*

L'Ebre, en l'etapa compresa entre els segles XVI al XVIII, a través del Rec Mestre o Riet Fondo, continua el seu avanç al nord-est de la zona de la Marquesa, on el lòbul nord ateny el seu màxim desenvolupament. Serà cap al final d'aquest interval històric quan, un cop més, l'Ebre trenca els malecons del seu llit, al sud de l'illa de Gràcia, creant una nova desembocadura i comença a formar el lòbul central, que amb el temps donarà la forma actual.

De la riquesa i varietat faunística del Delta n'és un testimoni valuós la descripció que en fa el cavaller o donzell Cristòfor Despuig en *Els col·loquis de la insigne ciutat de Tortosa*: "...encara vull contarvos una cosa sobre l'abundànsia ab que crien los ausells en aquesta ribera...", esplaiant-se en una llarga lletania amb els noms dels ocells i peixos que allí es troben.

Com ja indica el nom d'aquesta part, és aquesta l'època en què guanya importància la terra, ja que la sal i la pesca, tot i seguir tenint un paper econòmic important, cedeixen la primacia a d'altres aprofitaments ja plenament "terrestres": la recol·lecció de la sosa silvestre i les pastures[38] que, tot i no implicar una transformació del medi, suposen ja l'inici de la progressiva apropiació i de la plena ocupació del territori. Aquesta substitució de les explotacions s'acompanya per tant d'una modificació de l'objecte a adjudicar-se. Tot i que l'apropiació del territori es farà principalment sota la forma jurídica de l'emfiteusi -i això perquè la Corona anirà guanyant lentament la seva pugna enfront el poder municipal tortosí- les terres desitjades ja no seran aquelles susceptibles de convertir-se en salina, sinó que es cercaran terrenys on es pugui recollir sosa en abundància, o bé dedicar-los a les pastures i, en molta menor mesura, al conreu.

En aquest apartat, s'informa sobre aquestes explotacions, i en especial de la que afecta la sosa. Les tècniques d'explotació lligades a la seva transformació i comercialització en vidre i sabó, es ressegueixen en els establiments municipals que sobre la sosa abasten del ss. XIV al XVII, i mostren com aquesta és una explotació que, a l'igual que la salinera, va privatitzar-se a mesura que adquiria importància econòmica, i com s'integrava en circuits comercials a través de la mar Mediterrània (Marsella, etc.).

[38] En algunes zones també els conreus de secà: sobretot el blat, però també la vinya.

Les pastures al Delta estan directament lligades a la transhumància dels ramats d'ovins procedents de les terres aragoneses de la demarcació de Cantavella, Aliaga o Alcanyís, que a través dels tradicionals lligallos penetren per la Ribera, on arriben a hivernar fins i tot més de 80.000 ovelles.

És important remarcar també el conflicte dels dominis jurisdiccionals (rei-ciutat de Tortosa-castell d'Amposta) i de l'interès de la ciutat de Tortosa per acaparar el domini del castell d'Amposta, afany relacionat més amb els territoris i rendes que li eren associats que no pas amb el seu propi paper defensiu.

Al voltant de l'apropiació de la terra, a les acaballes del s. XVIII, la probabilitat de convertir el delta de l'Ebre en una zona altament productiva des del punt de vista agrícola és una sensació palpable a tots els nivells, i la pressió sobre les terres ermes s'accentua progressivament, interessant la seva adjudicació no solament a personatges benestants de la zona, sinó també a gent adinerada de Barcelona i al Reial Patrimoni, que incentivava aquest corrent transformador. També tenim notícies de la concessió i l'evolució de les grans propietats deltaiques, algunes de les quals hem pogut resseguir documentalment fins ben entrat el s. XX. Aquest inici de les lluites sobre la propietat de la terra, que arribaran a llur punt àlgid en el moment de la canalització, també es reflecteix com un exemple que al Delta hi han intervingut històricament dos nivells d'ocupació: d'una banda els que pretenien enriquir-se amb les explotacions o bé especular amb la terra, grans propietaris part d'ells absentistes, que vivien fora del Delta (a Tortosa-ciutat, Barcelona, ...); de l'altra, aquells que tan sols podien accedir a una petita parcel·la de cultiu per tal d'assegurar-se mínimament la subsistència i la vida en el lloc escollit.

Cal tenir en compte que les característiques naturals de la costa de l'Ebre dificultaren històricament l'aparició de nuclis de població permanents dedicats a la pesca. Efectivament, segons Emeteri Fabregat, "a les costes de la mar de l'Ebre no era possible la pràctica d'alguns arts tradicionals usats des de la platja i que en altres llocs de Catalunya tingueren una gran difusió, amb els quals es capturaven grans quantitats de peixos, especialment sardines. No es tractava tant de diferències en la mateixa línia de costa –la successió de caps i petites cales és similar a la que es pot trobar a altres llocs de Catalunya, fins i tot es pot considerar favorable a la pesca marítima tradicional–, com en el tram del mar més immediat a la costa.

Les platges seques foren uns espais en els quals predominà la pesca individual o en petit grup, a diferència de les grans pesqueries comunals o col·lectives de les platges fondals. Si a això hi afegim la possibilitat

d'explotar altres llocs de pesca més productius i d'explotació més fàcil i segura –el riu i les llacunes–, juntament amb l'absència de nuclis de població a la mateixa costa, no és estrany que històricament la pesca marítima –és a dir la realitzada directament al mar–, tingués una importància reduïda a la regió de Tortosa. Aquesta situació no canvià fins que a final del segle XVIII s'introduí la pràctica de l'arrossegament, amb el bou, i especialment fins que la incorporació dels motors de benzina, ben entrat el segle XX, permeté explotar els fons més allunyats de la costa. En definitiva, no es tractaria tant de diferències en la fauna ictiològica existent al nord i sud de Catalunya com de la capacitat tècnica per a explotar uns recursos situats més o menys lluny de la costa, tal com es pot veure en la situació d'algunes de les principals zones de pesca.

En definitiva, diferències històriques i naturals expliquen la peculiar situació de la pesca marítima a la mar de l'Ebre. Una costa demogràficament despoblada fins ben entrat el segle XVIII, el predomini de les platges seques amb els principals llocs de pesca situats lluny de la costa –ara bé, què fou primer: el desert demogràfic o les dificultats de la pesca marítima?–, juntament amb la possibilitat d'explotar més fàcilment unes altres pesqueres més productives explicarien aquesta peculiaritat, que no començà a canviar fins a final del segle XVIII".

En relació als assentaments i el poblament, per defensar la zona dels atacs piràtics es construeixen en aquest període algunes torres en les goles o altres llocs del Delta: Sol de riu, Carlet, Sant Joan, etc., i la població queda protegida dels atacs piràtics, a l'aixopluc de les mateixes torres, o bé s'escampa en petits assentaments en les barraques de pescadors, les petites concentracions pageses i ramaderes (a les cruïlles dels lligallos), o en els nuclis de les salines principals (Salines Reials...). La població era encara escassa, tractant-se de gent pobra que practicava el nomadisme per les condicions del treball, aïllats en un medi on les comunicacions i les condicions materials, socials i sanitàries serien encara molt dures. A les acaballes del s. XVIII, el rei Carles III decideix impulsar el projecte de Sant Carles de la Ràpita (port, població i canal de navegació o marítim) que posarà en contacte el Delta amb la modernitat, i serà el precedent immediat als canvis posteriors i a l'entrada del Delta en els circuits procel·losos del món exterior.

9.6. El Delta de l'home i de l'aigua: *arrossaires i turistes pescadors*

És, però, als segles XIX i XX quan el Delta, entès com una globalitat, es converteix en una zona amb possibilitats de generar recursos a gran escala, convertint-se en un territori a disposició dels interessos i mitjans tècnics humans, que intervenen en la dinàmica deltaica amb un paper creixent i poderós, fins al punt que les transformacions i la humanització dominen clarament el delta de l'Ebre -podem parlar aquí d'un "territori

humanitzat/transformat"-, i alteren els seus processos en major o menor mesura.

Lògicament, aquesta és una etapa on la informació es multiplica immensament si es compara amb les anteriors. La morfologia deltaica ateny en conjunt la forma actual, i a conseqüència dels canvis produïts en el cicles fluvials es trastoca la dinàmica deltaica anterior de caire creixent[39]. La introducció del conreu de l'arròs implica, en principi, el desermament de la terra i la posada en pràctica d'un seguit de tècniques i eines agrícoles noves, i una dinàmica progressiva en què el Delta esdevé un immens arrossar, fins al punt que tota l'economia de la zona acabarà depenent fonamentalment d'aquest conreu. Les condicions sanitàries van millorant després dels darrers rebrots palúdics del primer terç del segle XX[40]. Simultàniament les comunicacions esdevenen menys dificultoses (vapors, carrilet, camins i carreteres). Tot això va impulsar el fort creixement dels diferents assentaments humans, que de forma incipient s'havien anant configurant en els segles anteriors. Els moviments socials o per immigració i l'augment poblacional va trencar, en la dècada dels 70-80, la fràgil estructura administrativa de la zona i les reivindicacions dels diferents nuclis deltaics (Camarles, Sant Jaume d'Enveja, Deltebre i l'Aldea) van desembocar en la seva definitiva segregació del terme municipal de Tortosa i, per primer cop en la seva història, els habitants del Delta assumeixen l'organització política i administrativa del seu propi territori. Posteriorment, fins i tot, Sant Jaume d'Enveja -una vegada produïda l'organització territorial comarcal de Catalunya de 1987- canvia de comarca per tal d'integrar-se en la del Montsià. I així es produeix el fet certament singular (i que dóna idea de la antiga gran extensió del terme de Tortosa) que una part del propi municipi capçalera de comarca passa a formar part d'una altra comarca veïna. També l'Ampolla, al 1989, se segregà d'El Perelló.

Tots aquests esdeveniments, situen per primer cop el delta de l'Ebre a l'estatus sòcio-econòmic i polític de la resta del país i l'introdueixen dins la modernitat coetània. Cal però, inserir-lo en una conjuntura econòmica adient per la rendibilitat decreixent del conreu de l'arròs, i en una zona d'elevat interès natural, que va motivar la creació del Parc Natural del

[39] Les obres de canalització i sanejament, iniciades a final del s. XIX i finalitzades a principis del s. XX -amb la inauguració del canal de l'esquerra pel rei Alfons XIII el 5 de maig de 1912-, varen posar en conreu la pràctica totalitat del Delta.

[40] La incidència del paludisme en el delta de l'Ebre es remunta a principis del segle XX. En aquells temps, la ràpida extensió del conreu de l'arròs en la zona, gràcies a la construcció dels dos canals de l'Ebre, va afavorir encara més la presència de mosquits, en concret del gènere *Anopheles maculipendi*, en una zona ja de per sí humida o hidromorfa, amb llacunes d'aigües estancades. A diferència d'avui en dia, el conreu de l'arròs requeria d'un gran nombre de treballadors que vinguts de terres valencianes o andaluses feien possible l'obtenció de la collita anual. Aquest fet va ser un element clau en l'extensió de la parasitosi, ja que molts d'aquests temporers provenien de zones on es trobava el plasmodi causant de la malaltia. A més a més, les condicions en què vivien, tant aquestes persones com els mateixos habitants del Delta, feien més fàcil la seva propagació.

delta de l'Ebre, i en un territori fràgil, sensible al canvi climàtic, endinsat dins el mar, que obliga, per tant, a tenir en consideració uns factors del tot innecessaris si parléssim d'un altre territori[41].
Pel que es refereix a la pesca recreativa, vegem que les aigües tranquil·les i riques en nutrients de l'últim tram del riu Ebre són sinònim d'una bona jornada de pesca. És per això que els embassaments de Riba-roja i Flix, a la Ribera d'Ebre, s'han consolidat com a indrets apreciats entre els amants d'aquesta activitat. Tal és la importància de Flix en aquest camp que la seva fira bianual del pescador esportiu ha esdevingut una cita obligada per descobrir les novetats del sector.

El delta de l'Ebre, d'altra banda, també és un indret concorregut per pescadors afeccionats. Aquest espai natural es caracteritza per l'àmplia diversitat de peixos que s'hi poden pescar. La gran quantitat de nutrients que aporta el riu i la barreja d'aigües fluvials i marítimes faciliten la reproducció de peixos d'aigua dolça com l'anguila, la carpa, el barb comú, el silur o la perca, i també d'aigua salada, com el llobarro, diferents classes de llissa, el llenguado ("palaia") o l'orada ("moixarra").

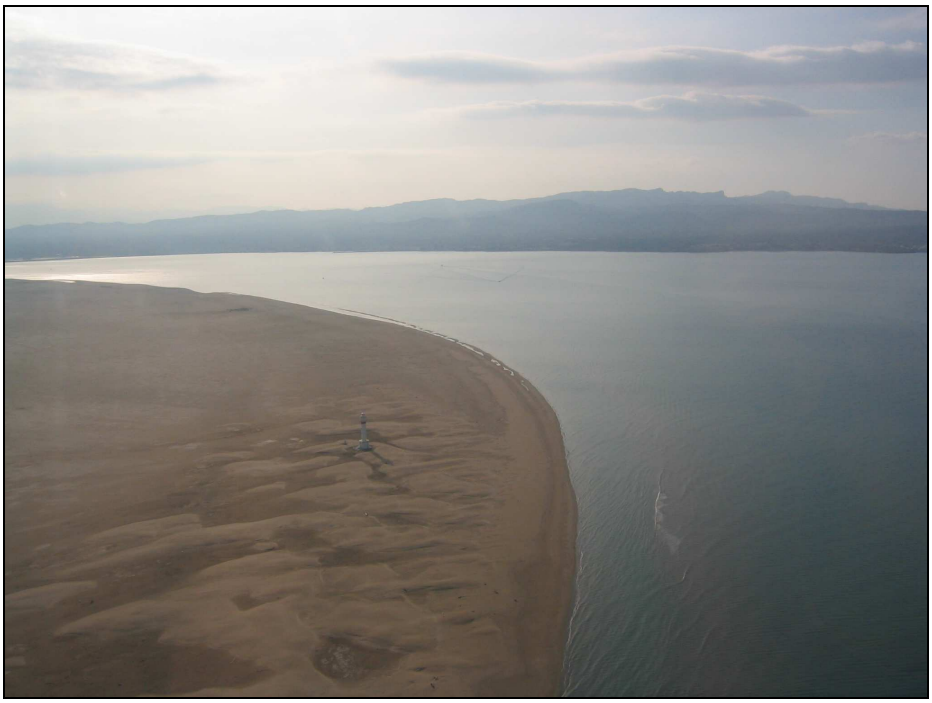


FIG. 1.6. La punta i far del Fangar, a l'hemidelta nord del delta de l'Ebre.

[41] Recordem que el delta de l'Ebre és la *major zona humida de Catalunya*, amb una superfície de 320 km^2. Constitueix un dels hàbitats aquàtics més importants del Mediterrani occidental. L'equilibri entre la seva riquesa natural i l'explotació per part de l'home no ha estat mai fàcil; per això, l'any 1983, la Generalitat de Catalunya va aprovar la creació del **Parc Natural del delta de l'Ebre**, que ocupa les comarques del **Montsià** (hemidelta dret o sud) i del **Baix Ebre** (hemidelta esquerre o nord). De les poblacions que en formen part de l'hemidelta dret, destaquem **Amposta**, que juntament amb les seves pedanies (Balada i Poblenou del Delta), té una major representació d'habitants. El centre d'interpretació de les llacunes del Parc Natural del delta de l'Ebre es troba situat a la Bassa de l'Encanyissada. De l'hemidelta esquerre, destaquem la població de **Deltebre**, on trobem la seu del Parc Natural del delta de l'Ebre.

La pesca recreativa en aigües continentals i marítimes està regulada pel Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi natural (DAAM) de la Generalitat de Catalunya. Les llicències pertinents es poden obtenir als Serveis territorials del Departament de Medi Ambient, al mateix DAAM i també a la Federació Catalana de Pesca Esportiva i Càsting[42].

De fet, la pesca tradicional a l'Ebre, que es practicava amb l'art de l'almadrava, va desaparèixer als anys 60 del segle passat. Una pesqueria que permetia capturar fins a 500 sabogues en només una hora, el temps que durava una tirada. El pescador llençava la xarxa des d'una muleta, una acció coneguda popularment com *tirar lo fil*, mentre que un o dos remers desplaçaven l'embarcació fins a l'altre extrem de riu. L'allargada de l'almadrava podia arribar a ser de 200 metres, i l'altura era d'uns 8 metres; una mida que feia possible una pesca significativa. Ara bé, per pescar amb aquest mètode tradicional era imprescindible disposar de platja fluvial, i Tivenys, evidentment, com molts altres pobles riberencs de l'Ebre, en disposava. Tot i que la saboga era una de les espècies més comunes al riu, entre els mesos de març i juny també es capturaven altres peixos com ara el llobarro o la carpa.

Les almadraves es confeccionaven amb cànem i espart, i per aconseguir-ne una millor conservació es tenyien les xarxes amb escorça de pi, que els pescadors de Tivenys obtenien d'una fàbrica de pell situada a Xerta. Avui, però, ja no queden pescadors que utilitzen l'almadrava al riu, com tampoc hi ha veïns que fabriquen aquestes xarxes, i la població dels peixos autòctons de l'Ebre ha tingut una davallada molt important a causa de la introducció d'espècies invasores o al·lòctones, com ara el silur.

L'aigua, element cabdal per a la gènesi i el manteniment deltaics, veritable avantatge comparatiu del espai ebrenc, preuada pel seu valor creixent i controlada per la planificació estatal com a bé públic, serà un element clau per al futur del territori, i, conseqüentment, el centre de discussió, tant si es tracta del seu paper econòmic (agrícola, aqüicultura, industrial, turístic... o com a valor de canvi) com si es considera garant del manteniment dels processos naturals geomorfològics o biològics i del mateix Delta (Museu del Montsià, 1993).

[42] La llicència de pesca recreativa de superfície és una autorització per a la pràctica de la pesca recreativa (no professional) en aigües continentals i marítimes superficials des de terra o des d'una embarcació amb qualsevol estri autoritzat per a aquest tipus de pesca. Hi ha diferents tipus de llicència recreativa de superfície.

10. LA REFORMA DE L'ESTRUCTURA DE LA PROPIETAT AGRÀRIA DURANT ELS SEGLES XIX I XX

10.1. Fins la Segona República

Al llarg dels temps, la reforma agrària ha estat un dels elements discursius més freqüents de la classe política, encara que poques vegades s'ha portat eficientment a la pràctica. Ja des del 1795, l'*Informe en el Expediente de Ley Agraria* constitueix un exemple d'aquesta voluntat de reforma agrària no mai assolida[43]. Hi ha hagut intents més o menys revolucionaris o conservadors, però tots ells han fracassat possiblement per manca d'una visió economicista de l'activitat agrària.

En termes generals, sempre hi ha hagut dos comuns denominadors en qualsevulla política agrària. El primer és l'accés a la propietat de la terra; el segon, el disseny d'una activitat agrària formada per empresaris autònoms o, en el pitjor dels casos, per empreses familiars. Ambdós, des del pas de Catalunya per la Revolució Industrial, es varen demostrar obsolets per la majoria d'empreses, fos quin fos el seu ram del comerç. En el cas de l'activitat agrària, degut al fet que el capital o factor de producció terra ja estava amortitzat, ja que procedia d'herència, i que el capital en maquinària era relativament barat, perquè només consistia en una arada o bé una fanga, i així l'antic model va continuar perpetuant-se.

El primer terç del segle XX fins l'adveniment de la II República es va caracteritzar, fonamentalment, per un intent dels nostres polítics d'efectuar una sèrie de transformacions agràries de tipus tècnic, per la qual cosa es pot parlar més aviat d'una política hidràulica o de regadius que de política agrària en sentit estricte.

Tanmateix, entre les mesures de caràcter agrari adoptades en aquest període i al marge de la política hidràulica, cal recordar les pròpies del govern de González Basasa (1907), que promogué la publicació de la Llei de Colonització i Repoblació Interior de 1907. Aquesta llei va estar vigent fins l'any 1926, tot perseguint la creació de patrimonis familiars en

[43] **Gaspar Melchor de Jovellanos** (Gijón, 1744-Puerto de Vega, Navia, 1811), jurista, polític, escriptor i home d'amplíssima formació, membre de les Reials Acadèmies de la *Historia*, de *San Fernando* i de la *Lengua*, ocupà importants càrrecs públics relatius al control i millora de les finances de l'Estat. Autor d'acreditats tractats mercantils i educatius, fou integrant de la *Sociedad Económica Matritense*, d'on seria nomenat director. Va rebre l'encàrrec, per part del *Consejo de Castilla*, de redactar un dictamen oficial envers l'Expedient General de Llei Agrària, projecte il·lustrat constituït a principis del regnat de Carles III amb el qual es pretenia reformar les pràctiques agrícoles i ramaderes del país, combatent així la decadència que patia l'Espanya rural de l'època. Constitueix, sens dubte, un dels textos més notables del pensament econòmic espanyol. La primera versió del *Informe en el Expediente de Ley Agraria* data del 1784, no essent, tanmateix, remés al *Consejo* fins l'any 1787 i estampat al 1795 en la cèlebre impremta d'Antonio de Sancha. Obra derivada de l'ambient polític i cultural del moment, proposa diferents mesures liberals, com ara la privatització del sòl, l'educació de la pagesia o la creació d'una infraestructura comercial sòlida que possibilités la comunicació fluida.

colònies constituïdes ocupant terrenys de secà i muntanyes públiques incultes.

Es va crear la Junta Central de Colonització que, durant els vint anys que romangué en funcions, va generar divuit colònies sobre una superfície de 11.028 Ha. L'operació fou un notori fracàs econòmic degut, fonamentalment, al fet que les terres colonitzades eren de pèssima qualitat agronòmica.

No hem d'oblidar que des de les amortitzacions del segle anterior, des del rerafons rural que implicava el moviment carlí, des dels variats assaigs de tota mena que es gestaren dintre el període denominat "Sexenni Revolucionari", a través dels canvis i sistemàtics rellevaments polítics practicats dintre la Restauració, amb la incidència política de l'Església, el moviment popular i obrer no cessa de guanyar posicions, talment com el nacionalisme, amb conseqüències derivades, tanmateix, de la Revolució Industrial. Amb la forta crisi política que comportava la pèrdua de l'imperi d'ultramar -Cuba i Filipines, concretament- i la constant depressió econòmica, la societat accedeix a una nova època, sovint amb fets traumatitzants que alteren objectius inicials per desembocar en accions violentes i escruixidores, com fou la mateixa Setmana Tràgica. Hi ha un moviment polític, una acció sindical, un malestar col·lectiu que ultrapassa els ambients obrers propis dels col·lectius urbans, per afectar el món rural en el qual estan fonamentalment implicats molts polítics, rendistes o elements fortament lligats al sector de l'economia i de les finances del país i de l'estat. El camp, doncs, participa activament del sentiment revolucionari de les classes treballadores.

Catalunya, des del Pacte Federal de Tortosa[44] (1869) i des de les Bases de Manresa[45] (1892), malgrat de les circumstàncies polítiques

[44] El **Pacte Federal de Tortosa**, o **Pacte de Tortosa**, fou un manifest ideològic i projecte d'organització de les forces republicano-federalistes de Catalunya, València, Aragó i Les Balears sorgit arran d'una reunió a Tortosa el 18 de maig de 1869. L'elecció de Tortosa es degué al fet que es troba situada al centre de l'antiga Corona d'Aragó. La reunió fou presidida per l'alcalde de Tortosa, Manuel Bes i Hediger i hi participaren dos dirigents del Partit Republicà Democràtic Federal dels territoris ja esmenats. La iniciativa la van prendre els membres del sector intransigent i federalista de Barcelona del partit, aplegats en el Club dels Federalistes, amb l'objectiu d'organitzar una direcció descentralitzada del partit als territoris de l'antiga Corona d''Aragó, per tal d'impulsar la constitució d'una república federal. El seu portaveu més destacat fou Valentí Almirall i Llozer, autor a finals de 1868 de les *Bases para la constitución del Estado de Cataluña*. També hi participaren el català Josep Anselm Clavé, els valencians Francesc González Chermá i Emigdi Santamaría Martínez, i els aragonesos Mamés de Benedicto (vicepresident de l'Assemblea), Marceliano Isábal y Bada (secretari), Fermín Colomer, Ángel Palacios, Francisco Giménez i Ambrosio Gimeno. El pacte mantenia una forma força historicista exaltant les llibertats de l'antiga corona d'Aragó, i suposava un intent d'organitzar les forces federals dels territoris on tenien una forta consolidació per tal que servissin de punta de llança per a estructurar una República Federal Espanyola estable i duradora. També se signà una aliança defensiva per tal de mantenir i consolidar l'esperit de la revolució de 1868.

[45] Les **Bases per a la Constitució Regional Catalana**, també anomenades *Bases de Manresa*, són el document presentat com a projecte per una ponència de la Unió Catalanista davant el consell de representants de les associacions catalanistes, reunits en assemblea a Manresa els dies 25 i 27 de març de

espanyoles i del lerrouxisme, aconsegueix unificar-se políticament amb Enric Prat de la Riba al cap de la Mancomunitat de Catalunya. Al país, doncs, li estava permesa una estructuració i política interna que, encara que tímidament, li permetia un considerable progrés i equiparació als altres països europeus. Fou, però, per poc temps perquè el cop d'estat militar i l'adveniment de la Dictadura representava un nou canvi substancial de la situació.

Amb les limitades facultats de què disposava com a president de la Diputació de Barcelona i de la Mancomunitat de Catalunya, Prat de la Riba dugué a terme, nogensmenys, una tasca formidable. En l'aspecte material amplià la xarxa de carreteres, estengué la de telèfons, modernitzà la Casa de Maternitat, recuperà el total domini del palau de la Generalitat, i el restaurà. En l'aspecte cultural, establí l'Institut d'Estudis Catalans, n'adoptà oficialment les normes ortogràfiques, creà el Consell d'Investigació Pedagògica, impulsà la formació de la Biblioteca de Catalunya i la instal·lació de biblioteques populars per les comarques i, finalment, estimulà l'ensenyament especialitzat amb la fundació de les escoles elementals del treball, i, pel que respecta al nostre sector, l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, actualment adscrita a la Universitat Politècnica de Catalunya.

Aquella política de colonitzacions va prosseguir-la la dictadura del general Primo de Rivera (1923-1930)[46], tant per un decret de 1926 com per la substitució de la Junta Central de Colonització per la Direcció General d'Acció Social Agrària. Aquesta política, en anar acompanyada de les transformacions agràries corresponents, assolia més èxit i en tres anys s'assentaren 4.200 colònies sobre 21.501 Ha.

1892. El president i el secretari de l'assemblea foren Lluís Domènech i Montaner i Enric Prat de la Riba, respectivament. La comissió encarregada de la redacció del document fou presidida per Josep Torras i Bages, bisbe de Vic. Les bases tenien certa inspiració en el model federal malgrat que, pel que feia referència a l'autogovern, bevien de les antigues constitucions catalanes del 1585. El poder central era organitzat segons la separació de poders, mentre que el legislatiu estaria compartit entre el rei i una assemblea regional, l'executiu seria format per cinc ministeris o secretaries, el poder judicial per la seva banda hauria d'ésser un tribunal suprem regional. Del poder regional, format per les Corts Catalanes, reunides una vegada a l'any a diferents llocs del territori, en sortiria un executiu format per cinc o set alts càrrecs que haurien d'exercir l'administració del país. El poder judicial restaria en l'antiga Reial Audiència del Principat de Catalunya, que seria restablerta. La oficialitat única de la llengua catalana i la condició de català com a clàusula obligatòria per l'exercici de la funció pública també hi eren considerades.

[46] En mig d'una situació social amb tensions revolucionàries (creixement del proletariat industrial i la concentració urbana, creació del *Partido Comunista de España* el 1921, nombrosos episodis d'enfrontaments entre patrons i obrers, etc.), una crisi econòmica des del 1919 degut a la contracció dels mercats europeus durant la Primera Guerra Mundial i la commoció de la societat que provoquen els fracassos de la política colonial espanyola al Marroc (desastre d'Annual el 1921), es produeix el Cop d'Estat del general Miguel Primo de Rivera, Capità General de Catalunya, que provocà la dimissió del Govern de García Prieto. L'alternativa autoritària per resoldre els problemes de l'Estat comptà amb el suport de la Monarquia d'Alfons XIII, el suport evident de l'Exèrcit, de la burgesia, dels terratinents i dels medis eclesiàstics. El règim nasqué amb la pretensió de constituir-se en un sistema de govern estable, amb fonaments constitucionals propis, influït per les maneres del feixisme italià, tot i no identificar-s'hi.



FIG. 1.7. El general Miguel Primo de Rivera.

La gran obra de la dictadura del Marquès d'Estella va ésser, sense dubte, la seva política hidràulica, i la creació de les Confederacions Hidrogràfiques a cada conca, però, per sortir-se'n del tema específic objecte del nostre estudi, no creiem convenient aquí la seva exposició detallada.

10.2. Regadius i reforma agrària de la Segona República

La II República espanyola, en l'article 47 de la seva Constitució de 9 de desembre de 1931, es declara protectora del camperol i, per tant, condueix la seva activitat a l'elaboració i endegament d'una Reforma Agrària que -potser per pretendre massa- no va assolir, ni de bon tros, l'èxit per molts esperat i desitjat. I així, el 9 de setembre de 1932 es va promulgar la Llei de Bases de la Reforma Agrària que contenia el mecanisme de la Reforma, condensat en 23 bases. Ideològicament i política, el tortosí[47] Marcel·lí Domingo hi tenia una part important en la seva gestació. La reforma en qüestió, sense resultar un fracàs absolut, va representar una gran frustració per als camperols a causa de l'endarreriment a elaborar la llei (un any i mig després de la proclamació de la segona república), la lentitud de l'Institut de Reforma Agrària (IRA), encarregat d'elaborar l'inventari de les terres expropiables, i la manca de diners per a expropiar les terres, que havien de ser indemnitzades prèviament.

[47] Malgrat haver nascut a Tarragona, el polític Marcel·lí Domingo Sanjuán (1884-1939) desenvolupà gairebé tota la seva activitat política a Tortosa i a Madrid. Del 1931 al 1936 va ser diputat a les Corts per Tarragona. Endemés de ministre d'educació, també ho fou d'agricultura, indústria i comerç. Va promoure la construcció de nombroses escoles i decretà l'educació conjunta d'ambdós sexes, alhora que intentà impulsar la reforma agrària que ara ens ocupa.



FIG. 1.8. Marcel·lí Domingo i Sanjuan.

Per a executar la Llei, es va crear l'Institut de la Reforma Agrària i se li va conferir un crèdit anyal de 50 milions de pessetes, a més de l'emissió de Deute especial, per a realitzar les expropiacions i la redistribució de les terres de conreu.

Les terres declarades expropiables, enumerades a la base cinquena de la llei, es podrien expropiar de la següent forma:

a) Terres de senyoriu i totes les pertanyents a la grandesa d'Espanya: sense indemnització.
b) Restants finques: s'expropiaven mitjançant un tipus de capitalització que augmentava a mesura que la renda de la superfície expropiada era major.

Una part del total es pagava en numerari i l'altra part en títols de Deute Públic amortitzable en 50 anys, amb una renda anyal del 5% del seu valor nominal. La part que es pagava en numerari era proporcionalment menor quant major fos la superfície de la terra a expropiar.

Les terres expropiades passaven a ésser propietat de l'IRA, que en donava possessió a les Juntes provincials i aquestes, a la vegada, les lliuraven a les comunitats de camperols, les quals decidien (certament amb poc coneixement de causa) si el règim d'explotació seria col·lectiu o bé individual i, en aquest darrer cas, es parcel·laven. Aquesta llei va estar en vigència quelcom més de dos anys, fins al 31 de desembre de 1934. L'expropiació portada a terme fou prou minsa, com hom pot comprovar a continuació:

* Nombre de finques:

- en expropiació	468	(88,5%)
- en ocupació	61	(11,5%)
TOTAL	529	(100,0%)

* Extensió superficial:

- en expropiació	89.133 Ha.	(76,3%)
- en ocupació	27.704 Ha.	(23,7%)
TOTAL	116.837 Ha.	(100,0%)

* Nombre d'assentats:

- en expropiació	8.609	(70,2%)
- en ocupació	3.651	(29,8%)
TOTAL	12.260	(100,0%)

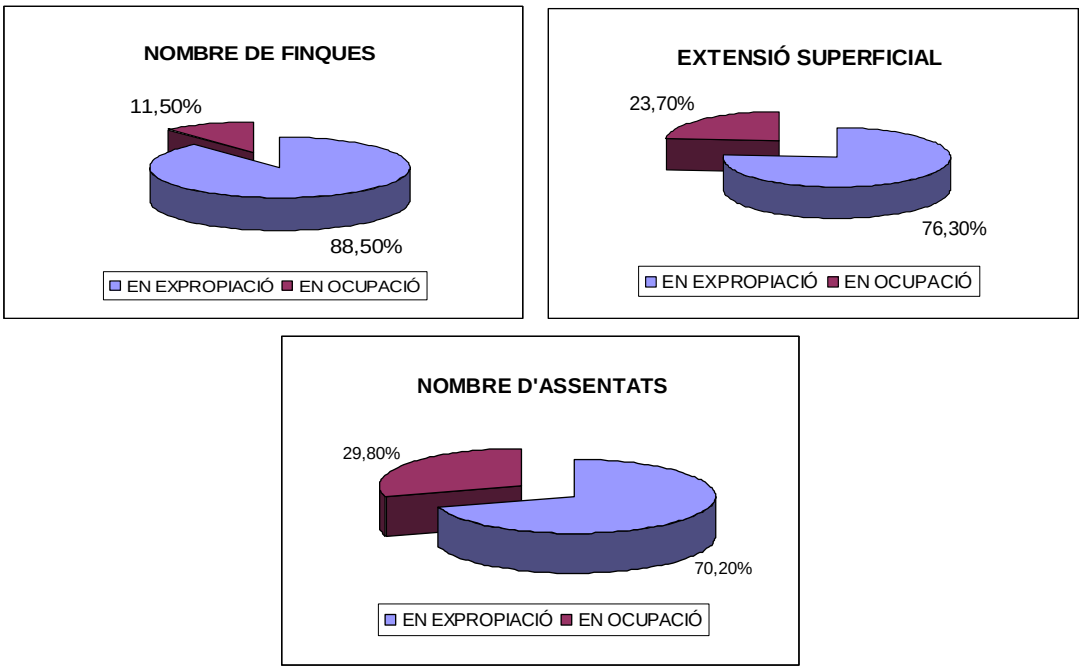


FIG. 1.9. Expropiacions de finques a la Segona República espanyola.

De fet, les eleccions que donaren el triomf a la coalició formada per Radicals-CEDA i la revolució d'octubre de 1934, deixaren la Reforma Agrària empresa pràcticament en suspens.

El gran abast que es pretenia, el tipus d'expropiació, la confecció de l'inventari de finques expropiades tal com es va plantejar, el descuit i l'oblit d'aspectes tècnics importants, etc., constituïren els motius fonamentals del fracàs notori d'aquesta llei de Reforma Agrària.

Després de l'elecció de la CEDA-Radicals, es va elaborar una nova llei de Reforma Agrària d'1 d'agost de 1935, en la qual es revisà a fons la de l'any 32 i se li van treure, pràcticament, les seves ja prou minses possibilitats d'eficàcia. Sovint, a aquesta llei se l'anomena, irònicament, "Llei de Reforma de la Reforma Agrària". La lentitud exasperant de les tasques de la Reforma, conseqüència immediata de la Llei del 1935, equivalia quasi a desistir-ne i a mantenir tan sols una posició de certa activitat.

Les eleccions de febrer de 1936, que donaren el poder al Front d'Esquerres i Front Popular, van tenir com a conseqüència derivada l'abolició de la Llei del 35 i el restabliment de la del 32, mitjançant la Llei de 18 de juny de 1936. En només 4 mesos, de febrer a juny, s'ocuparen 232.199 Ha. i s'assentaren 71.919 colons, és a dir, molt més de tot allò que s'havia fet en els cinc anys anteriors, tot just des de l'adveniment de la segona república espanyola.

L'esclafit de la guerra civil al juliol de 1936, com a conseqüència de l'aixecament militar encapçalat pel general Francisco Franco Bahamonde i d'altres, provocava a l'Espanya republicana una acceleració en la distribució de la terra i l'ocupació indiscriminada i anàrquica, pels camperols, de les terres que els seus propietaris s'havien passat fugint a l'anomenada "zona nacional". No ho podem atribuir, fonamentalment, a una acció política sinó a l'armament de la massa obrera per tal de defensar-se de l'aixecament militar. Els obrers o, potser, els sindicats, amb les armes a la mà, imposaven els canvis quan la política havia de claudicar davant de la força i del domini anarquista. El poder només passava a legislar gairebé mimèticament les imposicions populars, en un clima poc racional i típicament bèl·lic.

Al maig de 1938, l'IRA va subministrar les següents dades en relació a les actuacions portades a terme fins a la data:

2.432.202 Ha. ocupades.
2.008.000 Ha. abandonades o expropiades per la declaració d'utilitat social.
1.252.000 Ha. abandonades o expropiades provisionalment.

5.692.202 Ha. totals.

que es pot representar gràficament així:

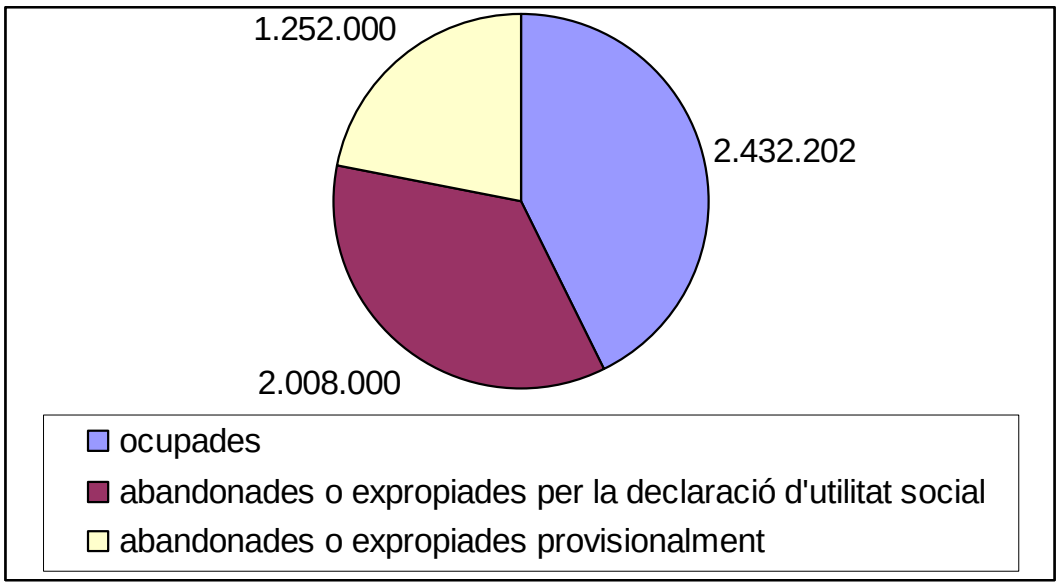


FIG. 1.10. Actuacions de l'IRA (1938).

Com estem veient, es va crear un clima d'anarquia, ben característic d'un estat de guerra que accelerà el procés en marxa d'una manera alarmant.

Posteriorment, i com a conseqüència del règim del general Franco, es constitueix tot un cos legal i normatiu que segueix pràcticament vigent fins els nostres dies.

A les nostres contrades, sens dubte, la construcció dels canals de l'esquerra i de la dreta de l'Ebre, que foren inaugurats a les darreries del segle XIX i començaments del XX, té molt a veure amb aquests canvis, sobretot amb els augments de les superfícies conreades; no és casualitat que els municipis que les incrementen d'una manera significativa siguin tot just els termes municipals que travessen els esmentats canals[48]. El fet de posar en conreu el delta de l'Ebre és un fenomen de primer ordre per a l'agricultura de la zona. Els municipis que perden lleugerament són aquells el terme municipal dels quals inclou bona part dels Ports de Tortosa-Beseit; les terres perdudes són terres marginals de secà, de baixos rendiments agronòmics. Cal fer esment de l'excepció que significa el municipi de Tivenys, el qual no deu al regatge el seu augment en l'extensió dels conreus, sinó fonamentalment al conreu de l'olivera, ja que passa de 34 Ha. d'aquest conreu l'any 1900 a 969 Ha. l'any 1963 (que es redueixen a la meitat a principis del segle XXI).

La idea d'utilització de les aigües del tram inferior de l'Ebre, té el primer precedent històric conegut al 1869, quan l'ajuntament de Vinaròs inicia gestions oficials per portar aigua de l'Ebre a les terres del marge dret. Pel

[48] Anirem seguint, en alguns aspectes, el llibre *L'economia del Baix Ebre (Vol.II. Els antecedents històrics)*. J. GRAU, J. SORRIBES *et alii*. Caixa d'Estalvis de Catalunya. Barcelona, 1985), citat a la bibliografia, que ofereix, al nostre criteri, una visió prou ampla i encertada del tema en estudi.

que fa als projectes, hi havia el formulat per la Societat Hidrodinàmica de l'Ebre i subscrit per l'enginyer Josep Valls Torres, per a derivar 24 m^3/seg. del riu Ebre en els termes municipals de Tortosa i Aldover, amb destinació al proveïment d'Amposta, Aldover, Santa Bàrbara, Alcanar, Ulldecona, San Carles de la Ràpita, la Galera, els Freginals, Masdenverge, Vinaròs, Benicarló, Sant Jordi, Càlig, Tortosa i l'Ampolla i al reg de terrenys en una extensió aproximada de 35.000 Ha.

Les obres previstes pel projecte s'executarien en els dos marges de l'Ebre, partint les de l'esquerra del punt conegut per "la Petja", del terme municipal de Tortosa, amb tres canals A, B i C, que, a més de proveir Tortosa i l'Ampolla, regarien 4.900 hectàrees als termes de Tortosa i el Perelló, amb longituds de 7 km. el primer, situat a 20 metres sobre el nivell del mar i amb una zona regable de 500 Ha., d'11 km. el segon, emplaçat a 30 metres del nivell del mar i amb una zona regable de 2.400 Ha. i de 10 km. el tercer, situat a 60 metres del nivell del mar i amb una zona regable de 2.000 Ha.

Les del marge dret partirien del lloc anomenat Vall de Don Gaspar, mig quilòmetre aigües avall d'Aldover, i tres canals A, B i C per a proveir Aldover, Santa Bàrbara, la Galera, Ulldecona, Sant Jordi, Càlig, Alcanar, Masdenverge, Amposta, Sant Carles de la Ràpita, els Freginals, Vinaròs i Benicarló, i regar 30.600 Ha. de terrenys als termes municipals d'Aldover, Tortosa, Roquetes, Amposta, Santa Bàrbara, Ulldecona, Sant Carles de la Ràpita, Alcanar i la Galera, de la província de Tarragona; i els de Sant Jordi, Càlig, Santa Magdalena de Pulpis, Vinaròs i Benicarló a la província de Castelló. Les longituds d'aquests tres canals eren de 53 km. el primer, situat a 150 m. sobre el nivell de la mar i amb una zona regable de 15.900 Ha.; de 20 km. el segon, amb emplaçament als 100 m. sobre el nivell de la mar i amb 5.200 Ha. per a regar, i de 54 km. el tercer, a una cota taquimètrica inferior als 50 m. sobre el nivell de la mar, per a regar 9.500 Ha. de terres conreables.

El pressupost total de les obres es va xifrar l'any 1918, durant el qual va ser exposat al públic, en 24 milions de pessetes, 9 milions de les quals es destinaven al pagament de les expropiacions forçoses i altres afeccions dels terrenys (servituds de pas, ocupacions temporals, reposicions d'obres...). Aquest projecte no va passar d'això, però fou un precedent important d'altres propostes posteriors.

Les noves terres de regadiu no creixen a costa del secà, ja que són les terres del Delta, terres que fins al segle XX romanen ermes, dedicades al pastoreig i a la recollida de l'herba sosa (*Salsosa soda*) i altres espècies herbàcies i subarbustives de "Salicornia" (*Arthrocnemum fruticosum*). El conjunt de les terres dedicades al conreu de secà no sols no disminueix,

sinó que fins i tot augmenta lleugerament, i passa de 37.340 Ha. a 38.330 Ha, prop de mil hectàrees més.

Entre els anys 1927 i 1932 es presenta per primer cop, a la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, el Projecte del Canal Aldea-Camarles, havent-se constituït la comunitat de Regants adient, i aconseguint-ne una concessió, a perpetuïtat, d'1,4 m^3/seg. amb destinació al regatge de 2.334 Ha. de terrenys compresos als termes municipals de Tortosa i El Perelló (veure el capítol 12 d'aquest mateix llibre). Però és l'any 1933, en plena segona república, amb l'avinentesa de la redacció del "Plan Nacional de Obras Hidráulicas" quan, arran d'un informe sobre aquest Pla de l'enginyer Félix de los Ríos, apareix ben delimitada la proposta de regar terres de les províncies de Tarragona i Castelló mitjançant la construcció d'una presa a Xerta i la derivació subsegüent de 1.500 Hm^3/any, per un canal que hauria d'arribar, en fases successives, fins al riu Túria.

La densitat mitjana de plantació és d'unes 80-100 oliveres per hectàrea, i una mica més gran a l'esquerra que a la dreta de l'Ebre. L'edat seria similar a la de la resta la província de Tarragona, on el 28% té més de cent anys (probablement en queden encara exemplars dels segles XVII i XVIII i potser que d'anteriors), el 71% tenen entre 100 i 20 anys i un 1% menys de 20 anys; això ens mostra l'antiguitat en la implantació de les oliveres. La superfície mitjana per explotació d'oliveres de secà és de 7-8 Ha., en explotacions familiars, amb una gran dispersió de les parcel·les. El pagès, a més de tenir les oliveres, sol disposar d'un petit hort de regadiu i es dedica a altres conreus per a repartir i compatibilitzar el treball al llarg de l'any: al marge esquerre de l'Ebre hi ha principalment els ametllers i a la dreta la vinya i els presseguers de secà. Les característiques de les finques, del vent, etc., han portat a un sistema de recol·lecció predominant (corregit, sortosament, als darrers temps) consistent en deixar que l'oliva maduri i sigui llançada a terra pel vent, d'on és recollida amb un corró de pues que trenca l'epidermis del fruit i en facilita l'oxidació, la qual cosa és nefanda per a la qualitat dels olis de la zona, en incrementar el seu grau d'acidesa. A la regió de l'Ebre, l'oli té un color groc viu, persistent gust mitjanament afruitat, amb una acidesa mitjana de 4º que, malgrat tot, el fa perfectament comestible.

En ambdues ribes de l'Ebre, les oliveres es troben barrejades amb vinya, ametllers i, sobretot, garrofers. El garrofer es troba en una gran profusió i ocupa les parcel·les més altes dins de l'àrea agrícola, s'interna moderadament en direcció a la muntanya i és un recurs de les terres pobres i poc fèrtils[49]. L'agricultura regional, fins a la mecanització

[49] De fet, aquest arbre tan típic de les contrades costaneres del sud de Catalunya cerca la proximitat de l'ambient marítim, encara que també avança pel passadís que forma l'antic estuari de l'Ebre i es remunta fins més enllà de Móra.

posterior de la segona meitat dels anys seixanta dels segle XX, va generar tradicionalment importants moviments de mà d'obra. La collita de l'oliva produïa un moviment, cap a la clapa olivarera del Baix Ebre i del Montsià, de gent de les serralades properes valencianes i aragoneses. La collita d'olives, però, tan sols atreia personal en les collites fortes, com la de 1927-28; si era escassa, la recol·lecció la feia la mateixa gent de la comarca, però si era francament dolenta es produïa un moviment invers: l'emigració camperola vers les ciutats o els treballs públics[50].

Un projecte també important va ésser el redactat l'any 1937, en plena guerra civil espanyola, sobre "l'aprofitament de part de les aigües sobrants de l'Ebre per a ampliar i millorar els regs de Llevant", fet públic el mateix any amb evident finalitat de propaganda política. La memòria addicional al posterior *Plan General de Obras Hidráulicas*, inclosa en el *Plan General de Obras Públicas* de l'any 1940, assenyalava els greus obstacles que s'oposarien a l'esmentat Pla de 1937, insistint particularment en el caràcter antieconòmic de les imprescindibles elevacions d'aigua, necessàries per a compensar, amb els transvasaments del riu Ebre, les transferències del Túria i Xúquer fins Alacant i Múrcia[51].

10.3. Franquisme i democràcia

Després de la guerra d'Espanya (1936-39) es presenten nombroses iniciatives i variants, gairebé totes elles referides a aprofitaments per a regadius, fins que al 1955 es concedeix a la companyia E.N.H.E.R. l'aprofitament hidroelèctric del tram Escatrón-Flix. El 19 d'octubre de 1957 es constituí l'anomenada "Comissió Coordinadora de l'Estudi del Pla d'Aprofitament del Baix Ebre", integrada pels representants de les Confederacions Hidrogràfiques del Pirineu Oriental (actuals Conques Internes de Catalunya), Ebre i Xúquer, amb la finalitat de realitzar els estudis adients per a portar a terme el Pla d'aprofitament integral de les aigües del tram inferior del riu Ebre, amb l'objectiu de promoure el regatge de més de 60.000 Ha. en el marge dret i 28.500 Ha. en el marge esquerre, aproximadament.

Fets els informes previs, el 5 de setembre de l'any 1958 apareix la disposició del Ministeri d'Obres Públiques que aprovà el Pla de Desenvolupament dels Projectes, iniciant-se tot seguit la redacció de l'Avantprojecte General del sistema d'aprofitaments de les aigües del

[50] A les comarques de l'Ebre, durant l'hivern, els "garriguencs" estaven absorbits per la recol·lecció de les olives, els treballs de les almàsseres i la collita de garrofes, però a la primavera i a l'estiu havien de buscar-se treballs complementaris, i baixaven al delta de l'Ebre per fer tasques diverses als arrossars i d'altres conreus de regadiu.

[51] La memòria afirmava que tot allò que s'havia planejat fins a la data no tenia més caràcter que el de "ideas lanzadas", la possibilitat d'execució de les quals era necessari demostrar amb estudis més amplis i rigorosos.

tram inferior del riu. El 30 de juliol de 1959 resta enllestit l'Avantprojecte del marge dret de l'Ebre, essent aprovat el 24 de gener de 1961. Entre ambdues dates, o sigui, al juliol de 1960, el Consell Econòmic Sindical del Baix Ebre presentà a la Direcció General d'Obres Hidràuliques unes conclusions provisionals adoptades per aquest organisme en referència a l'esmentat Pla. Les dites conclusions recollien les experiències obtingudes en el decurs dels mesos d'abril, maig i juny de 1960, fruit de l'examen agrològic de les zones subjectes al nou regadiu i de les reunions convocades per aquell Consell als respectius municipis afectats per intentar la constitució de les corresponents Comunitats de Regants.

En estudis de dates 14 de novembre i 4 de desembre de 1961, la Confederació Hidrogràfica del Xúquer recull i analitza les cinc primeres prescripcions assenyalades pel Ministeri d'Obres Públiques per a la redacció dels projectes tècnics respectius. Tot això motivà a la Direcció General d'Obres Hidràuliques a emprendre l'elaboració d'uns estudis previs de viabilitat i que -coneguts parcialment al maig de 1962- serviren de base per a la redacció d'un complet Pla de Viabilitat, al 1963, pel prestigiós Centre d'Estudis Hidrogràfics. Més de dos anys després s'inicia una nova activitat consistent en la redacció d'una Memòria i Projecte que porten data de 28 d'octubre de 1965 i que subscriu l'Enginyer en Cap de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer, referits a les obres de "presa i camí d'accés a l'estació de bombeig de Xerta", del Pla d'Aprofitament del Baix Ebre i d'acord amb el previst a l'apartat 3er. de la disposició ministerial que, en data 24 de gener de 1961, aprovà l'avantprojecte de l'esmentat Pla d'utilització i elevació d'aigües. Poc temps després, veuen la llum els principals projectes relacionats amb preses d'aigua a Xerta i concretament, al 1970, l'Avantprojecte del Canal Xerta-Càlig, el qual concurs de projecte tècnic i execució material és anunciat el 16 d'abril de 1970 per la Direcció General d'Obres Hidràuliques. A això segueixen diversos estudis, dictàmens i informes fins que, el 15 de setembre de 1972, s'aprova per decret la construcció del Tram del Canal Xerta-Càlig, que s'adjudica dos mesos després sense gaudir -com és prou palès- de la pertinent concessió administrativa d'aigües (veure el capítol 12 del nostre llibre). Sobre les vicissituds d'aquest projecte i la seva execució material posterior, actualment en marxa, així com les dels grans regs comunitaris de la Terra Alta i d'Aldea-Camarles (Baix Ebre) es poden veure altres capítols d'aquest mateix llibre.

Quasi simultàniament a les darreres actuacions hidràuliques abans esmentades, comença la construcció d'algunes centrals nuclears a la vall de l'Ebre, entre elles els dos grups del complex termonuclear d'Ascó, que uneixen a la seva pròpia (i pel que es veu quelcom incontrolada) problemàtica, la de la utilització de les aigües del riu per a la refrigeració dels condensadors dels reactors i l'abocament de residus altament perillosos i contaminants en casos de fuita accidental.

El 6 d'octubre de 1976 va néixer la comissió representativa de la Ribera d'Ebre i el 26 d'abril de 1977 la comissió representativa del Baix Ebre-Montsià. A l'agost i al desembre de 1976 es va demanar a la Diputació de Tarragona que assumís el compromís del finançament i la realització pràctica d'un estudi sòcio-econòmic d'alternatives de l'Ebre. El 20 de maig de 1977 es constitueix a l'esmentat òrgan provincial la comissió intercomarcal de control de l'estudi, amb representants de les comarques de la Ribera d'Ebre, Baix Ebre, Montsià i de la mateixa Diputació. L'1 de febrer de 1978 es crea la comissió tècnica que ha de realitzar l'estudi, que va cloure la seva primera fase el gener de 1979.

Així doncs, les quatre comarques de l'Ebre s'han caracteritzat sempre per llur especificitat sòcio-econòmica, fruit, entre d'altres motius, de l'especial estructura productiva de la zona i de la seva situació geogràfica. La Generalitat de Catalunya, conscient d'aquesta realitat, ha considerat prioritari de continuar la tasca iniciada els darrers anys i donar un impuls per aconseguir l'optimització de tots els recursos d'aquestes comarques amb vista a assolir un creixement territorialment equilibrat i harmònic en aspectes de tanta transcendència com el desenvolupament industrial i dels serveis, el turisme, la xarxa viària, la protecció i la conservació del medi, la navegabilitat del riu Ebre i l'aprofitament integral del seu delta, la producció agroalimentària, la formació i l'ocupació, i la superació de les situacions menys dinàmiques en què es troben determinats indrets de l'àrea d'estudi. Per això es creà l'*Institut per al Desenvolupament de les Comarques de l'Ebre*[52], que és un organisme autònom de caràcter administratiu depenent del Departament de Territori i Sostenibilitat que, com a instrument integrador i potenciador dels esforços que faci cada administració en l'àmbit respectiu, detecti millor les mancances i s'encarregui de l'estudi, el foment i, si s'escau, l'execució de les activitats abans esmentades i de qualsevol altra que també vagi encaminada a la consecució dels mateixos fins. A la si d'aquest organisme es constituí, endemés, el Consell Econòmic i Social de les Terres de l'Ebre (CESTE). També el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM) descentralitzà els seus serveis territorials a la zona amb les quatre oficines comarcals i la central a Tortosa.

L'activitat econòmica es basa encara avui, d'una manera notòria, en l'agricultura, la pesca i la ramaderia. Tot i que el riu Ebre travessa el territori de nord a sud, les terres de regadiu ocupen una superfície mínima, repartida majoritàriament a la vora del riu i el gran delta. A l'interior s'aprofiten els pous existents pels conreu de fruita dolça principalment. A les terres de secà es donen conreus complementaris

[52] L'esmentat organisme (IDECE) fou creat per la Llei núm. 12 de 4 de novembre de 1993 (Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 12 íd., núm. 1820). Pel Decret 1/1994, d'11 de gener, es va adscriure aquest Institut a l'antic Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

com ara la vinya, els olivers, els garrofers, els ametllers i els avellaners.

Recentment, els productes de les terres de l'Ebre, i fins i tot del Priorat i del Matarranya, estan rebent un impuls especial. Així, per exemple, els vins DO Priorat, Montsant i Terra Alta comencen a ser reconeguts a nivell internacional, i els olis extra verges DO Siurana, Baix Ebre-Montsià, Terra Alta i Baix Aragó també són molt apreciats, essent considerats alguns dels millors olis del món. Conegut és també l'arròs DO Protegida Delta de l'Ebre (el 98% del total que es consumeix a Catalunya).

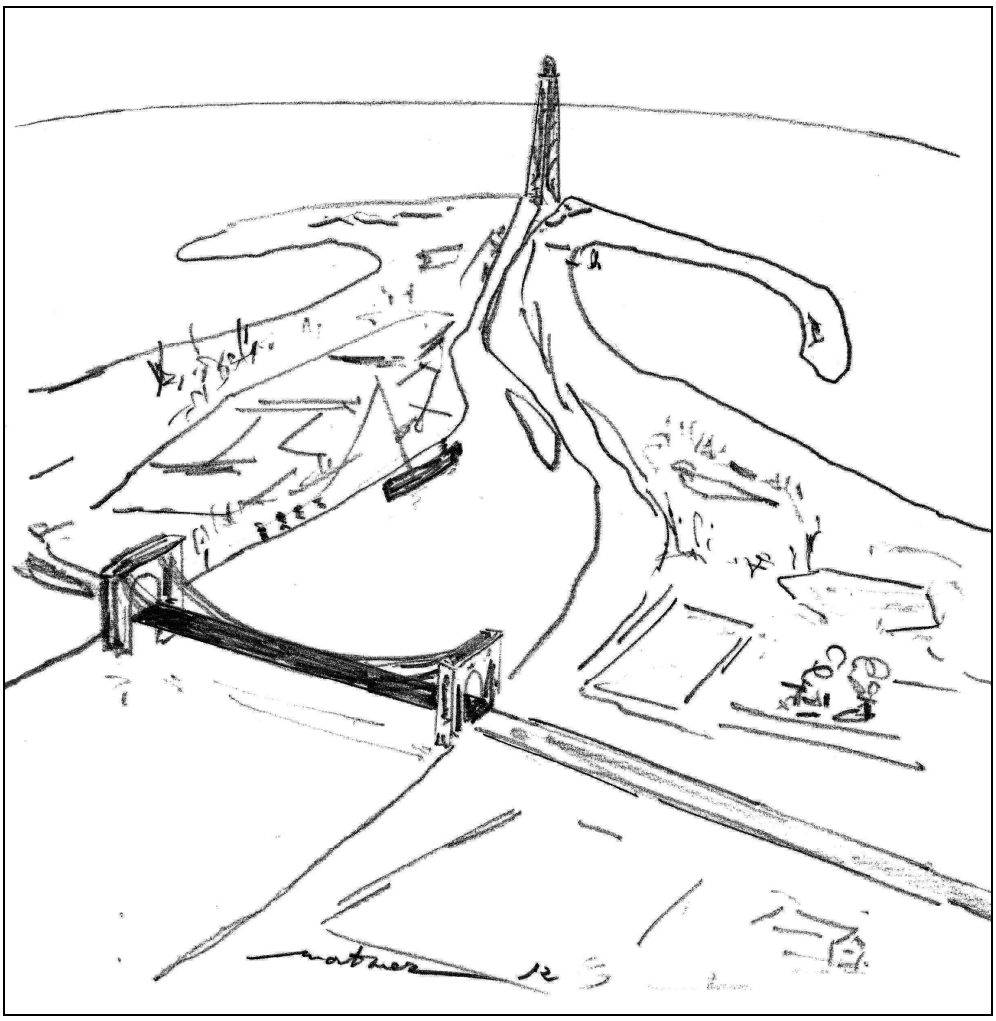
Però hi ha d'altres productes d'excel·lent qualitat, molt apreciats als mercats interns i comunitaris, encara per reconèixer, com són les cireres de Miravet (314 varietats d'exportació directa), el préssec roig de Benissanet (etiquetat a França com producte amb DO pròpia), els cítrics d'Alcanar (el major productor de tot l'Estat espanyol), el marisc del Delta (ostres, ostrons, cloïsses, musclos i llagostins), etc. Si bé el conreu de la major part d'aquests productes es remunta a l'època àrab, fou als anys 70 del segle XX quan el camp experimentà una transformació sense precedents. L'aparició de la maquinària agrícola, els nous sistemes de conreus i tractaments fitosanitaris, el reg localitzat d'alta freqüència, així com les exigències d'un mercat cada vegada més exigent fa que els sistemes tradicionals siguin reemplaçats i abandonats ràpidament. Altrament, l'anomenat "progrés" no ha ajudat precisament el poblament del territori, que compta amb un alt índex de població envellida i posa en perill el futur de molts pobles.

Cal, a la fi, abordar un redimensionament de les explotacions agràries ebrenques. Si als segles XIX i XX la concepció política dominant passava per afirmar que els empresaris agraris (pagesos) havien de posseir la terra ("la terra per al qui la treballa"), al segle XXI aquesta afirmació ja és més relativa. Si s'accepta plenament que les empreses, per al seu funcionament, no precisen disposar del capital de maquinària en règim de propietat sinó que el poden tenir en règim de *leasing* o *renting*, tampoc hi ha cap motiu raonable que no permeti afirmar que, pel cas de les empreses agràries, el capital terra es pugui disposar també en algun règim de lloguer (arrendament) o parceria, o bé l'explotació en comú.

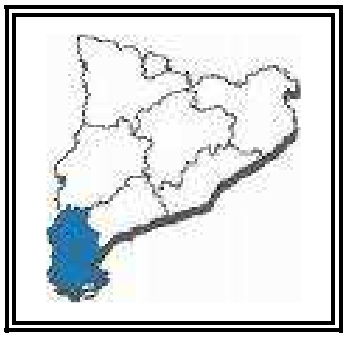
I així arribem a la situació actual del sector agrari a la regió catalana o vegueria de l'Ebre, que s'ha analitzat específicament als epígrafs anteriors, a partir de les dades fornides pel Cens Agrari del 2009 en relació als anteriors Censos de 1962, 1972, 1982, 1989, 1999 i altres nombrosos estudis i publicacions. Hem cregut convenient, però, fer aquest esbós històric de la seva evolució en un marc geogràfic prou ampli, potser perquè, tal com ja digué el gran poeta Martí i Pol[53]:

[53] **Miquel Martí i Pol** (Roda de Ter, Osona, 1929-2003). És un dels poetes en llengua catalana més populars i llegits. També escriu prosa i fa traduccions. Als catorze anys comença a treballar al despatx

"Massa sovint girem els ulls enrera...
L'enyor, voraç, ens xucla la mirada..."



d'una fàbrica tèxtil fins que ha de plegar el 1973 a causa d'una esclerosi múltiple. La seva poesia, d'arrel autobiogràfica, transcendeix la realitat de l'àmbit de la seva malaltia i del temps històric concret, i crea un paisatge interioritzat, que transmet serenitat. En són un exemple els poemaris *Vint-i-set poemes en tres temps* (1972), *La pell del violí* (1974), *Cinc esgrafiats a la mateixa paret* (1975), *Llibre dels sis sentits* (1974), i *Quadern de vacances* (1976). El reconeixement públic li arriba amb la publicació dels reculls *L'arrel i l'escorça* (1975), *El llarg viatge* (1976) i *Amb vidres a la sang* (1977) i, sobretot, també, amb *Estimada Marta* (1978). Intèrprets com Celdoni Fonoll, Lluís Llach, Maria Cinta o Maria del Mar Bonet han musicat els seus poemes. La seva poesia ha estat traduïda a més de 15 llengües. La seva trajectòria ha estat llargament guardonada i reconeguda, entre d'altres, amb el Premi Ciutat de Barcelona tant de traducció com de poesia, la Creu de Sant Jordi (1983), el Premi d'Honor de les Lletres Catalanes (1991), el Premi Nacional de Literatura (1998) i la Medalla d'Or de la Generalitat de Catalunya (1999). Va ser membre de l'Associació d'Escriptors en Llengua Catalana.



CAPÍTOL 2
EL CENS AGRARI A LA REGIÓ CATALANA DE L'EBRE

1. PER COMARQUES

1.1. Les dades de la regió de l'Ebre

Tot i l'evolució viscuda des de la meitat dels anys 80 del passat segle, com hem vist abans, cal dir que l'economia ebrenca, avui per avui, es recolza de manera prou important en el sector primari. No obstant això, les Terres de l'Ebre han experimentat l'evolució típica de les economies desenvolupades, amb una pèrdua relativa d'importància de l'agricultura i una creixent terciarització. En qualsevol cas, les comarques del Montsià, Ribera d'Ebre i Terra Alta tenen estructures productives pel que fa a l'ocupació ben diferenciades de la mitjana catalana, ja que, tot i haver perdut pes al llarg del temps, l'agricultura és encara un sector d'activitat econòmica força rellevant.

El cens agrari del 2009 conclou que el nombre d'explotacions agràries, concretament 989.796, s'ha reduït un 23,24% al conjunt d'Espanya entre els anys 1999 i 2009, però la superfície agrícola utilitzada (SAU) mitjana per explotació ha augmentat un 18,5%. Hi ha, per tant, menys nombre d'explotacions però més grans que deu anys enrere. Amb la ramaderia passa el mateix, ja que disminueix el nombre d'explotacions però hi ha més caps de bestiar per explotació. Pel que fa al tipus de bestiar, per cert, Catalunya compta amb el major nombre de caps de porcí i aus.

El nombre d'explotacions censades al conjunt estatal l'any 2009 és de 989.796, com s'ha dit, i la SAU és de 23,75 milions d'hectàrees, 2,4 milions per sota de la registrada el 1999. Aquesta disminució s'ha produït tant a les terres llaurades (se n'han perdut un 8,43%) com a les terres per pastures permanents, que s'han reduït un 10,58%.

Pel que fa les unitats de treball per any i explotació (UTA), es registra un increment del 7,30% degut al procés de concentració i especialització que s'ha produït en els últims deu anys. El nombre total, però, s'ha reduït un 17,76% i és de 1.081.583. D'aquestes, 564.093 corresponen a mà d'obra familiar.

També al conjunt d'Espanya, pel que fa a la ramaderia ha baixat el nombre d'explotacions de totes les espècies de bestiar. Les caigudes més grans han estat en les de porcins (-61,4%), aus (-59,6%), equins (-52,4%), cabrum (-44,3%), boví (-40,6%) i oví (-35,6%). El nombre d'explotacions de bovins i caprins ha disminuït un 40% i el d'ovins un 35,6%. Tot i això, el nombre mitjà de caps de bestiar per explotació ha augmentat en tots els casos. I en els que ho ha fet més és, precisament, en aquelles espècies en les quals ha disminuït el nombre total d'explotacions: porcins (190,7%), aus (173,9%) i equins (128,1%). Per últim, en relació al nombre absolut de caps de bestiar, els més abundants són les aus amb quasi 201 milions, seguits de porcins amb 24,7 milions i ovins, amb 16,6 milions. En la darrera dècada ha augmentat el nombre de caps de bestiar porcí, avícola i equí i s'ha reduït el de l'oví, el caprí i el boví.

Cal fer constar que l'any 2009, amb motiu del darrer cens agrari que disposem, es van censar 60.839 explotacions agràries (59.320 explotacions amb terres) i 1.147.532 hectàrees de superfície agrícola utilitzada (SAU) a Catalunya (1.644.718 Ha. de superfície total), d'acord amb el reglament comunitari sobre censos agraris de la Unió Europea. Això representa el 6,1% del conjunt de les explotacions de l'Estat i el 4,8% de la SAU. La dimensió mitjana resultant de les explotacions amb SAU va ser de 19,5 ha, un 10,3% més que l'any 1999, que es va situar en 17,7 ha. La superfície agrícola utilitzada a Catalunya representa, en definitiva, el 4,8% de la del conjunt d'Espanya. La meitat de les explotacions agràries es concentren a les regions de Ponent i de les Terres de l'Ebre.

La proporció secà-regadiu de les terres llaurades estava en el 70,9% i en el 29,1% respectivament. El conreu herbaci predominant va ser el dels cereals i, pel que fa als llenyosos, l'olivera. En els sectors ramaders, el porcí i l'aviram revalidaven la seva predominança. Catalunya és la comunitat autònoma del l'Estat espanyol amb major nombre d'animals d'aquestes espècies.

Doncs bé, pel que fa a casa nostra, les dades que es presenten a continuació són les definitives per als censos agraris anteriors i constitueixen un avanç de resultats del Cens agrari 2009 a les Terres de l'Ebre i als conjunts supraterritorials provincial i nacional català, amb desagregació per comarques i municipis, de les principals variables recollides, desglossades en quatre apartats: agricultura general, conreus,

ramaderia i mà d'obra. Són resultats definitius, però es poden ampliar encara amb una explicació més completa i desagregada territorialment.

La recollida d'informació del Cens agrari 2009 es va portar a terme entre l'octubre del 2009 i el juny del 2010. L'INE va ser l'organisme responsable en l'àmbit estatal i a Catalunya va comptar amb la col·laboració de l'Idescat, així com del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM) de la Generalitat de Catalunya, segons els convenis signats de col·laboració corresponents. Per a més especificacions al respecte, podeu consultar l'annex núm. 1.

Tot seguint la metodologia emprada en els nostres estudis anteriors (FRANQUET, 1998) en el cas de les Terres de l'Ebre, constituïdes per les quatre comarques meridionals catalanes, es tindrà la següent distribució per grandària de les explotacions referida als tres darrers censos oficials agraris dels anys 1989, 1999 i 2009:

QUADRE Núm.: 2.1
DISTRIBUCIÓ PER GRANDÀRIA DE LES EXPLOTACIONS (núm.) AMB TERRES. ANY 1989.

S (Ha.) / COMARCA	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	≥ 100	TOTAL	% S/ VEG.
Baix Ebre	7.029	1.617	713	245	38	49	9.691	42,9
Montsià	4.059	1.056	562	230	25	16	5.948	26,4
Ribera d'Ebre	1.719	840	712	421	81	40	3.813	16,9
Terra Alta	837	638	874	646	95	28	3.118	13,8
Vegueria	13.644	4.151	2.861	1.542	239	133	22.570	100,0
TARRAGONA	24.996	7.648	5.283	3.072	614	362	41.965	185,9
CATALUNYA	56.531	19.250	15.810	12.625	4.164	3.696	112.076	496,6

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: 2.2
DISTRIBUCIÓ PER GRANDÀRIA DE LES EXPLOTACIONS (núm.) AMB TERRES. ANY 1999.

S (Ha.) / COMARCA	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	≥ 100	TOTAL	% S/ VEG.
Baix Ebre	4.942	1.248	650	241	45	40	7.166	39,9
Montsià	3.341	887	568	304	41	41	5.182	28,8
Ribera d'Ebre	1.258	697	656	384	74	42	3.111	17,3
Terra Alta	556	547	706	588	94	27	2.518	14,0
Vegueria	10.097	3.379	2.580	1.517	254	150	17.977	100,0
TARRAGONA	18.938	5.913	4.338	2.635	563	385	32.772	182,3
CATALUNYA	34.136	12.893	11.554	10.376	3.896	3.725	76.580	426,0

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: 2.3
DISTRIBUCIÓ PER GRANDÀRIA DE LES EXPLOTACIONS (núm.) AMB TERRES. ANY 2009.

S (Ha.) / COMARCA	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	≥ 100	TOTAL	% S/ VEG.
Baix Ebre	3.659	1.106	497	245	73	34	5.614	40,3
Montsià	2.080	699	483	299	92	36	3.689	26,5
Ribera d'Ebre	945	568	477	284	46	26	2.346	16,9
Terra Alta	566	447	572	547	116	15	2.263	16,3
Vegueria	7.250	2.820	2.029	1.375	327	111	13.912	100,0
TARRAGONA	12.604	4.794	3.368	2.290	620	274	23.950	172,2
CATALUNYA	22.478	10.856	9.889	9.666	3.684	2.747	59.320	426,4

FONT: Elaboració pròpia.

A aquests quadres, per a una millor comprensió, corresponen els següents gràfics que agrupen les explotacions amb el límit d'una extensió de 20 Ha.:

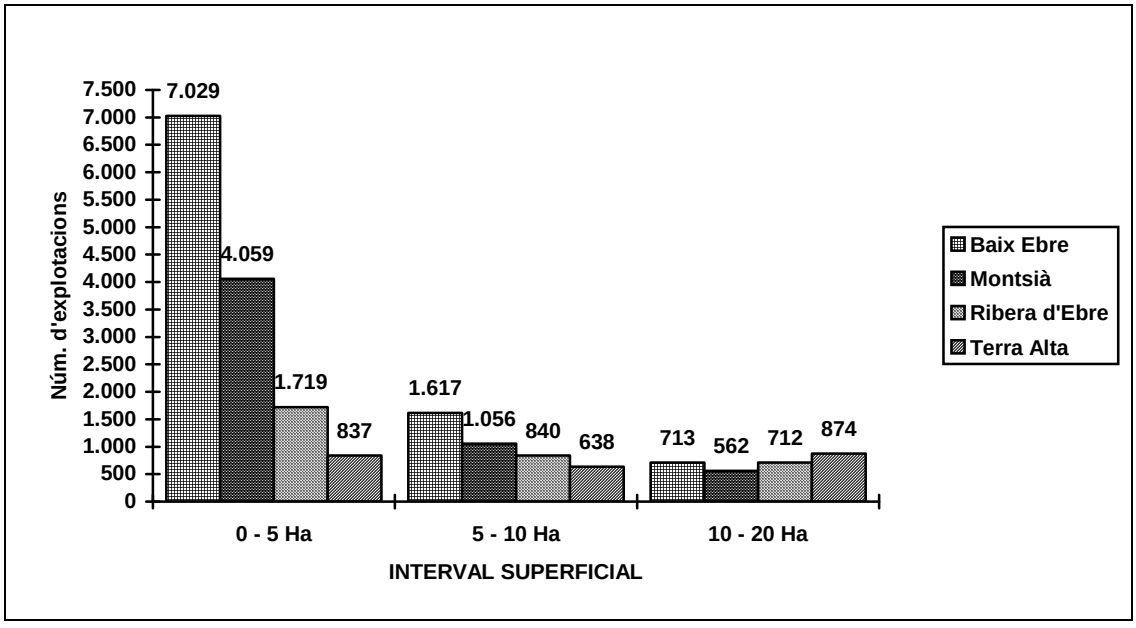


FIG. 2.1. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 1989.

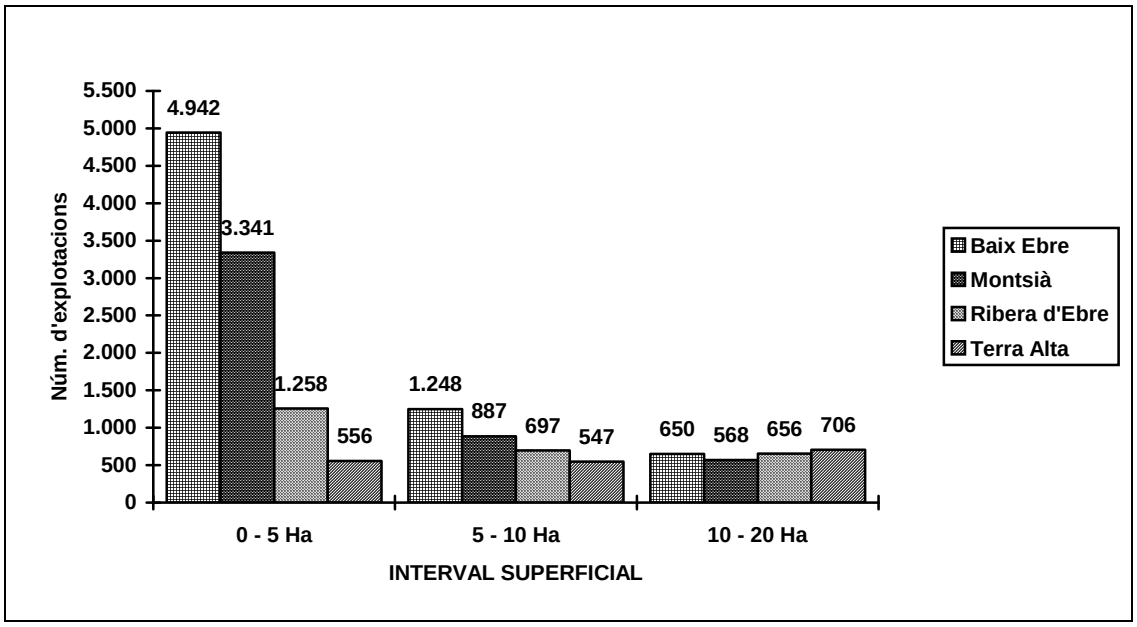


FIG. 2.2. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 1999.

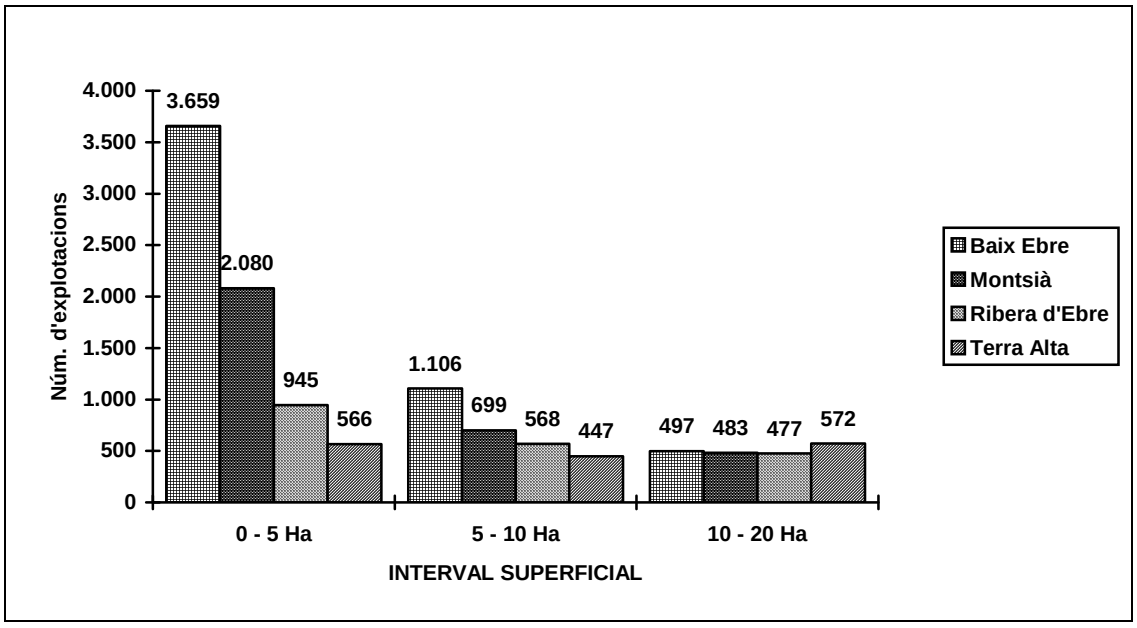


FIG. 2.3. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 2009.

A continuació, per a una millor comprensió, corresponen els següents gràfics que agrupen les explotacions amb una extensió mínima de 20 Ha.:

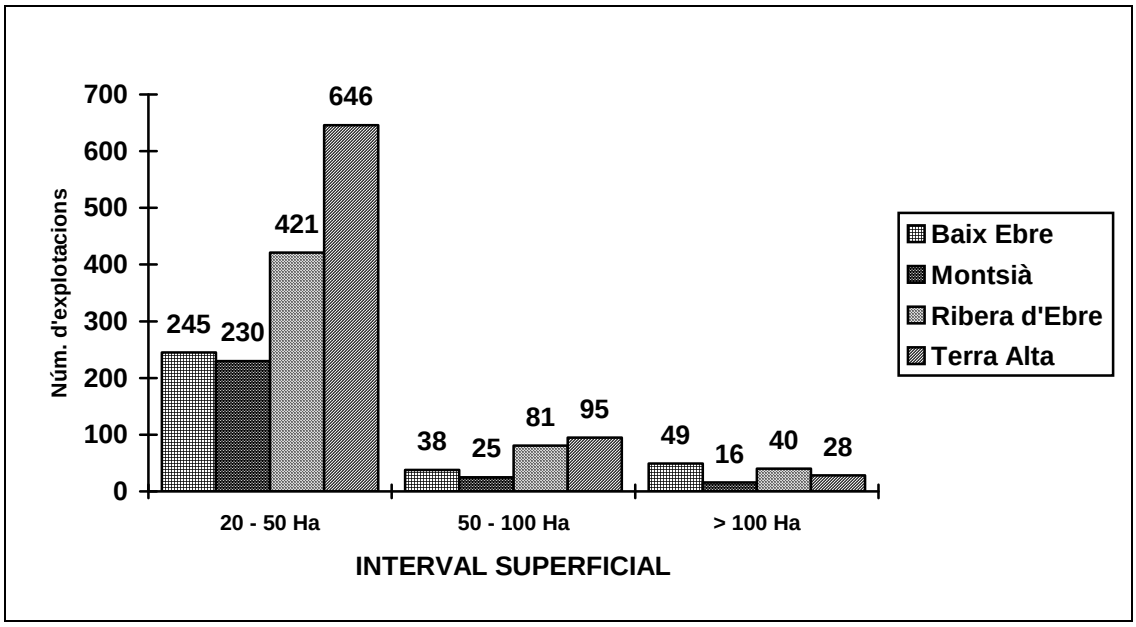


FIG. 2.4. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 1989.

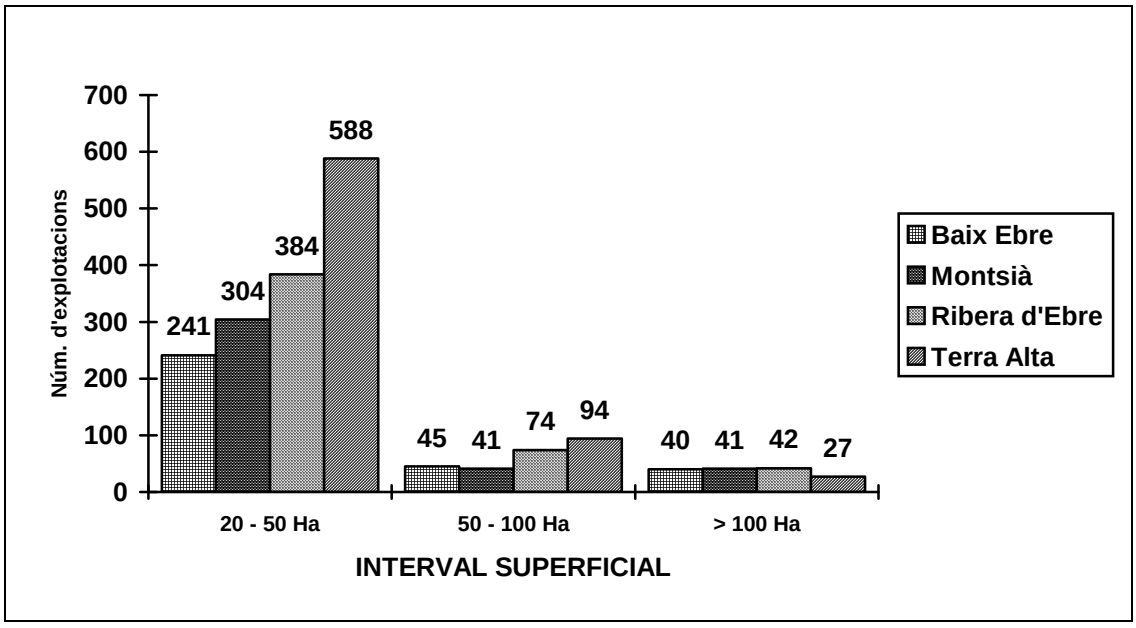


FIG. 2.5. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 1999.

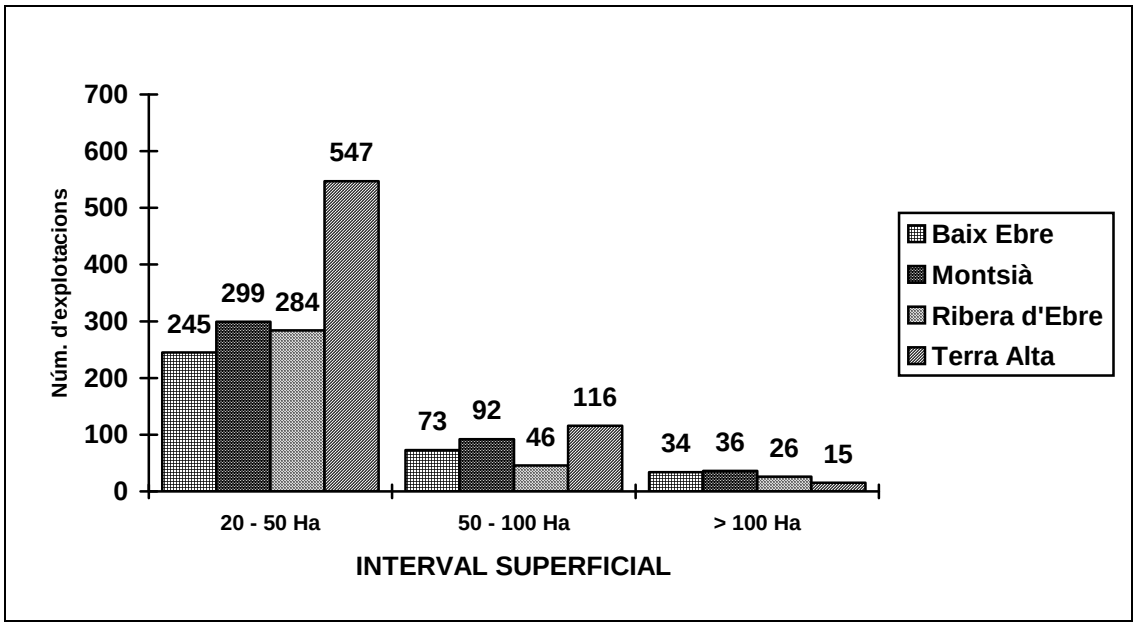


FIG. 2.6. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 2009.

Pel que es refereix al conjunt regional (vegueria) i als dos conjunts suprarregionals (demarcació de Tarragona i Catalunya), es tenen els següents gràfics:

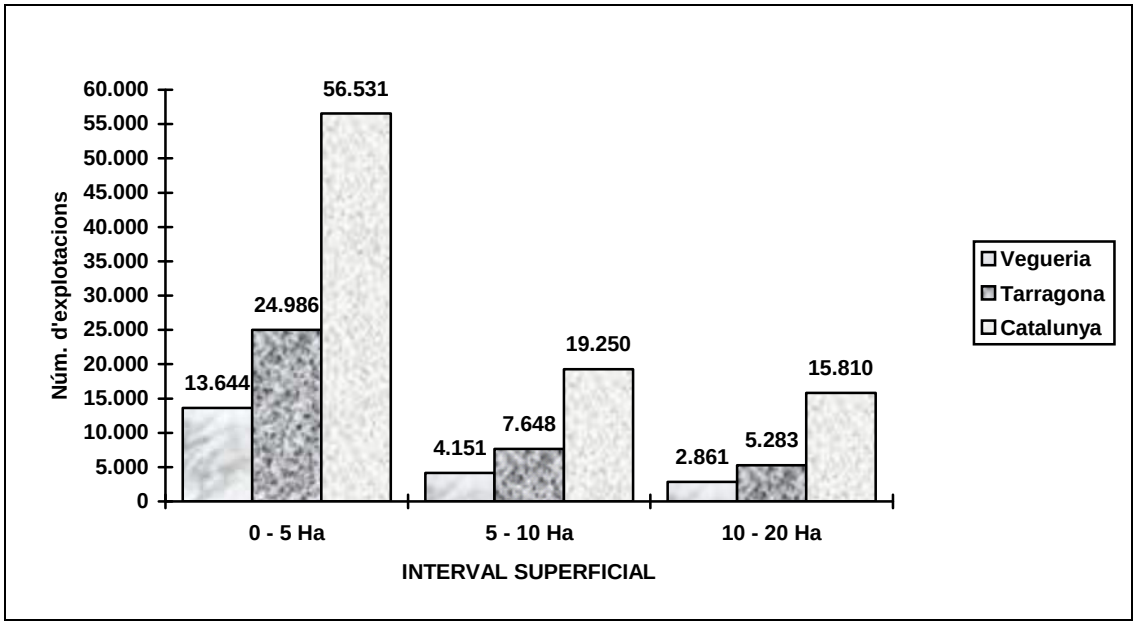


FIG. 2.7. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts suprarregionals, any 1989.

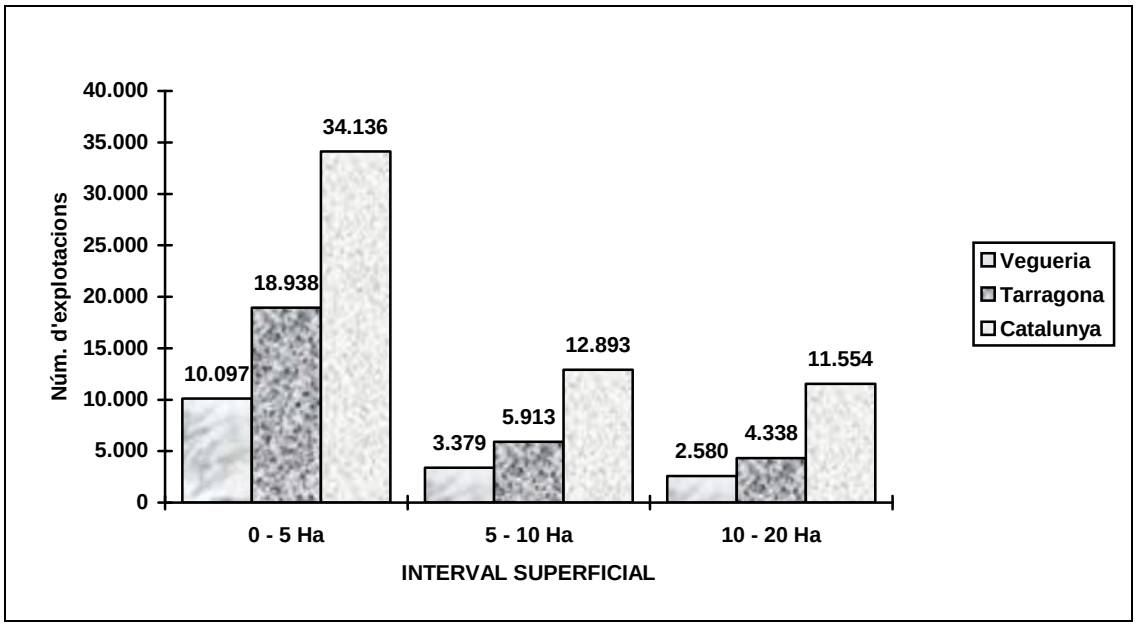


FIG. 2.8. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts suprarregionals, any 1999.

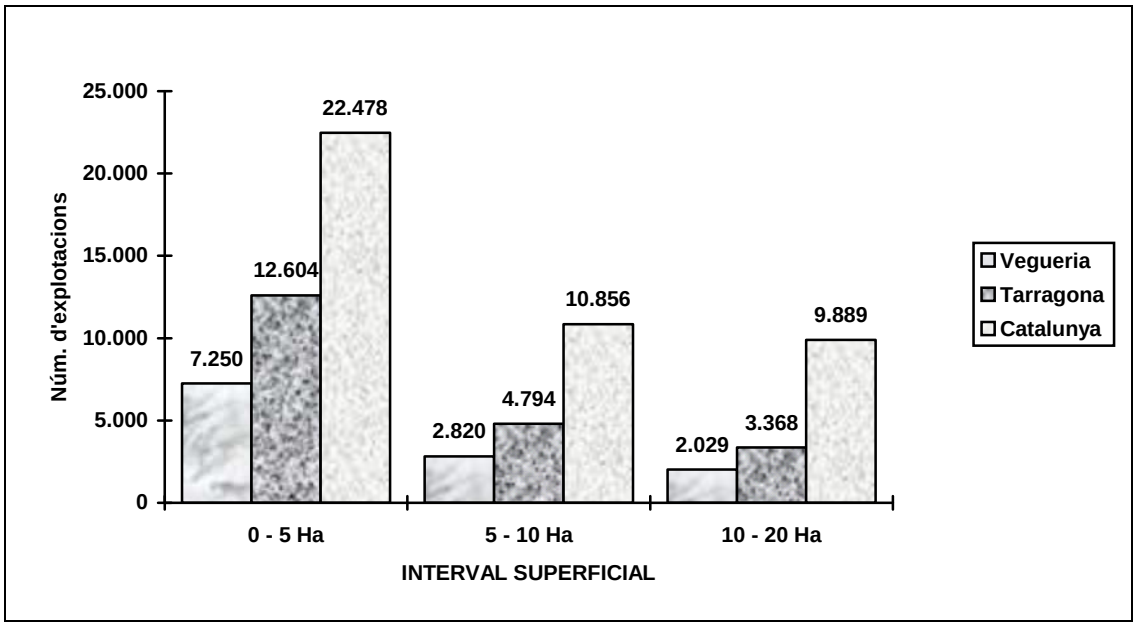


FIG. 2.9. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts suprarregionals, any 2009.

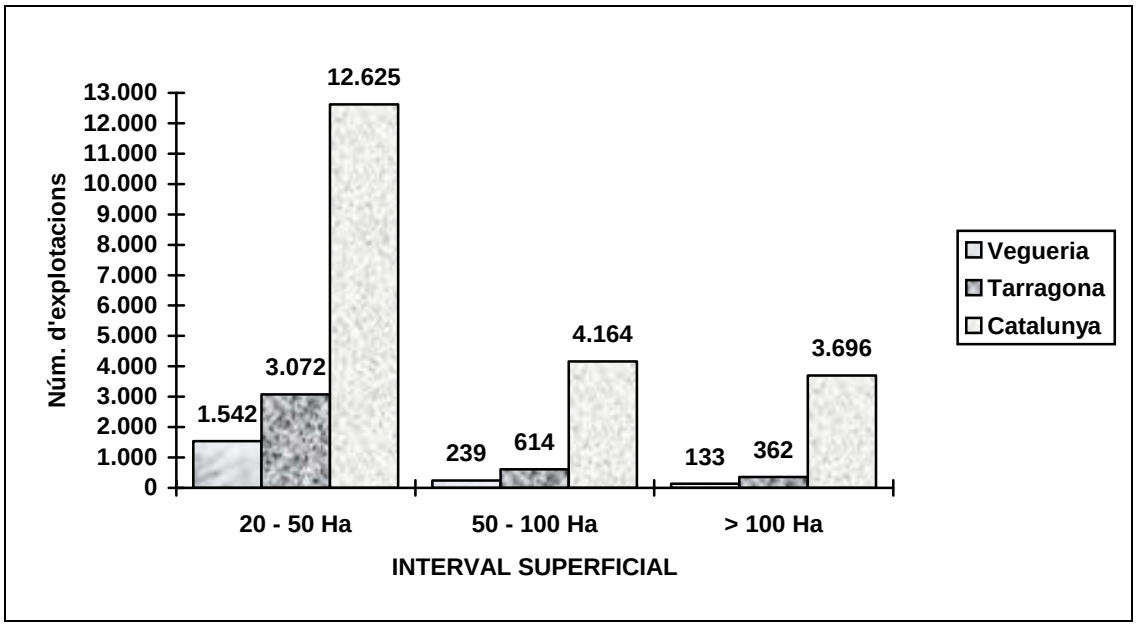


FIG. 2.10. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts suprarregionals, any 1989.

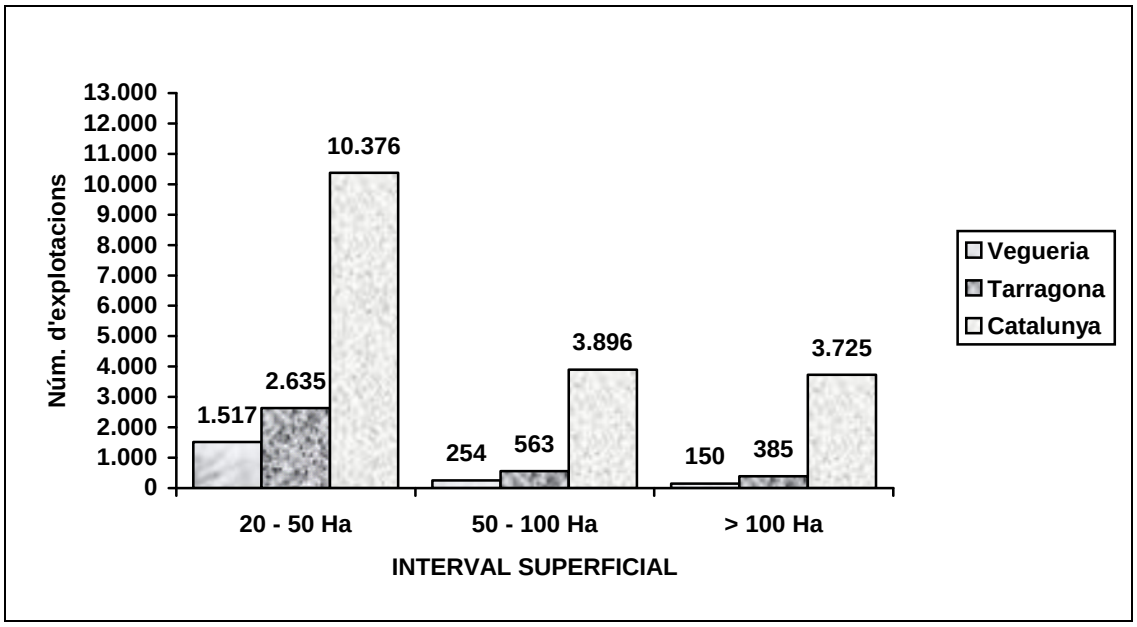


FIG. 2.11. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts suprarregionals, any 1999.

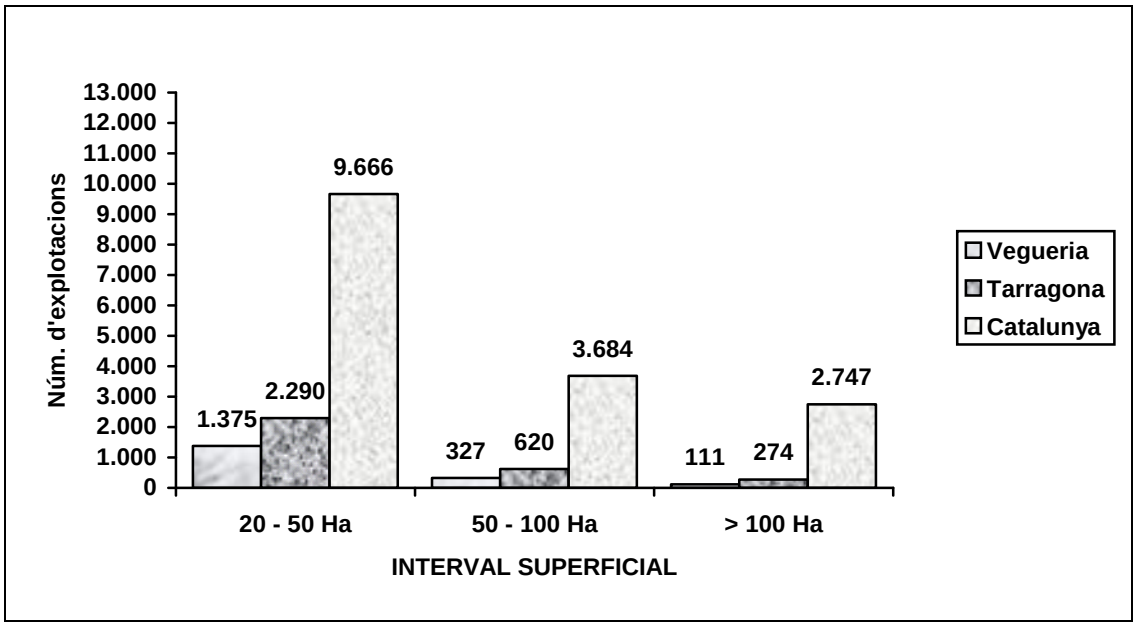


FIG. 2.12. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts suprarregionals, any 2009.

El total del nombre d'explotacions agràries amb terres, a cadascun dels set territoris analitzats, ofereix el següent diagrama de barres verticals, que posa de manifest la disminució que es produeix al llarg del temps a la totalitat dels territoris:

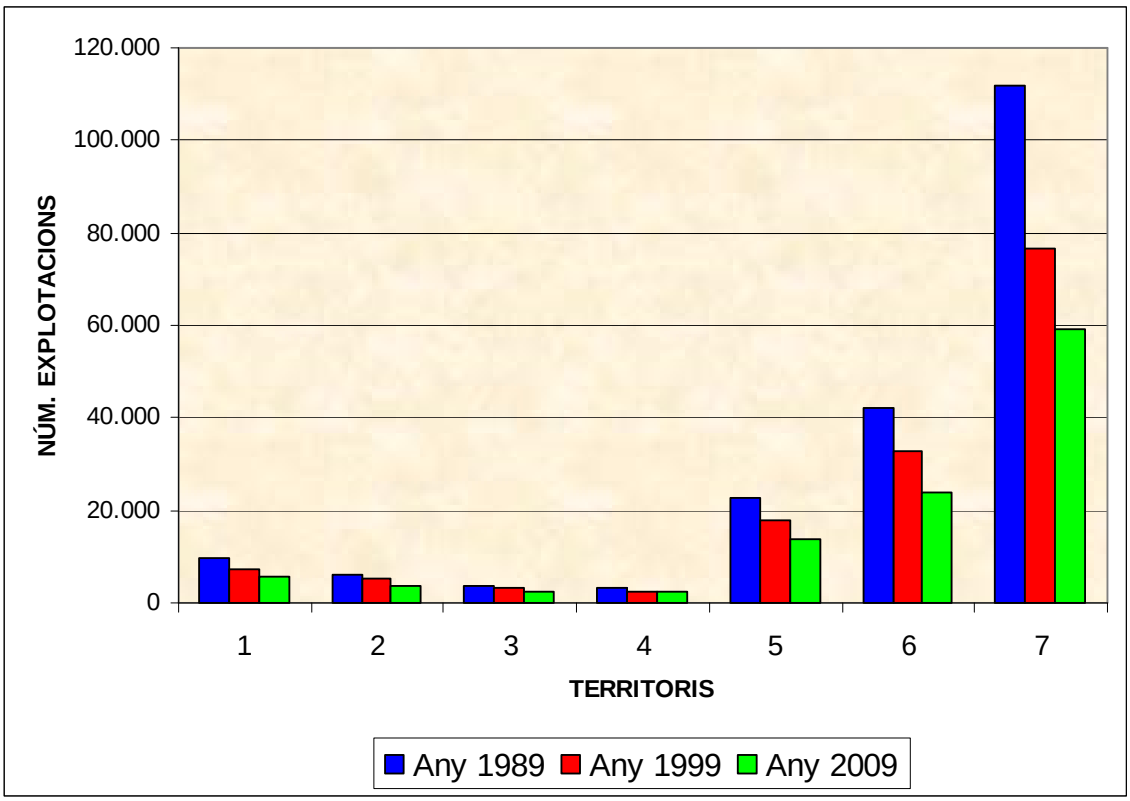


FIG. 2.13. Número d'explotacions amb terres.

Amb el següent significat teritorial:

1. Baix Ebre
2. Montsià
3. Ribera d'Ebre
4. Terra Alta
5. Vegueria de l'Ebre
6. Província de Tarragona
7. Conjunt de Catalunya

Endemés, es tindran el quadres següents expressats en percentatges per a cada territori:

QUADRE núm.: 2.4

DISTRIBUCIÓ PER GRANDÀRIES DE LES EXPLOTACIONS (%). ANY 1989.

S (Ha.) / COMARCA	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	≥ 100	TOTAL
Baix Ebre	72,5	16,7	7,4	2,5	0,4	0,5	100
Montsià	68,2	17,8	9,4	3,9	0,4	0,3	100
Ribera d'Ebre	45,1	22,1	18,7	11,0	2,1	1,0	100
Terra Alta	26,8	20,5	28,0	20,7	3,1	0,9	100
Vegueria	60,4	18,4	12,7	6,8	1,1	0,6	100
TARRAGONA	59,5	18,2	12,6	7,3	1,5	0,9	100
CATALUNYA	50,4	17,2	14,1	11,3	3,7	3,3	100

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE núm.: 2.5

DISTRIBUCIÓ PER GRANDÀRIES DE LES EXPLOTACIONS (%). ANY 1999.

S (Ha.) / COMARCA	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	≥ 100	TOTAL
Baix Ebre	69,0	17,4	9,1	3,4	0,6	0,5	100
Montsià	64,5	17,1	10,9	5,9	0,8	0,8	100
Ribera d'Ebre	40,4	22,4	21,1	12,3	2,4	1,4	100
Terra Alta	22,1	21,7	28,0	23,4	3,7	1,1	100
Vegueria	56,2	18,8	14,4	8,4	1,4	0,8	100
TARRAGONA	57,8	18,1	13,2	8,0	1,7	1,2	100
CATALUNYA	44,6	16,8	15,1	13,5	5,1	4,9	100

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE núm.: 2.6
DISTRIBUCIÓ PER GRANDÀRIES DE LES EXPLOTACIONS (%).
ANY 2009.

S (Ha.) / COMARCA	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	≥ 100	TOTAL
Baix Ebre	65,2	19,7	8,8	4,4	1,3	0,6	100
Montsià	56,4	18,9	13,1	8,1	2,5	1,0	100
Ribera d'Ebre	40,3	24,2	20,3	12,1	2,0	1,1	100
Terra Alta	25,0	19,7	25,3	24,2	5,1	0,7	100
Vegueria	52,1	20,2	14,6	9,9	2,4	0,8	100
TARRAGONA	52,6	20,0	14,1	9,6	2,6	1,1	100
CATALUNYA	37,9	18,3	16,7	16,3	6,2	4,6	100

FONT: Elaboració pròpia.

, als que corresponen, respectivament, els següents gràfics:

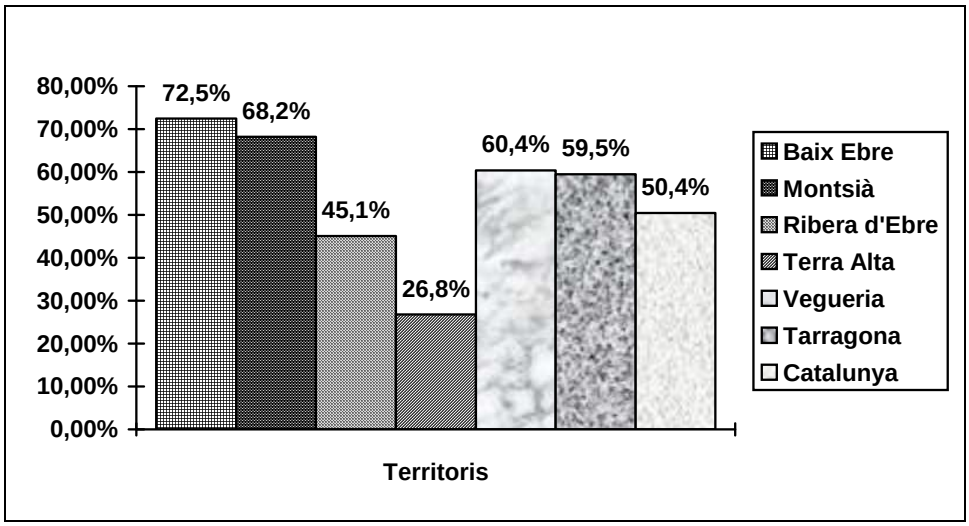


FIG. 2.14. Percentatge d'explotacions inferiors a 5 Ha., any 1989.

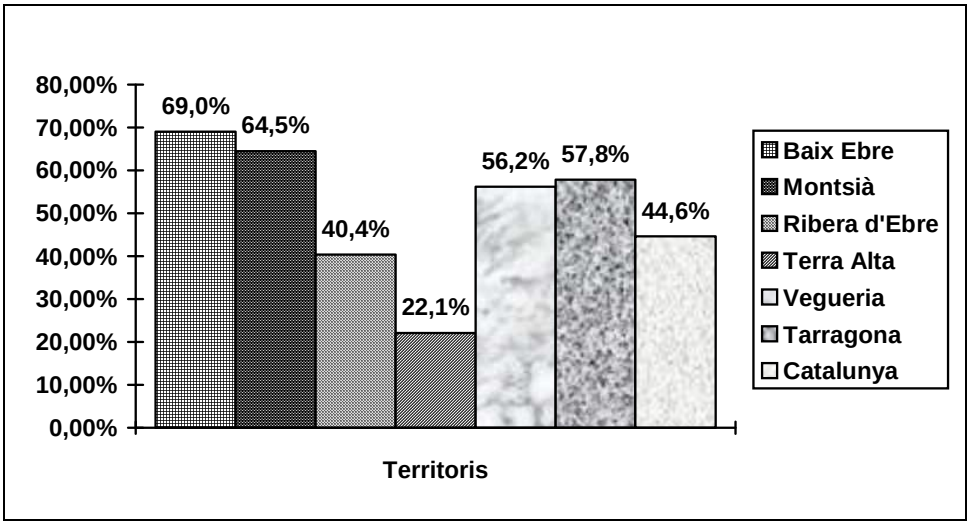


FIG. 2.15. Percentatge d'explotacions inferiors a 5 Ha., any 1999.

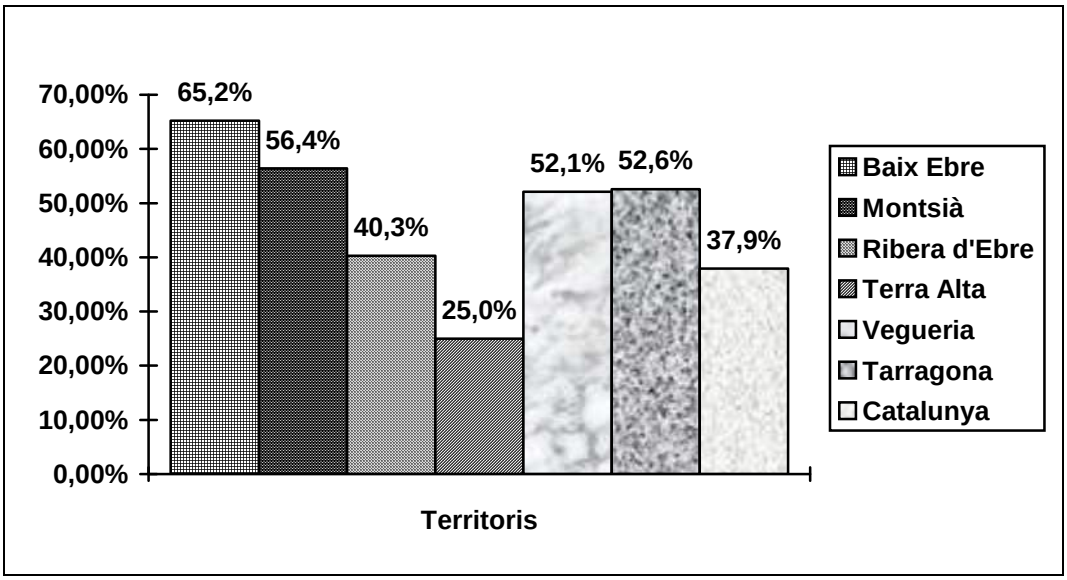


FIG. 2.16. Percentatge d'explotacions inferiors a 5 Ha., any 2009.

Si s'observa la configuració dels tres histogrames anteriors, es dedueix que el percentatge d'explotacions agràries de grandària inferior a 5 Ha. s'ha modificat ben poc en el decurs del temps.

De l'estimació abans efectuada es dedueix que -mancant-hi dades més específiques en relació a quina és la "*marca de classe*"[1] de cadascun dels intervals en què s'ha considerat estratificada la superfície de les explotacions- es pot considerar com un 90% de la semisuma dels valors extrems de l'interval, per a finques i zones de les mateixes característiques que les estudiades. Aquesta consideració es dedueix d'altres estudis realitzats a la zona sobre l'estructura de la propietat agrària a la regió catalana de l'Ebre i altres zones semblants del País Valencià (FRANQUET, 1998).

Així doncs, per a cada interval de classe dels emprats al nostre estudi, es tindrà el següent:

[1] Anomenem *classes* els intervals en què agrupem les dades d'un experiment estadístic. Per construir les classes es segueixen els següents passos:
• Es fixa el nombre d'intervals. Un bon nombre és la part entera, per defecte o per excés, de l'arrel quadrada del volum de la població.
• Tots els intervals han de tenir la mateixa amplitud. Aquesta es determina dividint el recorregut de les dades entre el nombre d'intervals.
• En general, es pren com a *marca de classe* el punt mig de cada interval, que de fet el representa. No obstant això, també aquest valor es pot deduir indirectament -amb major precisió- com hem fet per als censos agraris dels anys 1999 i 2009 en disposar d'una informació complementària.
També cal tenir en compte que:
• Les classes han de ser excloents.
• Els límits de cada classe han de tenir més precisió que les mesures realitzades.
• És convenient que l'amplitud dels intervals sigui constant.

$$0-5\,\text{Ha.} \rightarrow\rightarrow\rightarrow \frac{0+5}{2}\times 0{,}90 = 2{,}25\,\text{Ha.}$$

$$5-10\,\text{Ha.} \rightarrow\rightarrow\rightarrow \frac{5+10}{2}\times 0{,}90 = 6{,}75\,\text{Ha.}$$

$$10-20\,\text{Ha.} \rightarrow\rightarrow\rightarrow \frac{10+20}{2}\times 0{,}90 = 13{,}50\,\text{Ha.}$$

$$20-50\,\text{Ha.} \rightarrow\rightarrow\rightarrow \frac{20+50}{2}\times 0{,}90 = 31{,}50\,\text{Ha.}$$

$$50-100\,\text{Ha.} \rightarrow\rightarrow\rightarrow \frac{50+100}{2}\times 0{,}90 = 67{,}50\,\text{Ha.}$$

La "*marca de classe*" corresponent al darrer interval es determinarà per mètodes indirectes, a partir del coneixement de la superfície residual global corresponent a aquest interval i al nombre escaient d'explotacions. De fet, això també es fa per a tots els intervals de classe dels dos darrers censos agraris coneguts (1999 i 2009), ja que representa millor la tendència central de tots els valors de la variable aleatòria estadística que estem treballant pertanyents a l'interval en qüestió, que no té necessàriament perquè coincidir amb el punt central de l'interval, en no distribuir-se d'una manera perfectament simètrica respecte al centre de l'interval els diferents valors de la variable esmentada pertanyents a aquesta classe.

A continuació, es té la següent distribució superficial en funció de la grandària de les explotacions, referida als censos agraris dels anys 1989, 1999 i 2009:

QUADRE núm.: 2.7

SUPERFÍCIE OCUPADA PER TOTES LES EXPLOTACIONS DE CADA CLASSE DE GRANDÀRIA (Ha.). ANY 1989.

S (Ha.) / COMARCA	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	≥ 100	TOTAL	Explotació mitjana (Ha.)
Baix Ebre	15.815	10.915	9.626	7.718	2.565	30.758	77.397	7,99
Montsià	9.133	7.128	7.587	7.245	1.688	11.218	43.999	7,40
Ribera d'Ebre	3.868	5.670	9.612	13.262	5.468	15.248	53.128	13,93
Terra Alta	1.883	4.307	11.799	20.349	6.413	16.054	60.805	19,50
Vegueria	30.699	28.020	38.624	48.574	16.134	73.278	235.329	10,43
TARRAGONA	56.219	51.624	71.321	96.768	41.445	119.177	436.554	10,40
CATALUNYA	127.195	129.938	213.435	397.688	281.070	1.322.100	2.471.426	22,05

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE núm.: 2.8
SUPERFÍCIE OCUPADA PER TOTES LES EXPLOTACIONS DE CADA CLASSE DE GRANDÀRIA (Ha.). ANY 1999.

S (Ha.) / COMARCA	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	≥ 100	TOTAL	Explotació mitjana (Ha.)
Baix Ebre	9.845	8.706	8.789	7.007	3.096	23.034	60.477	8,44
Montsià	6.160	6.243	7.777	9.021	2.791	22.445	54.437	10,51
Ribera d'Ebre	2.968	5.032	9.208	11.210	4.922	15.449	48.789	15,68
Terra Alta	1.449	4.045	10.112	17.947	5.905	14.187	53.645	21,30
Vegueria	20.422	24.026	35.886	45.185	16.714	75.115	217.348	12,09
TARRAGONA	37.224	41.845	60.408	78.880	38.079	134.346	390.782	11,92
CATALUNYA	69.469	91.647	163.054	321.476	268.012	1.390.327	2.303.979	30,09

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE núm.: 2.9
SUPERFÍCIE OCUPADA PER TOTES LES EXPLOTACIONS DE CADA CLASSE DE GRANDÀRIA (Ha.). ANY 2009.

S (Ha.) / COMARCA	0-5	5-10	10-20	20-50	50-100	≥ 100	TOTAL	Explotació mitjana (Ha.)
Baix Ebre	8.602	7.688	6.828	7.207	5.134	14.217	49.675	8,85
Montsià	4.921	4.976	6.756	8.741	6.392	11.483	43.269	11,73
Ribera d'Ebre	2.490	4.005	6.651	8.497	3.110	5.774	30.528	13,01
Terra Alta	1.687	3.231	8.163	16.307	7.639	3.221	40.249	17,79
Vegueria	17.700	19.900	28.398	40.752	22.275	34.695	163.721	11,77
TARRAGONA	30.520	33.722	47.167	68.100	42.294	64.834	286.637	11,97
CATALUNYA	55.217	77.146	139.744	300.287	254.467	817.858	1.644.718	27,73

Dels quadres anteriors, dels que es dedueix que la superfície de l'explotació mitjana a les Terres de l'Ebre (conjunt de la vegueria) s'ha modificat ben poc en els darrers anys analitzats, podem elaborar els següents gràfics referits a la grandària de l'explotació mitjana, segons els censos agraris de 1989, 1999 i 2009:

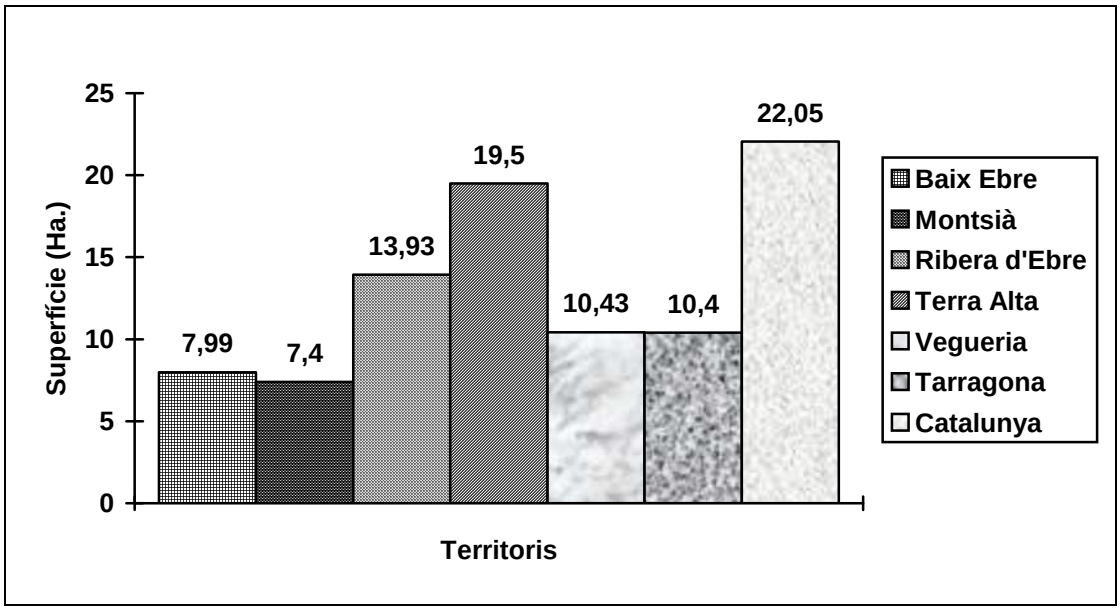


FIG. 2.17. Grandària de l'explotació mitjana, any 1989.

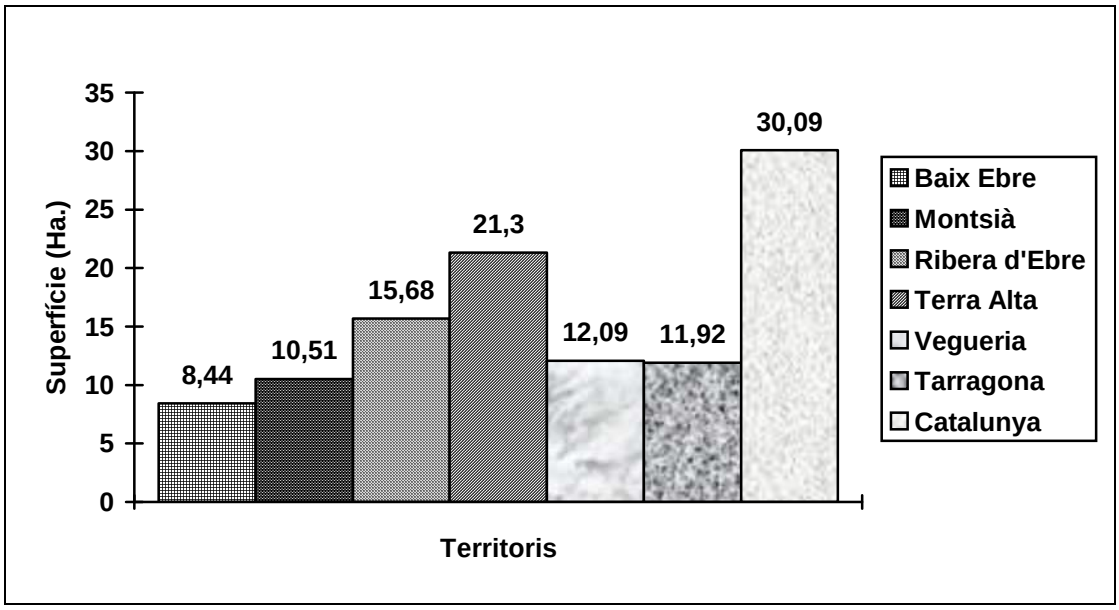


FIG. 2.18. Grandària de l'explotació mitjana, any 1999.

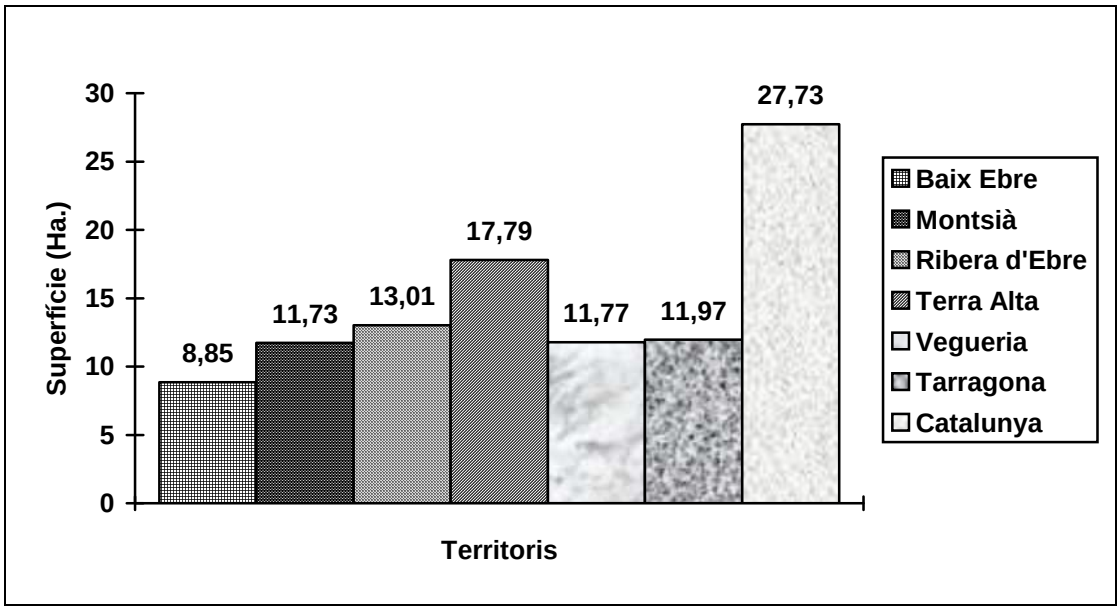


FIG. 2.19. Grandària de l'explotació mitjana, any 2009.

D'aquesta manera, i per a l'interval d'explotacions censades, tals que la seva superfície total sigui ≥ 100 Ha., es tindrà una "*marca de classe*" de (per a cada territori dels set aquí analitzats) de l'ordre de:

QUADRE núm.: 2.10
MARCA DE CLASSE (≥ 100 Ha.), en Ha./explotació

TERRITORI	Any 1989	Any 1999	Any 2009
Baix Ebre	628	576	418
Montsià	701	547	319
Ribera d'Ebre	381	368	222
Terra Alta	573	525	215
Vegueria	551	501	313
TARRAGONA	329	349	237
CATALUNYA	358	373	298

FONT: Elaboració pròpia.

Mitjançant els quadres anteriors, hem començat per especificar el nombre d'explotacions de cada grandària a cada territori; es veu que, a tota la regió catalana de l'Ebre, existeix un assenyalat predomini de les petites explotacions, ja que a l'entorn del 55% (60,4% al 1989, 56,2% al 1999 i 52,1% al 2009) de les dites explotacions eren de grandària inferior a 5 Ha., mentre que al conjunt de Catalunya aquesta xifra baixava al 50,4% al 1989, al 44,6% al 1999 i al 37,9% al 2009. De fet, el format de l'explotació mitjana a la regió es gairebé la meitat (10,43 Ha., 12,09 Ha. i 11,77 Ha. respectivament per als anys 1989, 1999 i 2009) que al conjunt del país (22,05 Ha., 30,09 Ha. i 27,73 Ha.), com es dedueix dels quadres

anteriors núms. 2.7, 2.8 i 2.9. Si observem, però, els quadres núms. 2.4, 2.5 i 2.6, on hem expressat el percentatge que representen les explotacions de cada grandària en cada territori per als tres darrers censos agraris analitzats, veurem que a la comarca de la Terra Alta es produeix una estructura que podríem considerar més "harmònica", mentre que al Baix Ebre i al Montsià les diferències són notòries i el major pes es concentra a les explotacions de grandària inferior a 5 Ha. (amb un 72,5% i un 68,2%, respectivament, a l'any 1989; un 69,0% i un 64,5% al 1999; i un 65,2% i un 56,4% al 2009). Podríem, per tant, definir l'estructura agrícola d'aquestes dues comarques meridionals (amb una explotació mitjana a l'entorn de les 9-10 Ha.) com de marcat minifundisme, amb tots els inconvenients en l'organització de la gestió agrària que això implica: insuficient magnitud superficial de les explotacions en la consecució d'una adequada mecanització, atomització dels factors de producció, renda agrària baixa, dificultat de prendre decisions a nivell global atès el gran nombre de persones implicades, etc. Tanmateix, aquest fenomen del minifundisme s'aguditza -fins i tot, més encara- a altres indrets del litoral mediterrani ibèric.

1.2. Evolució temporal

A) Relativa al nombre total d'explotacions

Creiem, arribats a aquest punt, que pot ésser interessant disposar d'una informació fiable referent a l'evolució temporal de certes variables que estem utilitzant en aquest capítol. Concretament, ens en referirem a dues: el *nombre total d'explotacions agràries* (amb terres i sense terres) i la *superfície total censada*. D'aquesta mena, podem resumir els quadres següents, en base a les dades corresponents als tres primers censos agraris oficials dels anys 1962, 1972, 1982 (elaborats per l'Institut Nacional d'Estadística, INE) i el darrers referits als anys 1989, 1999 i 2009. A saber:

QUADRE NÚM. 2.11
EVOLUCIÓ TEMPORAL DEL NOMBRE TOTAL D'EXPLOTACIONS

ANY / COMARCA	1962	1972	1982	1989	1999	2009	MITJANA DEL PERÍODE
Baix Ebre	10.745	9.542	10.586	9.720	7.184	5.661	8.906
Montsià	7.582	9.862	6.992	5.963	5.200	3.750	6.558
Ribera d'Ebre	4.761	4.113	4.408	3.823	3.126	2.364	3.766
Terra Alta	3.684	3.314	3.460	3.127	2.530	2.298	3.069
VEGUERIA	26.772	26.831	25.446	22.638	18.040	14.073	22.300
TARRAGONA	55.508	45.201	46.516	42.164	32.966	24.220	41.096
CATALUNYA	206.744	146.623	127.285	113.555	77.839	60.839	122.148

FONT: Elaboració pròpia.

Així, doncs, podríem resumir els resultats obtinguts mitjançant el següent gràfic:

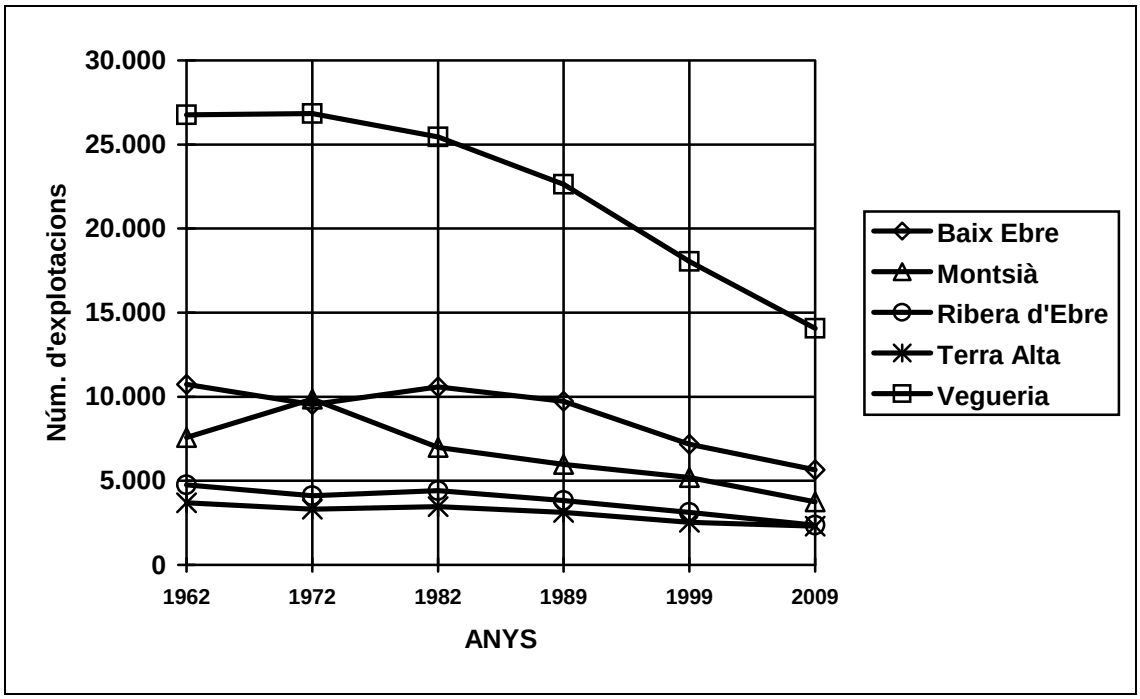


FIG. 2.20. Evolució temporal del nombre total d'explotacions agràries a la regió de l'Ebre.

B) Relativa a la superfície total de les explotacions

De la mateixa manera, en base a les dades dels censos oficials agraris, vegem l'evolució temporal de la superfície total ocupada per les explotacions agràries a la Regió o Vegueria de l'Ebre. Les dades disponibles, d'entrada, són les següents:

QUADRE NÚM.: 2.12
EVOLUCIÓ TEMPORAL DE LA SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS (Ha.)

ANY / COMARCA	1962	1972	1982	1989	1999	2009	MITJANA DEL PERÍODE
Baix Ebre	71.258	77.229	88.510	77.397	60.477	49.675	70.758
Montsià	47.405	44.244	49.551	43.999	54.438	43.269	47.151
Ribera d'Ebre	64.826	51.654	60.493	53.128	48.789	30.528	51.525
Terra Alta	62.694	56.061	67.940	60.805	53.644	40.249	56.899
VEGUERIA	246.183	229.188	266.494	235.329	217.348	163.722	226.377
TARRAGONA	507.379	458.149	490.775	436.554	390.782	286.637	428.379
CATALUNYA	2.781.679	2.698.011	2.562.983	2.471.426	2.303.979	1.644.718	2.410.466

FONT: Elaboració pròpia.

S'observa, a totes quatre comarques integrants de la regió de l'Ebre, un capteniment quelcom erràtic de l'evolució de la superfície ocupada per les explotacions agràries. En qualsevol cas, del conjunt regional sembla detectar-se una tendència a mantenir la superfície conreada o bé, fins i tot, a minvar-la molt lleugerament. Això contrasta en allò que es produeix al conjunt provincial i, encara amb més claredat, al conjunt nacional català, on la tendència a la disminució del nombre i superfície ocupada per les explotacions agràries sembla prou indiscutible.

Els resultats anteriors els podríem resumir a la següent gràfica:

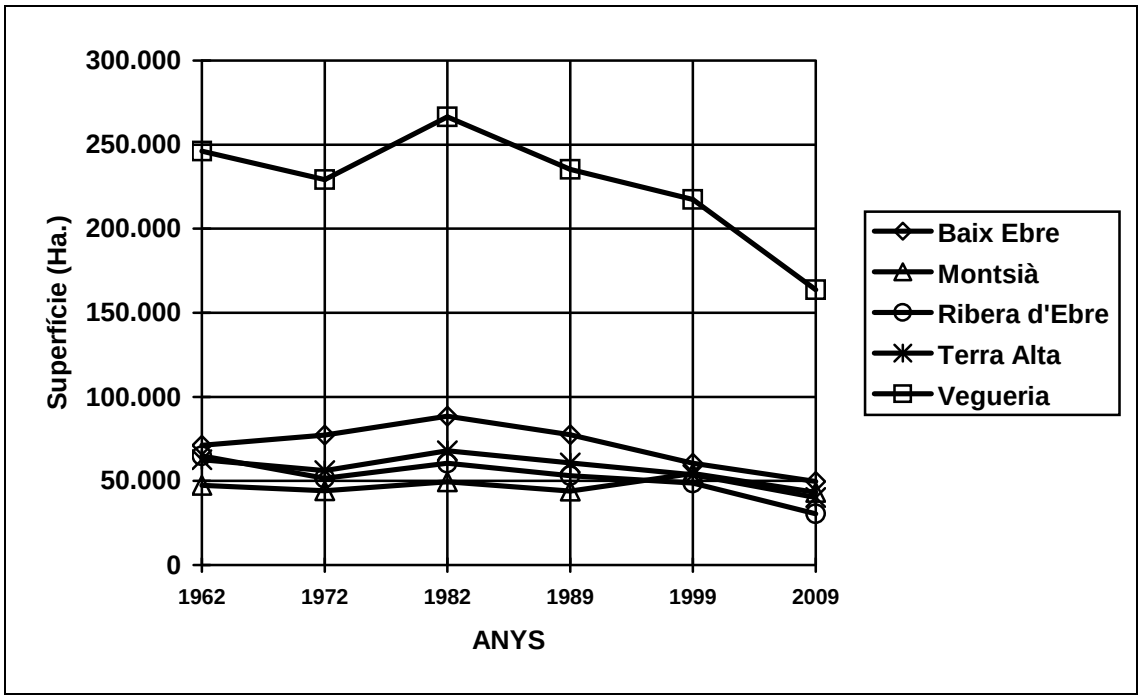


FIG. 2.21. Evolució temporal de la superfície total de les explotacions a la regió de l'Ebre (Ha.).

Així, d'altra banda, segons les dades que disposem dels sis primers censos agraris d'Espanya, la grandària mitjana de les explotacions havia estat la següent:

QUADRE Núm.: 2.13
GRANDÀRIA MITJANA HISTÒRICA DE LES EXPLOTACIONS A LA REGIÓ DE L'EBRE (Ha.)

	ANY						
COMARCA	**1962**	**1972**	**1982**	**1989**	**1999**	**2009**	**Δ (% anyal)**
Baix Ebre	6,63	8,09	8,36	7,99	8,44	8,85	+0,62
Montsià	6,25	4,49	7,09	7,40	10,51	11,73	+1,35
Ribera d'Ebre	13,62	12,56	13,72	13,93	15,68	13,01	-0,10
Terra Alta	17,02	16,92	19,64	19,50	21,30	17,79	+0,09
Vegueria	9,20	8,54	10,47	10,43	12,09	11,77	+0,53

FONT: Elaboració pròpia.

De qualsevol manera, com a conseqüència directa de l'evolució que ha tingut lloc a la regió de l'Ebre, d'ambdues variables analitzades (nombre d'explotacions i superfície que ocupen), la dimensió mitjana de les explotacions ha evolucionat gràficament del següent mode:

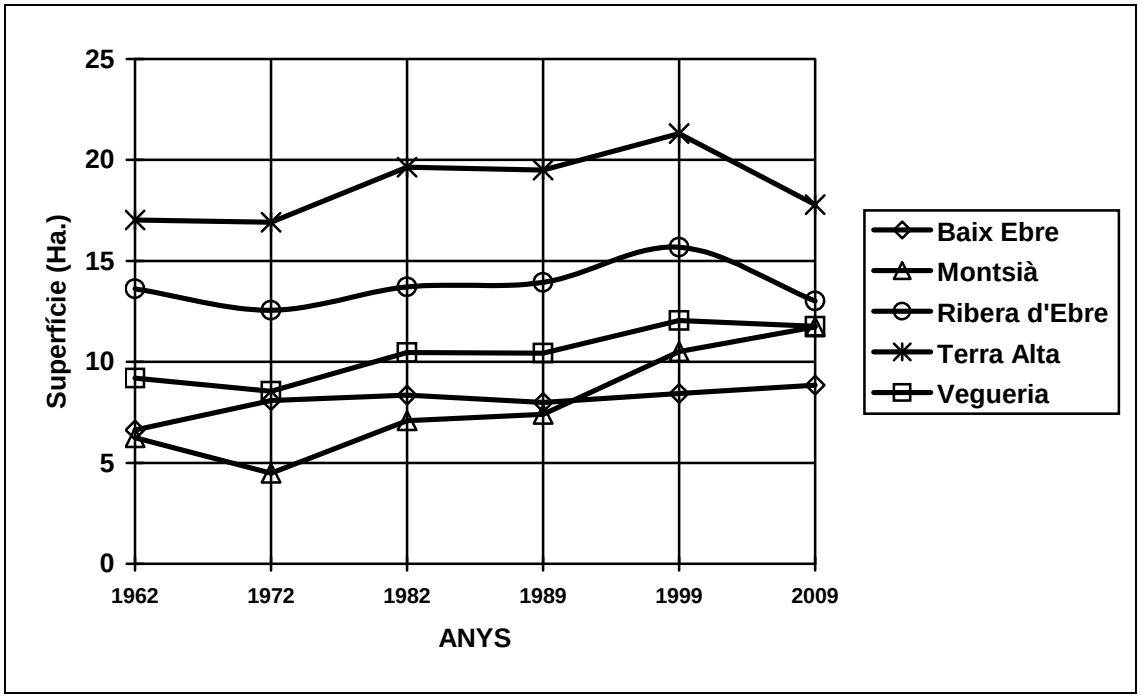


FIG. 2.22. Evolució temporal de la grandària mitjana de les explotacions (Ha.).

La dimensió de les explotacions agràries a casa nostra, degut al seu caràcter hereditari, ha quedat fixada a la grandària que tenien al segle XVI, quan després de la Pesta Negra[2] patida dos segles abans es recolonitza el país. La majoria de les finques rústegues de finals d'aquell segle, enteses com a unitats de negoci, tenen els mateixos límits que avui, o bé encara s'han particionat més, amb la diferència que la capacitat de treball de la maquinària moderna i els instruments de gestió actuals resulten abismalment superiors als mitjans disponibles ara fa 500 anys.

[2] La **pesta negra** també coneguda com a **mort negra** va ser una epidèmia de pesta que devastà Europa i Àsia a mitjan segle XIV (1347-1351) i es calcula que provocà la mort d'aproximadament un terç de la població europea. L'apel·latiu "negra", amb què els coetanis anomenaren la malaltia, prové del fet que els afectats presentaven taques fosques a la pell com a conseqüència d'hemorràgies subcutànies. La pesta està causada pel bacteri *Yersinia pestis*, afecta els rosegadors en zones endèmiques i provocava les grans epidèmies quan aconseguia infectar les rates (*Rattus rattus*) de les aglomeracions humanes i els seus paràsits les puces, les quals actuaven com a principal vehicle de transmissió als humans. A l'edat mitjana es pensaven que aquesta malaltia la portaven els gats i van començar a exterminar-los. La cosa va anar a pitjor perquè els gats es menjaven les rates, i en matar els gats, el nombre de rates augmentava i també el nombre d'afectats per la malaltia. La majoria d'investigadors atribueixen la Pesta Negra a un brot de la forma bubònica de la malaltia, si bé en l'actualitat, alguns experts qüestionen el mode de transmissió de l'epidèmia. Així doncs, tot i que originàriament el brot de pesta correspondria a la varietat bubònica, a mesura que aquesta es propagà donà lloc a l'aparició de les altres variants. Durant els primers dies, i coincidint amb el període d'incubació de la malaltia, la persona infectada no presentava cap simptomatologia. Passats uns dies, però, la malura es manifestava amb tota la seva virulència i la majoria de les víctimes morien en el termini de quatre a set dies.

El quadre i la gràfica anteriors ens fan ben palès que, d'una manera minsa però generalitzada a tot el territori regional, la dimensió mitjana de les explotacions agràries té tendència a créixer en el futur, encara que potser a un ritme inferior al desitjable per a la formació d'economies d'escala o d'acumulació, i per tal de facilitar els processos de mecanització, tot seguint les orientacions productives i estructurals dimanants de la política agrària comunitària (PAC). La darrera columna del quadre anterior núm. 2.13 ens assenyala l'increment percentual acumulatiu anyal d'aquesta variable, per a cada territori, el llarg del període analitzat de 47 anys de durada, que resulta només del 0'53% per al conjunt del territori i fins i tot quelcom negatiu per a la comarca de la Ribera d'Ebre. Caldria, doncs, per part dels poders públics, emprendre una decidida política estimuladora de l'increment de la dimensió de les explotacions agràries, amb tots els avantatges de tipus fiscal i social que s'escaiguin.

Cal remarcar, a la fi, que a l'annex núm. 2 es presenta un conjunt de quadres estadístics referits a cadascun dels municipis que composen la vegueria de l'Ebre, agrupats per comarques i amb dades rellevants del seu sector primari (subsectors agrícola i ramader), que cal consultar per a la consecució de majors especificacions i detalls.

2. PARTICULARITZACIÓ AL DELTA DE L'EBRE

2.1. El sector agrícola

Al delta de l'Ebre que, com és prou conegut, comprèn territoris pertanyents a les dues comarques del Baix Ebre i Montsià (veure ortofotomapa annex de la fig. 2.23), aquest fenomen del minifundisme àdhuc s'accentua encara més. Així, veiem com al Delta domina el minifundi: segons el cens agrari de 1989, un 93% de les explotacions (7.243) eren de grandària inferior a les 5 Ha. i representaven el 30% de la superfície agrícola de la zona; un 1% (99) superaven les 25 Ha. i representaven el 49% de la superfície; les finques mitjanes, de 5 a 25 Ha., només representaven el 5% de les explotacions (436) i un 21% de la superfície agrícola.

En menys de vint anys (tram que separa el cens agrari de 1982 i el del 1999) l'agricultura deltaica va perdre un 32'11% de les explotacions i guanyà, aparentment, un 13'26% de SAU. Altrament, segons el cens agrari de 1999, la situació millorava quelcom, posant-se de manifest la coexistència d'una agricultura de grans dimensions (només un 2% de les explotacions, les superiors a les 50 Ha., es repartien més del 40% de la SAU) amb un important entramat minifundista (les explotacions inferiors a 5 Ha. suposaven més del 70% del total i només el 17'33% de la SAU). La

dualitat es manté, amb algunes disparitats, a nivell municipal. La reduïda dimensió física no és compensada, tampoc, per la dimensió econòmica, que esdevé insuficient i evidencia els greus problemes de viabilitat als que s'enfronten un nombre considerable d'explotacions. En aquest aspecte, les dades xifren, en més d'un 70%, les explotacions amb una dimensió inferior a 6 UDEs (això representa un marge brut inferior a 7.230 €/any), mentre que al conjunt de Catalunya no arribaven al 54%. Contràriament, només un 11'71% de les explotacions tenien una dimensió superior a les 16 UDEs (marge brut de 19.300 €/any), i només un 4'26% superaven del 40 UDEs (marge brut de 48.200 €/any), xifres, en conjunt, quelcom inferiors a les del conjunt del Principat, que rondaven sobre el 24'87% i el 8'95%, respectivament (BARTUAL, 2002).



FIG. 2.23. Ortofotomapa del delta de l'Ebre.

La concentració és també notòria. Al voltant d'un 4'50% de les explotacions (les de més de 40 UDEs) absorbien gairebé el 50% del

marge brut generat, mentre que el 70'34% (les de menys de 6 UDEs) es repartien, només, el 15'25%; a Catalunya, la concentració d'aquesta variable era quelcom inferior, ja que el 8'99% es repartien el 51'21% de les UDEs i el 53'70% el 7'67% (BARTUAL, 2002). Si, a més, tenim present la gran fragmentació de la parcel·lació existent, resulta fàcil comprendre que hi hagi forts problemes per a l'explotació adequada de les terres. Tanmateix, és cert que els darrers anys hi ha una clara tendència a la concentració i, en alguns casos molt concrets (finques com "Migjorn", "Illa de Riu" i "Erms Salats") en grans propietats que, a diferència dels antics latifundis, són administrats amb criteris racionals des del punt de vista tècnico-comercial i representen una font de treball i riquesa que augmenta el potencial agrícola deltaic i també del conjunt de la regió ebrenca.

Segons dades dels censos agraris dels anys 1982, 1989, 1999 i 2009, a Catalunya hi havia 3.556, 3.170, 2.867 i 2.152 explotacions arrosseres que ocupaven un total de 15.624 Ha., 16.014 Ha., 19.899 Ha. i 22.302 Ha., respectivament, amb la qual cosa, l'explotació arrossaire mitjana ha passat d'una extensió de 4'39 Ha. a 10'36 Ha. en aquests vint-i-set anys (1982-2009). El 99% s'ubiquen a la zona del Delta. Més del 70% de les explotacions que cultiven l'arròs com a conreu principal presenten una dimensió inferior a les 10 Ha. D'aquestes, quasi el 60% no superen les 4 Ha. El 21% s'estén en una superfície compresa entre les 10-25 Ha., el 5,2% entre 60-100 Ha. i només el 0'5% se situa entre les 300-500 Ha. Cal remarcar el fet que existeixi un gran nombre d'explotacions reduïdes i alhora molt parcel·lades, la qual cosa provoca que siguin poc competitives pels seus elevats costos de producció.

La importància econòmica i social d'aquest conreu al Delta és molt gran i només cal fixar-se en el nombre de famílies que, d'una forma més o menys directa, en viuen. Segons el cens agrari de l'any 1989, el nombre d'explotacions que tenen una orientació tècnico-econòmica d'aquest conreu són 1.113 al Baix Ebre i 532 al Montsià.

L'activitat econòmica i social del delta de l'Ebre va lligada estretament al desenvolupament agrari que ha experimentat la zona en els darrers dos segles, com tractarem després. La transformació d'un fangar, pràcticament deshabitat, en terres aptes pel conreu va permetre l'evolució de la zona i l'assentament de la població, no pas amb pocs esforços. El Delta constitueix, ara per ara, un dels centres neuràlgics de producció agrària de la Catalunya del regadiu.

De les 32.100 Ha. de superfície del Delta, 25.000 Ha. (gairebé el 78%) corresponen a superfície agrària útil (SAU), segons el cens de 1989, essent, en la seva pràctica totalitat, terres conreades. La resta de l'espai es distribueix entre pastures permanents i altres usos. En la distribució

per municipis, segons el cens del 1999, la participació més gran correspon a Amposta (gairebé el 35%), seguida de Deltebre (un 25%) i Sant jaume d'Enveja (sobre el 16%); de fet, tots tres sumaven més del 75% de la SAU i gairebé el 85% de les terres de regadiu. Comparativament, l'aportació de la resta de municipis és escassa i quantitativament equivalent (BARTUAL, 2002).

L'adaptabilitat del arròs al Delta ve motivada per l'abundància d'aigua (que permet mòduls de reg superiors als 2 litres/segon i Ha.), la naturalesa hidromorfa dels terrenys, l'existència de capa freàtica alta i nivells piezomètrics elevats, els condicionants edafo-climàtics i la salinitat considerable de les terres i creixent de l'aigua del riu Ebre, fet que dificulta la presència d'altres conreus herbacis i llenyosos, llevat d'espais amb puntuals sistemes de sanejaent. Segons el cens de 1999, en l'aprofitament de les terres llaurades s'observa una pèrdua de la SAU ocupada per les hortalisses (1.432 Ha.) i d'altres conreus en benefici de l'arròs (que sìncrementa en 2.824 Ha.) i dels cítrics (que ho fan en 502 Ha.).

D'altra banda, l'horta ocupava aproximadament l'any 1989 el 6% de la superfície total del Delta; la seva implantació depèn de la salinitat del sòl i de la profunditat de la capa freàtica, per la qual cosa ha estat necessari, en molts casos, portar a terme obres de drenatge o sanejament mitjançant sistemes a cel obert ("anganilles" i desguassos) o bé soterrats. Les principals produccions hortícoles són la carxofa, l'enciam, el tomàquet i l'api. Altres produccions hortofructícoles del Delta, però amb menys importància, en funció de la superfície conreada, són el *panís* (blat de moro, moresc) i els cítrics, principalment el taronger i el mandariner amb diferents varietats. Fins i tot, darrerament s'ha fet alguna plantació intensiva d'oliveres, als voltants dels nuclis habitats.

El règim de tinença de la terra més estès continua essent el de la propietat, si bé la seva importància, en termes de SAU, ha baixat (gairebé un 20%) en favor de l'arrendament i d'altres sistemes mixtes, especialment de les SAT. Quant a la titularitat jurídica, la persona física és l'estructura predominant, tot observant-se una lenta pèrdua de pes envers el nombre d'explotacions (2'64%), que es tradueix en un significatiu descens en termes de SAU de gairebé un 25% (BARTUAL, 2002).

Tant les comarques del Baix Ebre com del Montsià, i per consegüent el propi Delta, superaven, amb escreix, la població ocupada agrària del conjunt català, amb el 18% i el 27% respectivament del total d'ocupats. L'evolució de l'ocupació en el sector primari durant els darrers anys, seguint la tendència general, ha estat descendent; més acusada, però, al Baix Ebre que no pas al Montsià, on s'estabilitza. Les tasques

associades a l'horticultura i l'estacionalitat de la producció condicionen, en gran part, l'elevada proporció de mà d'obra assalariada que es concentra al Delta: aproximadament la meitat dels ocupats agraris són assalariats, la majoria dels quals són eventuals. A més, el sector agrari fomenta, en bona part, els altres sectors de l'economia de la zona, en ser la base d'algunes indústries agroalimentàries o de transformació de productes procedents del camp (conserveres, arrossaires, escorxadors,...). A part, resta també la comercialització dels productes agraris i els serveis complementaris que porten associades aquestes transaccions.[3]

2.2. El sector pesquer

Entre ambdues comarques, Baix Ebre i Montsià, hi ha uns 1.300 ocupats en el sector pesquer, dels quals uns 1.100 es concentren al delta de l'Ebre repartits principalment entre els ports de Sant Carles de la Ràpita (600) i l'Ampolla (450). L'ocupació pesquera al Delta representa gairebé el 20% de l'ocupació pesquera del litoral català.

El delta de l'Ebre concentra més del 10% de les captures pesqueres dels ports catalans i la quarta part dels ports tarragonins. Durant l'any 1993, els ports del Delta (Sant Carles de la Ràpita, Deltebre i l'Ampolla) entre peixos, crustacis i mol·luscs, van desembarcar 5.760 tones per un import total de 2.275 MPTA, gairebé el 14% del valor del peix a tot el litoral català.

El port de **Sant Carles de la Ràpita**, amb 4.772 tones de peix i un valor comercial dels productes pesquers de 1.886 MPTA, és el principal port pesquer del delta de l'Ebre, on destaquen, per volum de captures, el sorell (689 tones), la galera (459 tones), el verat (409 tones) i els mol·luscs rossellona (305 tones) i tellerina (222 tones); per l'import global del seu valor, les principals espècies són el lluç, el sorell i el moll roquer, en aquest ordre d'importància.

Al port de **Deltebre**, amb 536 tones desembarcades per un valor de 170 MPTA, destaca la tellerina, amb el 80% del pes del peix capturat; segueix, a molta distància, el pop blanc (4%) i el llenguado (2%); pel que fa al valor de les captures, la tellerina ocupa la primera posició, amb un 60% del valor total d'aquest port, seguida del llenguado i del llobarro.

El port de l'**Ampolla** va desembarcar 452 tones de peix que assolí un valor comercial de 218 MPTA destacant les produccions d'algunes espècies de mol·luscs; les captures de cargols de punxes i cargolins corresponen al 25% dels desembarcaments totals d'aquest port, seguit

[3] Extret del *Pla de Desenvolupament equilibrat del delta de l'Ebre. Març 1995.* Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

per la rossellona i el pop roquer. Des del punt de vista econòmic, les espècies que han aportat més recursos són la rossellona, el llagostí, el llenguado i la cloïssa.

Altres espècies amb elevat valor comercial, malgrat no destaquin pel volum de captures, són alguns mol·luscs cefalòpodes com la sèpia, calamar i pops i alguns crustacis com ara el llagostí, l'escamarlà i la llagosta. Finalment, les captures de cloïsses, ostres i musclos no són abundants perquè la major part del producte que es comercialitza prové de cultius aqüícoles.

Respecte a la flota pesquera, en els quadres següents s'apunten algunes de les característiques de la flota dels municipis de la zona deltaica, a saber:

QUADRE Núm.: 2.14.
RELACIÓ DE VAIXELLS, 1994

Municipi	núm. vaixells	TRB (tonatge registre brut)	CV
L'Ampolla	46	283,86	2.591
Deltebre	38	101,31	854
St. Carles de la Ràpita	180	3.865,23	28.068
TOTAL	**264**	**4.250,40**	**31.513**

FONT: Dades facilitades per la Direcció General de Pesca Marítima del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya.

Pel que fa referència a les característiques específiques de la flota pesquera dels ports marítims del delta de l'Ebre, poden considerar-se els dos quadres següents:

QUADRE Núm.: 2.15.
TIPUS DE MATERIALS DE LES EMBARCACIONS, 1994

Municipi	FUSTA	METALL	FIBRA
L'Ampolla	45	0	1
Deltebre	38	0	0
St. Carles de la Ràpita	164	4	12
TOTAL	**247**	**4**	**13**

FONT: Dades facilitades per la Direcció General de Pesca Marítima del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya.

QUADRE Núm.: 2.16.
ANTIGUITAT DE LA FLOTA, 1994 (en %)

ANTIGUITAT	L'Ampolla	Deltebre	St. Carles de la Ràpita
<10 anys	8,6	10,50	26,6
10-20 anys	30,5	13,15	28,9
20-30 anys	26,1	39,47	23,4
30-50 anys	15,2	21,10	3,9
>50 anys	19,6	15,78	17,2
TOTAL	**100**	**100**	**100**

FONT: Dades facilitades per la Direcció General de Pesca Marítima del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya.

Les dades oferides reflecteixen un envelliment dels vaixells, especialment en els ports de l'Ampolla i Deltebre, on més del 34% de la flota tenia el 1994 una antiguitat de més de trenta anys.

Els materials emprats a la construcció de les embarcacions pesqueres corroboren aquest fet, ja que és la fusta el predominant, mentre que la fibra, tecnològicament més avançat, tant sols representava el 5% del material utilitzat, encara que aquesta circumstància s'ha anat corregint els darrers anys.

Les dimensions dels vaixells són de caràcter petit i mitjà, ja que no es trobava cap embarcació de més de 25 metres d'eslora. Es poden fer, no obstant això, unes diferències entre aquests ports si ens fixem en el tonatge (TRB) mitjà per vaixell de cada un d'ells. I així, mentre que a St. Carles de la Ràpita aquesta magnitud és de l'ordre de 22 TRB, als altres dos ports deltaics ni tant sols arribava a 6 TRB, deixant en evidència unes dimensions de la flota força més reduïda.

Per a més dades pesqueres, en relació als anys anteriors 1989, 1990, 1991 i 1992, pot consultar-se l'annex núm.: 2, quadres núm.: 39 a 50, ambdós inclusiu[4].

2.3. El sector aqüícola

2.3.1. L'aqüicultura a Catalunya

El desenvolupament de l'aqüicultura a Catalunya és molt recent. D'ençà l'any 1986, l'accés als ajuts comunitaris adreçats a la millora de la comercialització pesquera i aqüícola i a l'orientació del sector aqüícola,

[4] Extret del *Pla de Desenvolupament equilibrat del delta de l'Ebre. Març 1995.* Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

ha propiciat la implantació de projectes d'establiment de cultius marins i l'engreix de peixos i mol·luscs.

L'evolució de la producció total d'aqüicultura a la dècada dels 90 del passat segle (de l'any 1992 al 1999) ha estat la que es mostra en el quadre 2.17:

QUADRE Núm.: 2.17.
EVOLUCIÓ DE L'AQÜICULTURA A CATALUNYA
DE L'ANY 1992 AL 1999

Any	1992	1993	1994	1995
Tones	4.932,731	3.483,370	3.399,984	3.964,504
Any	1996	1997	1998	1999
Tones	4.775,894	4.789,286	4.803,124	4.775,592

, al que correspon el següent gràfic:

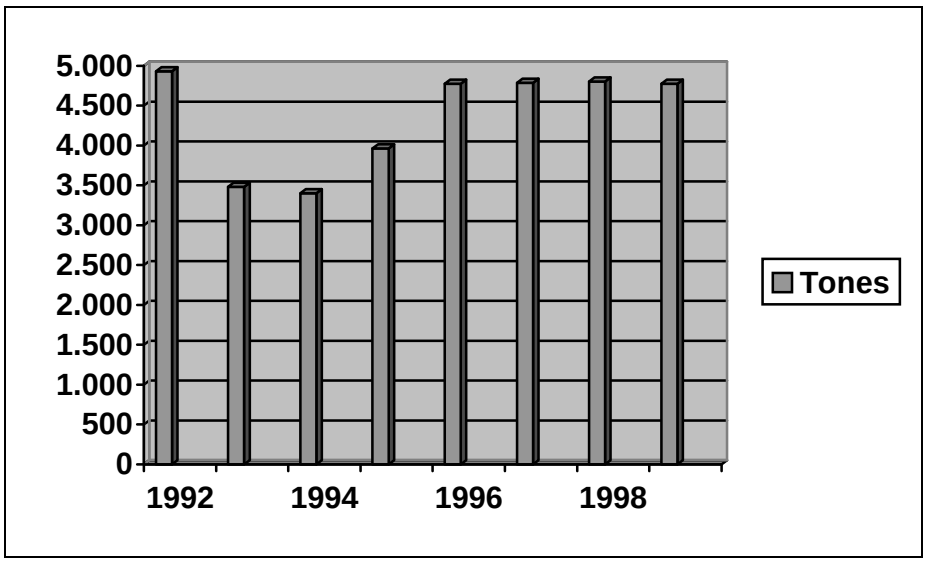


FIG. 2.24. Evolució de l'aqüicultura a Catalunya de l'any 1992 al 1999.

L'elevada producció aqüícola del 1992 es deu a una gran producció de les muscleres del delta de l'Ebre, la qual es va haver de reordenar disminuint el número de cordes de les muscleres, ja que era una producció massa elevada per a les badies del delta de l'Ebre. En els posteriors anys, com es pot observar en les dades del quadre i gràfic anteriors, aquesta producció es va racionalitzar i els augments de producció van correspondre principalment al cultiu de moixarra i secundàriament al de llobarro.

Al llarg dels anys, si es deixen a banda les dades de tellerina, navalla, rossellona i catxel, que no corresponen a activitats aqüícoles pròpiament dites, aleshores la producció aqüícola es manté molt similar a la de l'any anterior, fins i tot amb un petit increment.

L'evolució de la producció total de peixos (moixarra, llobarro, anguila, múgil i peix gat) en el mateix període, s'indica en el quadre següent 2.18:

QUADRE Núm.: 2.18.
EVOLUCIÓ DE L'AQÜICULTURA DE PEIXOS EN EL PERÍODE 1992-99

Any	1992	1993	1994	1995
Tones	14,970	343,700	323,600	559,723
Any	1996	1997	1998	1999
Tones	550,609	626,328	836,684	1.185,617

, al que correspon el següent gràfic:

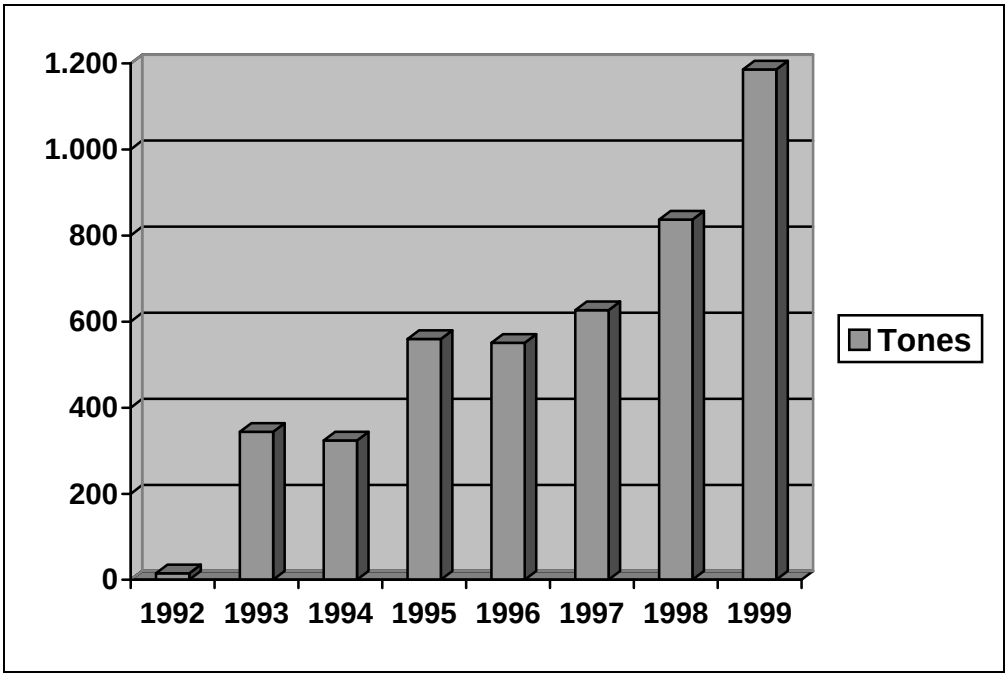


FIG 2.25. Evolució de l'aqüicultura de peixos en el període 1992-99.

L'evolució de la producció de mol·luscs (musclo, ostró, rossellona, tellerina, navalla i catxel), tenint en compte la reordenació efectuada en les muscleres del delta de l'Ebre el 1992, ha estat la que es mostra al quadre 2.19.

QUADRE Núm.: 2.19.
EVOLUCIÓ DE L'AQÜICULTURA DE MOL·LUSCS EN EL PERÍODE 1992-99

Any	1992	1993	1994	1995
Tones	4.917,761	3.139,670	3.076,384	3.402,781
Any	1996	1997	1998	1999
Tones	4.225,285	4.162,958	3.966,440	3.589,975

, al que correspon el següent gràfic:

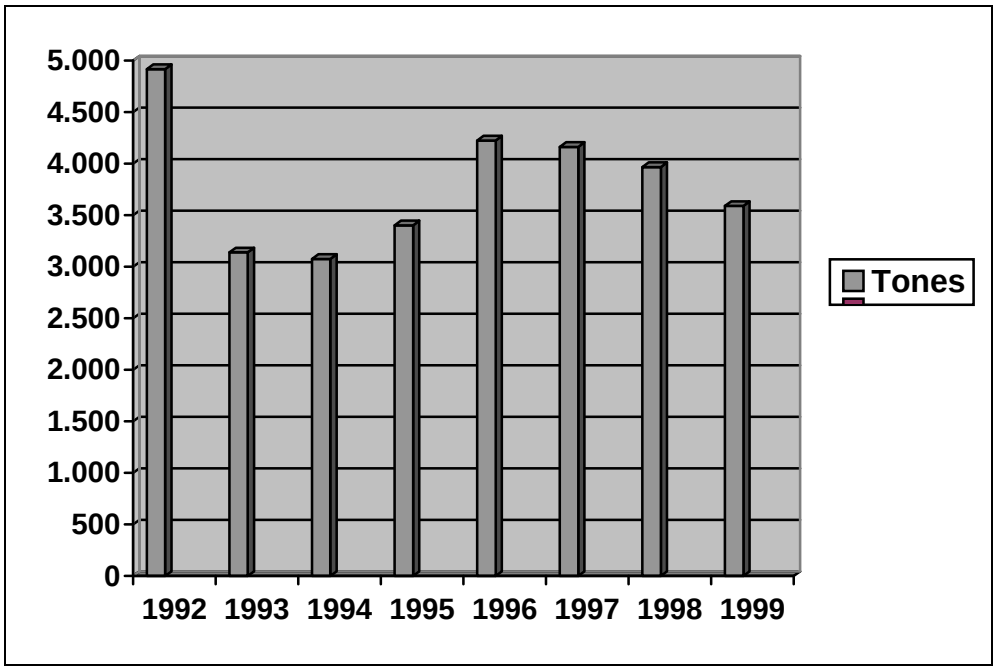


FIG. 2.26. Evolució de l'aqüicultura de mol·luscs en el període 1992-99.

2.3.2. L'aqüicultura a les Terres de l'Ebre

2.3.2.1. Introducció

No podem oblidar-nos, com agents importants del nostre sector primari, dels nostres pobles pescadors, que encara conserven la seva identitat malgrat les transformacions que ha patit el litoral en aquests últims anys. Tots ells, amb els seus ports nàutics i embarcacions, pesqueres i esportives, i particularment les seves llotges de contractació on s'efectua la subhasta del peix. De fet, la pesca ha estat un sector tradicional de les terres de l'Ebre del qual viuen 8.000 persones. La pesca litoral en aquesta zona produeix una cinquena part de la totalitat de la pesca que es captura a Catalunya i es concentra entre els ports de Sant Carles de la Ràpita (Sud) i de l'Ametlla de Mar (Nord).

Ara per ara, sembla que les importants captures que es produïen en aquesta zona han tocat sostre, però gràcies al valor econòmic de les captures de mol·luscs i crustacis s'ha propiciat la difusió de l'aqüicultura a la zona.

El desenvolupament de l'aqüicultura a Catalunya i més específicament a les Terres de l'Ebre és molt recent. D'ençà l'any 1986, l'accés als ajuts comunitaris adreçats a la millora de la comercialització pesquera i aqüícola i a l'orientació del sector aqüícola, ha propiciat la implantació de projectes d'establiment de cultius marins i l'engreix de diversos peixos i mol·luscs. La importància assolida per les llotges de contractació del peix queda reflectida a les següents imatges:



FIG. 2.27. Llotja de contractació de Sant Carles de la Ràpita.



FIG. 2.28. Llotja de contractació de l'Ametlla de Mar.

Les activitats de marisqueig es duen a terme principalment a la badia del Fangar, la badia dels Alfacs i la Punta del Fangar. Després de vint-i-cinc

anys de rodatge, el sector aqüícola comença a consolidar-se. Aproximadament, l'ocupació en l'aqüicultura és d'unes 400 persones. A Catalunya es compten 82 explotacions dedicades a produccions aqüícoles i 16 titulars de plantes depuradores de mol·luscs i vivers, la majoria dels quals estan ubicades al Delta.

L'aqüicultura del Delta ha experimentat l'increment del nombre d'explotacions dedicades als conreus marins, el reforçament de les activitats productives de mol·luscs, sobretot musclos, ostres, ostrons i cloïsses i la progressiva millora de les tècniques emprades tant per les explotacions de cultiu en terra com per al cultiu en gàbies a la mar.

L'any 1996, la quasi totalitat de les explotacions aqüícoles (el 86%) es trobaven situades a les dues comarques litorals i meridionals de l'àmbit d'actuació del Pla Territorial Parcial de les Terres de l'Ebre (PTPTE), el Baix Ebre i el Montsià. Els productors d'aquestes comarques s'han especialitzat en la cria de bivalves tot i que recentment estan diversificant aquesta producció amb la instal·lació d'explotacions orientades cap a la cria i engreix de diferents espècies de peix. L'any 1997, la producció aqüícola del conjunt d'aquestes comarques va assolir gairebé 4.700 tones de peix, amb un volum global de vendes de més de 1.000 MPTA. Si aquests valors els posem en relació amb les dades de la pesca marítima de 1996, les captures dels ports de l'àmbit de les Terres de l'Ebre van ser de 7.300 tones i més de 3.000 MPTA.

Actualment, la producció de musclos al delta de l'Ebre representa el 3% del total de l'Estat espanyol i des de l'any 1992 està estabilitzada, degut, entre altres raons, a l'ajust entre la producció i la capacitat de les badies, que es va regular en aquella data. Ara mateix hi ha unes 170 muscleres repartides entre els dos espais, unes 80 a la badia del Fangar i unes 90 als Alfacs. En una musclera *standard* d'uns 1.500 m^2 es poden arribar a penjar unes 1.000 cordes d'una longitud aproximada de tres metres cadascuna; cada corda produeix aproximadament entre 25 i 30 kg. de musclos. L'any 1997, els musclos representaven el 70% de la producció aqüícola i el 30% del volum de vendes.

Al Delta hi ha instal·lades més d'un 60% de les empreses catalanes que es dediquen a la producció de musclos, alhora que aquestes representen el 73% de les empreses d'aqüicultura de la zona i bona part d'aquestes es troben situades al municipi de Deltebre i a les Cases d'Alcanar.

L'estabilització de la producció de musclos i cloïsses a les dues badies també és deguda a les condicions naturals d'ambdós espais, que han variat substanciosament en el temps: en el cas dels Alfacs s'hauria d'avançar per resoldre el problema de la renovació de l'aigua per tal de millorar-ne l'oxigenació i garantir una temperatura adequada per al

creixement d'aquestes espècies. Aquesta renovació es pot afavorir amb l'arribada d'aigua dolça, ja que 1 m^3 d'aquesta desplaça 10 m^3 d'aigua salada i amb aquest desplaçament s'aconsegueix renovar l'oxigen i evitar les possibles anòxies que provoquen la mort dels mol·luscs.

En el cas del Fangar, amb una temperatura mitjana anyal de l'aigua quelcom inferior, la situació és complexa ja que el reompliment del fons i el tancament de la badia és una de les causes més directes que impedeix l'increment del rendiment dels musclos, que ha disminuït en un 50% els darrers anys. D'altra banda, la resolució d'aquest problema està vinculada a les possibles solucions que es puguin articular per tal d'estabilitzar el Delta front al fenomen de la seva regressió geomorfològica i requereix conèixer de manera acurada com es pot mantenir el nivell de fondària idoni per a la cria dels mol·luscs. La intervenció en aquesta badia ha d'estar orientada a conèixer la velocitat de rebliment del fons marí i a completar els estudis sobre els corrents i els fluxos existents i els necessaris per mantenir l'obertura del Fangar i la renovació de la seva aigua.

La diversificació de la producció s'ha orientat cap a l'engreix d'algunes espècies de peixos per al consum, especialment d'orades i llobarros. L'any 1996, la producció d'orada de les comarques costaneres de les Terres de l'Ebre representava el 72% de tota la producció d'aquesta espècie a Catalunya. De les 13 empreses productores d'orades, 10 es troben al Baix Ebre i el Montsià i més concretament a Amposta, l'Ametlla de Mar, l'Ampolla, les Cases d'Alcanar i Sant Carles de la Ràpita. Aquestes empreses engreixen l'orada seguint dos processos diferents: n'hi ha set que les crien pel mètode de les basses en terra i tres que les crien amb les gàbies que suren, ancorades al fons marí. El creixement de la producció d'aquest tipus de peix no ha estat suficient per a atendre l'actual demanda i això fa preveure'n un augment a curt termini. L'any 1997 representava l'11% de la producció aqüícola del Delta i el 42% del volum de vendes.

Aquesta modalitat d'engreix de peix encara és molt minoritària. Segons els experts, a la complexitat de la instal·lació requerida s'hi ha de sumar la de l'alimentació de les espècies i també la dificultat de controlar les epidèmies en un ecosistema tancat. Tot i així, al litoral de les Terres de l'Ebre encara hi ha possibilitats d'instal·lació de noves gàbies.

Aquestes explotacions podrien fer-se com ampliació de les empreses existents, si aquestes encara no han exhaurit el nombre de gàbies marines sol·licitades en el moment de construir l'empresa o bé en noves ubicacions al litoral, sempre i quan s'acomplissin els requisits mediambientals exigits per la legislació vigent. El Pla recomana que les noves instal·lacions de gàbies a alta mar es realitzin en aquells espais més idonis, segons criteris ecològics d'aptitud del litoral i que tinguin en compte l'especial dinàmica generada pels corrents marins i d'aportació de sediments al voltant del

delta de l'Ebre, de tal manera que es compatibilitzin els requeriments d'aquestes instal·lacions amb la fragilitat manifesta en la dinàmica del Delta.



FIG. 2.29. Trobada d'aqüicultura a Sant Carles de la Ràpita.

El desenvolupament d'aquest sector complementari a l'activitat pesquera tradicional gaudirà dels ajuts de la Unió Europea, tal com se'n desprèn del Reglament núm. 2.792/1999, de 17 de desembre, pel qual es defineixen les modalitats i condicions de les intervencions amb finalitat estructural en el sector de la pesca. El futur desplegament del programa per als anys 2000-2006 emmarcarà les característiques dels ajuts que es podran concedir als projectes d'inversió en matèria de piscicultura intensiva.

Altres espècies que s'estan introduint al delta de l'Ebre són la cria de llobarros, fins ara fa poc reeixida en quantitat produïda, la llisa i l'anguila.

Respecte d'aquest tipus de producció piscícola s'haurà de propiciar la construcció pilot de granges en terra, amb tots els serveis mínims necessaris per a posar en marxa noves produccions piscícoles: o sia, possibilitat de disposar d'aigua salada i dolça, espai suficient, bons accessos, electricitat, àrea d'emmagatzematge, etc.

Cal recomanar que es controlin els vessaments a les aigües dolces dels productes químics i eutròfics utilitzats en els processos agrícoles i saliners, que després seran utilitzades a les piscifactories i a les explotacions de

bivalves de les badies, per tal de permetre el desenvolupament i la consolidació de noves activitats econòmiques al delta de l'Ebre.



FIG. 2.30. Pesca de l'angula amb l'art del bussó.

Les activitats de marisqueig es duen principalment a la badia del Fangar, la badia dels Alfacs i la punta del Fangar. Després de deu anys de rodatge, el sector aqüícola comença a consolidar-se. Aproximadament, l'ocupació en l'aqüicultura és d'unes 400 persones. A Catalunya, es compten 82 explotacions dedicades a produccions aqüícoles i 16 titulars de plantes depuradores de mol·luscs i vivers, la majoria dels quals estan situades al Delta.

L'aqüicultura del Delta ha experimentat l'increment del nombre d'explotacions dedicades als conreus marins, el reforçament de les activitats productives de mol·luscs, sobretot, musclos, ostres, ostrons i cloïsses i la progressiva millora de les tècniques emprades tant per les explotacions de cultiu en terra com per al cultiu en gàbies a la mar[5].

[5] Extret del *Pla de Desenvolupament equilibrat del Delta de l'Ebre. Març 1995.* Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

L'expansió i la intensificació de l'aqüicultura assegurarà, a la fi, la diversificació del sector primari alhora que generarà unes rendes complementàries a l'economia de la zona. Tanmateix, aquest procés de consolidació del sector no ha d'interferir en els extraordinaris valors naturals i ambientals del delta de l'Ebre com a principal recurs turístic i cultural de la zona.

2.3.2.2. Possible actuació en el camp de l'aqüicultura marina de l'Institut Català del Sòl

En la lògica de la promoció de l'aqüicultura com a complement de l'economia de l'arrossar, l'Institut Català del Sòl (INCASOL), que és un organisme autònom adscrit al Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, hi havia programada una actuació de seixanta hectàrees, en règim cooperatiu i serveis de base comuns.

L'actuació inicial, prevista al primer Pla Territorial Parcial de les Terres de l'Ebre, inclouria 10 unitats en explotació extensiva familiar i règim de franquícia per als serveis comuns. Cada unitat ocuparia entre una i sis persones; això vol dir que l'actuació d'aqüicultura marina ocuparia una seixantena de persones. Els resultats totals de la producció es calculen en unes 2.400 tones per any (6 kg/m^2) i uns ingressos totals entre 12 i 20 milions d'euros, quantitats que poden reportar uns beneficis entre 200.000 i 300.000 € a l'any per cada unitat d'explotació, segons quina sigui la producció i el preu per quilogram, cosa que representarà una rendibilitat entre 25.000 i 45.000 € per hectàrea a l'any, molt superior, per exemple, a la del conreu estricte de l'arròs.

L'actuació, exemple de diversificació del gairebé monocultiu arrossaire, s'emplaçaria entre l'illa de Buda i la bassa l'Alfacada, a la partida anomenada del Marquès de Tamarit, al llarg del braç del riu Migjorn. La situació o emplaçament ajuda a reforçar la protecció d'ambdues zones del parc natural i alhora, a través de la gola del Migjorn, té captació directa d'aigua marina a l'exterior sense que depengui de la qualitat de l'aigua de les badies.

L'Institut Català del Sòl volia oferir a les diferents unitats productives, que siguin capaces de funcionar de manera independent, tot un conjunt de serveis comunitaris per tal d'abaratir els costos d'instal·lació, millorar la qualitat de la producció i reduir les despeses. A aquest efecte, l'emissari seria conjunt; hi hauria un servei de captació d'aigua marina, amb un cabal entre 55.000 i 800.000 m^3 per dia; també serien col·lectius el canal distribuïdor de les unitats de producció, la bassa biològica de tractament de l'aigua abans del seu retorn al mar, el sistema automàtic de control de la qualitat d'aigües, l'enllumenat general i l'aigua potable.

Més endavant, en un segon estadi i també en règim cooperatiu, es plantejava la possibilitat de l'adquisició del pinso compost, la distribució de l'oxigen líquid, la distribució de la producció i, fins i tot, amb coordinació amb l'Institut Nacional d'Aqüicultura, el muntatge d'instal·lacions de preengreix (des d'1-2 grams fins a 10-15 grams) i de reproducció i producció de llavor per a 3 o 4 milions d'alevins a l'any, de manera que s'asseguri la llavor en la quantitat, qualitat i moment oportú i a un preu més baix que el de mercat (de 0'5 € per unitat fins a 0'2 € per unitat).

L'objectiu és disminuir les despeses de producció de 4 € per quilogram fins els 3 € per quilogram, ampliar beneficis i optimitzar els marges de seguretat de l'explotació.

El mòdul de cada unitat d'explotació ocuparia unes cinc hectàrees. Les instal·lacions necessàries seran les basses d'engreix de primer i segon any, els canals d'alimentació i recollida i un barracot d'uns 100 m^2 per a magatzem, taller, oficina, control, menjador, sanitaris i vestidors del personal. El consum d'aigua per dia se situarà entre els 4.000 m^3 (10% del volum total) i els 80.000 m^3 (200% del volum total).

Es preveia una rendibilitat mitjana que permet suposar que el balanç econòmic serà negatiu al tercer o quart any d'explotació, però els beneficis acumulats per unitat d'explotació a 10 anys, es quantifiquen entre 1'5 i 2 milions d'euros, aproximadament.

Veiem, a continuació, algunes dades de producció a la zona per ordre descendent segons la seva quantia econòmica.

QUADRE Núm.: 2.20.
PRODUCCIÓ AQÜÍCOLA DE LES TERRES DE L'EBRE, 1997

Espècie	Tones	% del pes	Pessetes	% PTA
Orada	484,91	10,36	512.168.523	41,77
Musclo	3.324,07	70,99	361.965.813	29,52
Ostró	587,83	12,56	108.931.186	8,89
Cloïssa	88,70	1,89	94.768.198	7,73
Rossellona	157,97	3,37	65.945.408	5,38
Múgil	4,30	0,09	43.888.480	3,58
Llobarro	25,27	0,54	31.107.074	2,54
Anguila	3,00	0,06	3.400.000	0,28
Ostra	0,75	0,02	1.750.000	0,14
Navalla	3,61	0,08	1.553.600	0,13
Peix gat	1,74	0,04	487.200	0,04
Total	4.682,15	100,00	1.225.965.482	100,00

FONT: Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, 1998

2.3.2.3. Possible actuació en la producció de cloïssa

La producció de mol·luscos al delta de l'Ebre pot créixer i molt, segons la Federació de Productors de Mol·luscos del Delta de l'Ebre (Fepromodel). Des de l'any 2008 els musclaires proven el cultiu de cloïssa a les aigües de les badies dels Alfacs i el Fangar, un cultiu que ara no ultrapassa les 100 tones a l'any, però que els productors han comprovat que pot funcionar rendiblement i podria arribar a les 20.000 tones anuals. Es tractaria d'una producció molt superior a la de musclo, que és d'unes 4.000 tones actualment, mentre que la d'ostra i ostró no arriba a les 600 tones anuals.

El sector aqüícola sosté que aquest pla de creixement donaria feina a unes 1.300 persones (a l'any 2011 tenia 270 treballadors directes i uns 150 indirectes), però també cal obtenir la complicitat dels grups parlamentaris al Parlament de Catalunya i el suport de l'administració. Hi ha tot un seguit d'actuacions que s'han d'executar i que són imprescindibles per poder incrementar la producció. En aquest sentit, el sector es refereix a la necessitat que les badies rebin aportacions d'aigua dolça durant l'hivern per tal de millorar la seva productivitat, a l'obertura de la bocana de la badia del Fangar i a l'obertura d'un canal a l'istme del Trabucador que comuniqui el mar obert amb les aigües de l'interior dels Alfacs durant els mesos d'estiu. Unes actuacions que, tot plegat, tenen un cost aproximat d'uns dos milions d'euros de l'any 2012.

Als Alfacs, la superfície útil per al cultiu de cloïssa és de 10 milions de metres quadrats, que es dividirien en 295 parcel·les d'una extensió mínima de 8.000 metres quadrats i de 70.000 com a màxim. En el cas de la badia del Fangar, a l`hemidelta nord, la cloïssa es podria cultivar en tres milions de metres quadrats dividits en 144 parcel·les.

2.4. El sector natural

2.4.1. La geomorfologia deltaica

El conjunt del delta de l'Ebre és format per l'aportació dels materials detrítics fluvials en arribar el riu al mar, després de travessar la Serralada Prelitoral. Aquests materials (sorres i fangs) posteriorment poden ser redistribuïts pels processos litorals i eòlics. Com a formació sedimentària litoral és la més important del país, i alhora la d'edat més recent (< 6.000 anys), situada per tant en l'Holocè. Els materials que el constitueixen són tots detrítics d'origen fluvial o fluvio-marins, de tipus granulomètric o textural llim i sorra, amb una contribució de material orgànic i bioclàstic, tant en els sediments dels estanys com en els prodeltaics.

El més característic de la formació d'un delta és la seva jovenesa geològica i la fragilitat o impermanència, per l'evolució i el canvi continu. Els elements formadors d'un delta, bàsicament el riu (cabal, règim, càrrega sòlida...) i el mar (onatge, corrents, marees...), però també el clima (glaciacions, vent, pluges,...) i el context regional (antiga costa, plataforma continental,...) determinen processos i configuracions deltaiques diferents. Així el delta de l'Ebre respon a un model intermedi entre els deltes dominats per la dinàmica fluvial, molt digitats i amb una gran projecció mar endins (com per exemple el Mississipi, Danubi...), i els deltes dominats per la dinàmica marina, amb costes molt regulars i escàs desenvolupament de la seva plana (com per exemple el del Senegal, San Francisco...). En el cas de l'Ebre la gran extensió de la plana mar endins (26 km.) reflecteix la influència fluvial, mentre que la regularitat de la línia de costa i la presència de les fletxes o penínsules litorals mostren la influència del mar.

Un delta és un espai en tres dimensions on la part visible, la plana deltaica, és només la superfície que aflora d'un gran edifici construït pels sediments aportats pel riu. Els sediments inicialment sotmesos al transport fluvial, bàsicament arenes i argiles que són arrossegades pel riu en el sentit de la corrent, en ser frenat el corrent pel mar, perden velocitat i capacitat de transport, i són dipositats en la desembocadura (les arenes; mentre que les argiles ho són pel procés de floculació en la plataforma continental). Un cop en el litoral aquests sediments estaran afectats o no per la dinàmica de l'onatge i sotmesos al transport costaner, que es desplaça al llarg de la costa.

La situació de la desembocadura pot canviar en funció de la direcció (variable) que pren el mateix riu i en funció del nivell (també variable) que té el mar. De fet l'acció del mar sobre els deltes és a la llarga demolidora, de tal manera que es pot afirmar que a llarg o fins i tot a molt llarg termini (en períodes geològics) les planes deltaiques creixen per determinats punts (les goles) i s'arrasen per la resta de les zones, especialment si el procés erosiu es veu afavorit per un ascens progressiu del nivell del mar. Una plana deltaica és, doncs, quelcom viu que no tan sols creix o neix, sinó que també pateix migracions laterals degudes al desgast del delta per una banda, sempre quan la desembocadura persisteix, durant un llarg termini per una altra.

En qualsevol cas, el riu, en desembocar, deixa els sediments, que prenen en conjunt la forma de ventall, donant el lòbul deltaic, sobre el qual continua creixent immediatament el propi delta. La superposició dels lòbuls, o dels sediments dels lòbuls, per l'ordenació gravitatòria i cronològica, fa que la part emergida sigui sempre la més jove. A conseqüència dels canvis del nivell del mar (produïts en els períodes glacials i interglacials), quan el nivell és creixent i alt, es poden acumular

grans quantitats de materials i el delta pot progradar (créixer) o, en canvi, es poden erosionar parcialment, quan el nivell és baix. En aquesta dinàmica contínua, cal situar la formació de l'actual plana deltaica, que s'inicia després del màxim de la glaciació Würm, fa uns 18.000 anys quan el nivell del mar, que es trobava a -90 m., comença a pujar, i el riu incessant anava deixant els seus materials en la desembocadura sempre seguint progressivament el nivell ascendent del mar (que s'aproximava cada vegada més al nivell i a la línia de costa actual), formant la base de l'actual Delta.

Un delta és un espai caracteritzat per una plana, que és la part més coneguda, aprofitada i per altra banda efímera. Tota ella és un món amfibi de transició entre el mar i la terra on, en funció dels propis processos, diversos ambients es reparteixen el territori. **Ambients fluvials**, lligats als llits del riu, actuals o abandonats i als seus ribaços. **Ambients lacustres o palustres**, de bassa o aiguamoll, com a resultat del creixement deltaic i de l'aïllament i tancament d'ambients marins. **Ambients de transició**, lligats a la desembocadura del riu, anomenats *fluviomarins*, com les barres de sorra en forma de mitja lluna, o lligats a les zones marines properes a la costa, anomenats *holomarins*, com les barres i les penínsules de sorra. **Ambients marins**, que es troben sota el nivell del mar, com les badies i el conjunt de materials deltaics submergits.

El conjunt del delta de l'Ebre és el millor exemple de formació sedimentària recent del país, i s'inclou com un dels deltes més importants de la Mediterrània. La diversitat d'ambients i ecosistemes, així com de processos sedimentaris i dinàmics, en fan un lloc d'observació i experimentació únic, motiu pel qual fou declarat Parc Natural[6]. El Delta és la zona humida més important de Catalunya i es configura com un immens triangle -gairebé una illa- envoltat d'aigua i unit a terra ferma per la que fou l'antiga línia de costa. Un espai on les barreres entre cel i terra, terra i aigua, aigua dolça o salada, camps de conreu o vegetació autòctona es confonen admirablement.

El front marí o costa externa constitueix el darrer tram de costa natural de Catalunya, on són presents extenses platges, cordons sorrencs i

[6] A fi de fer possible aquesta harmonia, i a instàncies dels habitants del municipi de Deltebre, la Generalitat va crear, per un decret de 1983, ratificat i ampliat pel decret 332/1986, de 23 d'octubre de 1986, el Parc Natural del Delta de l'Ebre, on es fa constar que el delta de l'Ebre és la primera zona humida de Catalunya i que la seva importància a escala internacional és reconeguda pels màxims organismes especialitzats. Efectivament, ja el 1962 fou inclosa en la classificació de les zones humides euroafricanes d'interès internacional elaborada pel Bureau MAR amb la categoria A (prioritat urgent). El Parc Natural del delta de l'Ebre té una superfície total de 7.736 ha de les quals 3.979 corresponen a la comarca del Montsià (hemidelta dret o meridional) i 3.757 a la del Baix Ebre (hemidelta esquerre o septentrional). Compren les llacunes de les Ol1es (El "Goleró"), el Canal Vell, el Garxal, l'Alfacada, la Platjola, la Tancada i l'Encanyissada, les illes de Buda, Sant Antoni i Sapinya, les penínsules de la Punta de la Banya (els Alfacs) i del Fangar, els ullals de Baltasar i els erms de Casablanca.

formacions dunars, sotmesos a una intensa dinàmica marina i eòlica, que configura una morfologia alhora monòtona i canviant segons l'estació de l'any o la climatologia.

El front pròxim a la gola actual, amb l'Illa de Sant Antoni al marge dret del riu i el Garxal a l'esquerre, és l'exemple d'un procés sedimentari de progradació ràpid, que s'ha format en poques desenes d'anys. Els estanys, les barres i la ràpida vegetació generen un paisatge únic que pot ser modificat per qualsevol alteració del règim fluvial o marí.

La península del Fangar, és una fletxa sedimentària formada per l'arribada dels sediments per deriva litoral, que ha donat lloc a una extensa plana de sorra inundable on hi ha l'únic camp de dunes (en fase de desaparició) del país per efecte del vent mestral. Els fenòmens de miratge[7] hi són molt vistosos, així com les estructures sedimentàries superficials.

El front deltaic de l'Ebre constitueix l'exemple més important d'aquest tipus de formació de la Península Ibèrica, tant per la seva magnitud com pels processos sedimentaris actuals que s'hi poden observar.

Si el comparem amb d'altres exemples del nostre litoral, solament trobem els deltes emergents del Llobregat i de la Tordera, o les zones de formació deltaica de les badies de Roses i de Pals. Tot i la similitud dels processos de formació i de la seva cronologia del conjunt de formacions deltaiques, la varietat d'ambients, d'estructures sedimentàries, de formes d'erosió i d'acumulació, el fan, sens dubte, un conjunt únic.

A nivell de la conca mediterrània, es pot comparar amb els grans deltes com els del Roine, Po, Nil i Danubi, tots ells formats en la desembocadura dels grans rius que drenen cap a la conca. O si ens estenem a nivell mundial, amb els grans deltes del Mississipi, Níger, etc. A diferència dels deltes esmentats, el de l'Ebre és dels pocs que presenten un sol canal fluvial, i una forma típicament en "delta".

A l'igual que la resta dels deltes esmentats, presenta un procés regressiu de la costa que s'està accentuant de forma progressiva. L'actualitat dels temes que afecten la seva estabilitat, com el Canvi Climàtic o el Pla Hidrològic Nacional proposat pel govern d'Espanya l'any 2001, o el més recent del 2011-12, en fan un lloc d'estudi i recerca de primer ordre.

[7] Un **miratge** és una il·lusió òptica consistent a percebre una superfície líquida on no hi ha res i està produït per l'acció d'una forta calor sobre l'aire, el qual altera la refracció de la llum i crea la il·lusió. Aquest fenomen es produeix amb freqüència als deserts, per les altes temperatures allí existents durant el dia, i en aquest sentit ha passat a la cultura popular, essent el miratge més reproduït al cinema o la literatura la visió d'un oasi que salva els viatgers assedegats. Igualment poden aparèixer falsos bassals d'aigua a les carreteres en ple estiu.

No podem separar o disgregar el valor “naturalista” del conjunt del front deltaic, on per suposat coexisteixen els valors de tipus geològic o sedimentològic amb els biològics (faunístics i vegetals o florístics). Són de destacar les comunitats específiques dels ambients de salobrar i maresme, com en el cas del Garxal, del sorral del Fangar, o dels estanys de les zones pròximes a la platja de la Marquesa i de Riumar.

Igualment, encara que fora de la zona concreta d’aquesta Geozona, en el conjunt deltaic hi ha d’altres paratges o ambients molt interessants, entre els que podríem destacar: el curs fluvial i les comunitats de ribera, els ullals o zones de surgència d’aigües del freàtic (com els de Baltasar), la barra o istme del Trabucador i la banya dels Alfacs, les badies dels Alfacs i del Fangar, els arrossars, etc.

El front deltaic de l’Ebre el podem considerar “actual” amb sentit estricte i, dins del conjunt deltaic holocè, la part més moderna del mateix. Els processos que l’han format, i que encara l’estan formant, i els cossos sedimentaris que en resulten, són el seu principal punt d’interès geològic. La possibilitat d’observar o de fotografiar “en viu” com evoluciona una barra submergida, una duna o un “sand shadow”, entre moltes altres varietats d’estructures i formes sedimentàries, és la millor manera d’expressar aquesta idea de “ambient sedimentari actual”. Si tenim en compte aquests aspectes, el marc temporal és segurament el més limitat de totes les geozones, però d’altra banda tenim una perspectiva espacial única en el seu conjunt.

Els camps, però, en els que una visita al front de l’Ebre aporta un veritable interès geològic, els trobem en els aspectes sedimentològics i morfològics, amb d’altres puntuals que fan referència a la dinàmica marina, eòlica i fluvial o de la part aplicada de protecció litoral.

El delta de l’Ebre es caracteritza per ser un cos sedimentari amb forma de ballesta, amb una superfície emergida de 320 Km^2 i una superfície submergida d’aproximadament 2.172 Km^2 (MALDONADO, 1972).

El delta emergit està format pels següents elements:

- Un front deltaic d’uns 50 Km de longitud. Aquest front deltaic està format per la pròpia desembocadura, les dues fletxes que li donen la morfologia d’arcs de ballesta: el Fangar, situat al NW i els Alfacs (juntament amb la barra del Trabucador), situat al SW, i les dues badies delimitades per les pròpies fletxes (la badia del Fangar i la dels Alfacs). L’hemidelta Nord o esquerre, des de la desembocadura fins la punta del Fangar, presenta una transferència de sediment cap el NW per deriva litoral (corrent longitudinal deguda a les ones), i alhora un transport degut a l’acció del vent dominant del NW (“vent de dalt” o “mestral”). El resultat

del conjunt és la formació de diferents tipus de dunes a la part emergida del Fangar i de barres a la submergida que es desplacen en sentit oposat. La desembocadura del riu és un dels elements de geomorfologia més variable, ja que hi interaccionen tant els factors marins com els fluvials, donant lloc a canvis molt ràpids.

- La plana deltaica, constituïda pels sediments corresponents als canals (tant funcionals com abandonats), els dipòsits formats per acreció vertical o *leveés*, els dipòsits de desbordament dels canals (plana d'inundació), i pels sediments de les llacunes. S'han de diferenciar dos tipus de llacunes: les basses formades pels processos migratoris dels canals i la línia de costa i els ullals, que són surgències d'aigües dolces per contacte amb la superfície del nivell freàtic.

- El prodelta és la part del delta submergit que es desenvolupa a partir del front deltaic i s'estén fins la plataforma continental. A la part proximal d'aquesta zona s'observa la formació de barres longitudinals paral·leles entre elles i amb la línia de costa, tant al sector nord com al sud del delta. En fondària, hi ha un pas progressiu a llims i fangs prodeltaics, que constitueixen el cinturó de fangs del delta, que s'estén cap al golf de València donada la dinàmica favorable dels corrents existents en aquella direcció.

El conjunt del Delta presenta una subsidència o afonament diferencial deguda, per una banda, a la resposta isostàtica del marge continental, i per altra a la compactació dels materials lutítics recents. Ambdós moviments són en el mateix sentit, d'enfonsament del conjunt, i si tenim en compte el d'ascens del nivell marí, tots els elements juguen en contra de l'estabilitat deltaica.

Els factors dinàmics que han influenciat en la formació del delta de l'Ebre i influencien encara en l'evolució de la morfologia del mateix, són força complexos, ja que hi ha una interacció notòria entre processos marins, fluvials i eòlics. És per aquesta raó que qualsevol actuació d'origen antròpic que modifiqui algun d'aquests factors pot donar, com a resultat, un trencament de l'equilibri entre els mateixos i, en conseqüència, provocar modificacions indesitjables en els processos evolutius de la morfologia del Delta.

La variada geomorfologia del Delta es pot apreciar, amb prou claredat, al plànol següent:

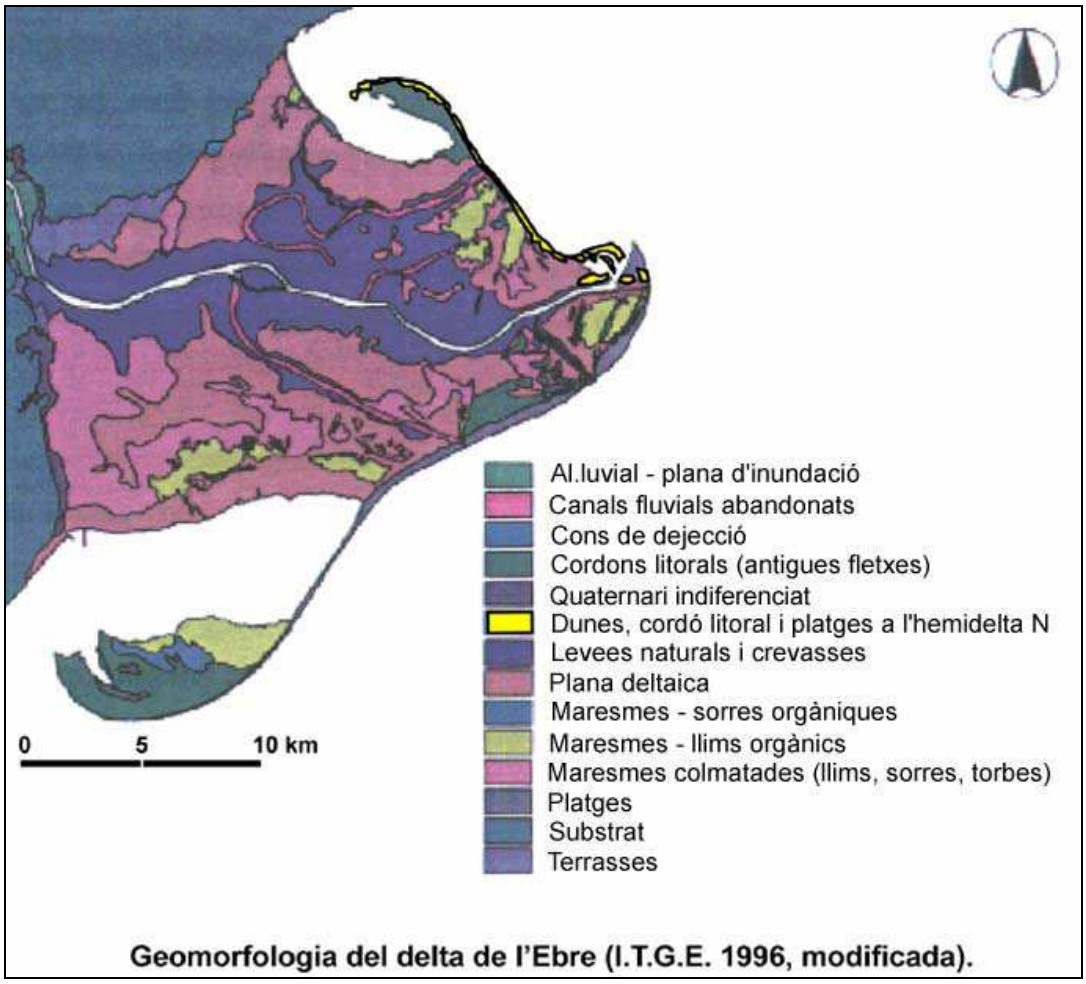


FIG. 2.31. Geomorfologia del Delta.

2.4.2. Cens d'aus aquàtiques hivernants al Delta

Es va realitzar el cens d'aus aquàtiques hivernants tot el Delta. Aquest cens es du a terme de forma regular des d'abans de la creació del Parc Natural i consisteix a inspeccionar les 32.000 hectàrees del Delta i comptar la quantitat d'aus, aquàtiques principalment, que utilitzen esta zona per passar l'hivern.

El cens d'aus aquàtiques hivernants al delta de !'Ebre s'integra dins del cens internacional *International Waterbird Census* (IWC), que té com objectiu quantificar anualment el nombre d'aus aquàtiques (anàtids, limícoles ardeids, fotges, etc.) que hivernen en més de 80 països d'Europa, Àsia i nord d'Àfrica.

Les dades obtingudes permeten conèixer, a escala global, l'estat de conservació d'aquestes espècies i, a escala local, avaluar la capacitat d'acollida de les zones humides del delta de l'Ebre.

La realització d'aquest cens al delta de l'Ebre, la principal zona humida de Catalunya, comporta una gran complexitat, tant pel que fa a la diversitat d'espècies i d'hàbitats (arrossars, llacunes, riu, salines, badies, aiguamolls) com per la gran quantitat d'aus hivernants. Hi participaren més de 40 persones, principalment tècnics del Parc Natural, agents del Cos d'Agents Rurals, voluntaris del Parc i diversos voluntaris d'entitats conservacionistes.

El recompte que es portà a terme el 7 i el 29 de gener de 2010 ofereix uns resultats que indiquen una població hivernant de prop de 265.000 aus. El grup més destacat ha estat el de les anàtides (48,1% dels efectius), sobresortint l'ànec collverd (*A. platyrhynchos*), l'ànec cullerot (*A. clypeala*) i el xarxet (*A. crecca*), amb 49.483, 31.031 i 30.046 individus, respectivament. En comparació amb els valors dels darrers anys, l'ànec cuallarg (*A. acuta*) ha mostrat un baix nombre d'exemplars (609), mentre que l'ànec cullerot (*A. clypeata*), amb 31.031 individus, ha presentat el seu màxim històric. Per la seva raresa, destaquen els 3 exemplars observats d'oca de collar (*Branta bernicla*), els 3 de morell xocolater (*Aythya nyroca*) i d'èider (*Somateria mollissima*), i 1 de morell d'ulls grocs (*Bucephala clangula*). La fotja vulgar (*Fulica atra*) també ha vist incrementada notablement la població hivernant, assolint un màxim històric, per segon any consecutiu, amb 40.415 exemplars detectats.

Les limícoles constitueixen el segon grup d'aus aquàtiques millor representades, amb 67.529 exemplars (25,5% del total). Per la seva abundància, sobresurt el territ variant (*Calidris alpina*), amb un màxim en el registre històric de 34.801 individus, i la fredeluga (*Vanellus vanellus*), amb11.546. D'entre les especies més rares, destaquen els 6 exemplars de territ de Temminck (*Calidris temminckii*) i 1 de siseta cendrosa (*Xenus cinereus*).

Altres espècies, pertanyents a grups diversos i ben representades en aquest cens, han estat els 9.659 individus de flamenc (*Phoenicopterus roseus*), els 4.243 de bernat pescaire (*Ardea cinerea*), els 3.872 d'esplugabous (*Bubulcus ibis*) i els 3.296 de corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*).

Les dades d'aquest any corroboren la tendència positiva del poblament hivernant d'aus aquàtiques al delta de l'Ebre, constatada sobretot arran de la creació del Parc Natural i a l'inici d'aplicació de les mesures agroambientals, particularment l'allargament del període d'inundació hivernal dels arrossars.

El cens d'aus nidificants se realitza cada estiu al Delta, amb la peculiaritat que es produeix una rotació anual en els recomptes, depenent dels quatre principals grups d'aus aquàtiques classificades (limícoles, làrids,

ardeids i anàtides, cabussons i fotges). L'any 2008 ha estat el torn de totes les espècies de làrids (gavines i gavians) que nidifiquen a les maresmes i llacunes del Delta.

Dins el programa de seguiment, a llarg termini, de les poblacions d'aus reproductores, el Parc Natural porta a terme cada quatre anys un cens centrat en un dels principals grups d'aus aquàtiques (limícoles, làrids, ardeids, anàtides, cabussons i fotges). El 2008 fou l'any dels làrids, és a dir, de totes les espècies de gavines i gavians que nidifiquen a les maresmes i llacunes del Delta. Per altra banda, també s'han censat aquelles espècies, làrids o no, que són prioritàries des del punt de vista de la conservació i que, per això, són objecte de seguiments anuals. La metodologia emprada no ha variat substancialment de la d'altres anys, mitjançant comptatges a peu o en barca dels nius o amb telescopi dels adults covant, o comptatges a partir de fotografies aèries en el cas del flamenc. En algunes espècies, particularment en la perdiu de mar (*Glareola pratincola*), en les quals resulta molt difícil trobar els nius o comptar els adults quan estan covant, s'ha optat per censar els exemplars que s'aixequen de la colònia durant el període d'incubació. En aquests casos, l'estimació del nombre de parelles s'ha realitzat dividint el nombre d'exemplars per dos. Per altra banda, s'ha provat una nova metodologia en els casos de les extenses i, a vegades, poc denses o difícilment accessibles colònies de gavià argentat (*Larus michahellis*) i de gavina vulgar (*Larus ridibundus*), basada en el comptatge dels adults covant a partir de fotografies aèries.

En termes generals, la majoria d'espècies no han mostrat uns bons resultats pel que fa al nombre de parelles reproductores ni al seu èxit reproductor. Aquests fets han estat relacionats, sobretot, amb les condicions meteorològiques particularment adverses durant la realització dels treballs de camp. Les freqüents pluges i les baixes temperatures, sovint associades a temporals marins, han provocat que moltes espècies, tot i que presents, no s'hagin reproduït o, si ho han fet, hagin tingut un alt nombre de baixes en les fases d'ou o de poll. En altres casos, els fracassos reproductius han estat associats a predacions per part de carnívors terrestres i del gavià argentat.

El flamenc (*Phoenicopterus roseus*), una de les espècies més emblemàtiques del Parc, ha mostrat un comportament reproductor molt anòmal. Després d'alguns intents d'instal·lació de la colònia en diferents punts de la punta de la Banya, els quals anaven acompanyats de condicions meteorològiques adverses, finalment van colonitzar un dic de les salines en tres nuclis ben separats. Tot i reproduir-se força tard (inici de les postes a finals d'abril), van assolir un màxim històric, amb 2.454 parelles. No obstant això, la producció de polls (430 polls) i l'èxit reproductor (0,18 polls per parella) van ser molt baixos. L'anellament dels

polls se va portar a terme el 2 d'agost i solament se'n van poder anellar 350.

Les espècies de limícoles objecte d'un seguiment anual són la garsa de mar (*Haematopus ostralegus*), el bec d'alena (*Recurvirostra avosetta*) i la perdiu de mar. Les dos primeres, amb 24 i 251 parelles respectivament, han presentat unes poblacions reproductores sensiblement inferiors a les dels darrers anys. Contràriament, la perdiu de mar, amb 218 exemplars i 109 parelles estimades, ha mostrat un increment notable. Un fet significatiu d'aquesta darrera espècie ha estat la creació d'un important nucli reproductor (71 parelles estimades) en un guaret de la finca de Riet Vell.

En termes generals, es pot afirmar que al 2008 les poblacions reproductores de xatracs han estat per sota dels valors mitjans dels darrers anys. El xatrac comú (*Sterna hirundo*) i el curroc (*S. nilotica*) són les espècies que han patit una davallada més important. Per exemple, el xatrac comú ha presentat només 373 parelles, front les 2.800-5.400 parelles del període 1997-2006. Aquest fet també s'ha produït en el curroc, amb només 88 parelles (124-731 parelles durant el mateix període). Les freqüents inundacions primaverals provocaren, talment com va succeir el 2007, que les principals zones per a aquestes espècies, particularment la punta de la Banya i la punta del Fangar, hagin tingut uns exigus resultats.

El xatrac menut (*S. albifrons*) i el xatrac becllarg (*S. sandvicensis*), per bé que de manera menys acusada, han mostrat unes poblacions reproductores sensiblement inferiors a les dels darrers anys (270 i 1.137 parelles, respectivament). La colònia de xatrac becllarg de la punta de la Banya, a més, va patir una forta predació per part del gavià argentat. El fumarell carablanc (*Chlidonias hybrida*), amb 377 parelles, també ha mostrat uns efectius bastant baixos.

Les diverses espècies de làrids han presentat resultats força heterogenis pel que fa a l'evolució dels efectius reproductors. El gavià argentat i la gavina vulgar han mostrat un nombre elevat de parelles nidificants (11.709 i 5.316 parelles, respectivament), fet que confirma la tendència ascendent observada en els darrers decennis. La gavina capnegra (*L. melanocephalus*), una espècie que ha colonitzat recentment el Delta com a reproductora, ha mostrat un lleuger ascens, passant de les 3 parelles dels darrers anys a les 7 parelles el 2008. La colònia de gavina corsa (*L. audouinii*) de la punta de la Banya, amb 12.935 parelles, ha presentat uns efectius lleugerament inferiors. Malgrat això, les adverses condicions meteorològiques, unides a la veda pesquera d'arrossegament dels ports propers (maig-juny), han provocat que l'èxit reproductor haja estat molt baix. Un fet molt remarcable ha estat que a l'illa de Sant Antoni, en la

mateixa tora en què es va realitzar el *hacking* durant el projecte *Life*[8], un grup de gavines corses va romandre-hi força temps al llarg de tot el període reproductor. Algunes prospeccions fora de l'època d'incubació han permès constatar la seva reproducció, ja que s'han observat alguns nius recents i una parella d'adults acompanyant 3 polls encara no volanders a començaments de juliol. La resta de làrids, de manera similar als xatracs, han patit una significativa davallada. La gavina capblanca (*L. genei*), amb solament 11 parelles, ha presentat unes poblacions reproductores molt per sota de les dels darrers anys.

Finalment, tot i que no han estat objecte d'un seguiment específic, durant el 2008 s'han enregistrat indicis de reproducció d'altres espècies molt escasses al Delta. Al juliol es va observar una femella de xarxet marbrenc (*Marmaronetta angustirostris*) acompanyada de 4 polls no volanders en un canal de l'illa de Buda. Per altra banda, es detectà a les vores dels Calaixos de Buda una plataforma recentment construïda de corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*).

El resum dels resultats dels cens d'aus nidificants del delta de l'Ebre l'any 2008 és el següent (entre parèntesi figuren les aus hivernants al gener de 2010):

Nom català	**Nom científic**	**Nombre de parelles**
Gavina capnegra	*Larus melanocephalus*	7 (0)
Gavina vulgar	*Larus ridibundus*	5.316
Gavina capblanca	*Larus genei*	11 (264)
Gavina corsa	*Larus audouinii*	12.936 (10)
Gavià fosc	*Larus fuscus*	60
Gavià argentat	*Larus michahellis*	11.709
Curroc	*Sterna nilotica*	88
Xatrac becllarg	*Sterna sandvicensis*	1.137
Xatrac comú	*Sterna hirundo*	373
Xatrac menut	*Sterna albifrons*	270
Fumarell carablanc	*Chlidonias hybrida*	377
Garsa de mar	*Haematopus ostralegus*	24
Bec d'alena	*Recurvirostra avosetta*	251 (979)
Perdiu de mar	*Glareola pratincola*	109
Flamenc	*Phoenicopterus roseus*	2.454 (9.659)

[8] El **projecte LIFE** (VIDA), és un instrument financer de la Unió Europea per finançar projectes de conservació mediambientals i el desenvolupament de la política i legislació comunitària en matèria mediambiental. Va ser creat l'any 1992 i ha cooperat en 2.750 projectes invertint uns 1.907 milions d'euros fins al 2007. El Projecte LIFE recolza econòmicament el desenvolupament d'investigacions o intervencions concretes orientades a la conservació de la natura i el desenvolupament sostenible d'entorns urbans i rurals, com ara el delta de l'Ebre. En l'actualitat es troba al programa *LIFE+* (2007-2013), amb un pressupost de 2.097 milions d'euros.

2.4.3. La flora

El delta de l'Ebre constitueix un espai únic al territori català per la seva raresa, però sobretot per la gran quantitat d'espècies vegetals -ben adaptades a la salinitat de l'aigua del mar- que es poden trobar. La lletera marina o els lliris de mar són algunes de les plantes que viuen sobre de les dunes que cobreixen les platges del Delta. Per contra, prop de les aigües dolces del riu creix el bosc de ribera on es poden distingir oms, eucaliptus i altres espècies d'arbres i arbusts.

La riquesa botànica del delta de l'Ebre, és sense cap dubte menys popularitzada que l'avifaunística, però no deixa d'ésser formidable[9]. Això bé incrementat pel fet de tractar-se d'una zona fronterera en la qual moltes plantes típiques d'àrees més septentrionals troben ací el seu límit meridional, al temps que altres més pròpies de les terres del sud es troben aquí en l'extrem més al nord de la seva àrea de distribució.

En definitiva, el delta de l'Ebre constitueix una de les zones més interessants de tota Europa pel que es refereix a vegetació salobre, mentre que en cap altre lloc de Catalunya podem trobar una mostra tan extensa i notable de la vegetació pròpia del litoral marí. Per anomenar solament un exemple en concret, vegem que l'illa de Buda i la Punta de la Banya, constitueixen els únics enclaus, de tot el continent europeu, en els que viu la "sosa de flor" (*Zypophillum album*), una planta pròpia del desert del Sàhara.

2.5. L'ampliació de la xarxa Natura-2000 al delta de l'Ebre

El 13 de març de 2004, els mitjans de comunicació donaven la notícia que els 3.000 diputats de l'Assemblea Nacional Popular Xinesa[10] -un gegantesc *Ersatz* de parlament- havien decidit modificar l'art. 13 de la seva Constitució en el sentit següent:

«La propietat privada adquirida legalment és inviolable. La Llei protegeix el dret dels ciutadans a la propietat privada i a l'herència. L'Estat podrà

[9] L'ampla diversitat en el grau de salinitat dels sòls, en gradual transició des de les fertilíssimes terres properes a les riberes del riu fins les plenament salobres que conformen la perifèria deltaica, pròxima al mar, donen lloc, entre d'altres factors, a una vegetació diversa i singular.

[10] Es tracta d'un parlament unicameral format de 2.984 representants, que és formalment l'òrgan suprem del país. El plenari es convoca una vegada a l'any i és renovada cada cinc anys. Entre les seves funcions estan: promulgació de lleis; revisió i interpretació de la Constitució; nomenament i cessament dels alts càrrecs de l'Estat; l'aprovació del Pressupost; l'aprovació de zones econòmiques especials i el seu sistema; i la declaració de guerra. L'elecció dels diputats és indirecta: els ciutadans escullen per vot directe els seus representants a les assemblees comarcals o municipals, que al seu torn, escullen els representats de l'assemblea del seu nivell superior, i així successivament fins a arribar a l'Assemblea Popular Nacional. Teòricament, la llista dels candidats és proposada pels partits, associacions, empreses o bé pels propis ciutadans.

expropiar la propietat per raons d'interès públic i per a ús públic pagant una compensació d'acord amb les lleis».

El canvi constitucional produït en la cultura que més èxit ha tingut en la història de la humanitat -cap altra de contemporània ve de tan lluny- passa la seva última pàgina, una que no ha durat gaire més de mig segle. Cal fer un acurat anàlisi dels drets de propietat, de les seves raons i desraons, i de per què l'explicat somni de molts benintencionats, obsedits a construir societat sense ells, s'ha esvaït. Per descomptat, és la nostra opinió que errors històrics tan tràgics i descomunals com l'ara esmenat per l'Assemblea Nacional Popular Xinesa podrien haver-se evitat.

Ara bé, girant els ulls cap a casa nostra, vegem com la Directiva hàbitats creà la xarxa ecològica europea coherent de zones especials de conservació anomenada Natura-2000 (article 3), que haurà de garantir el manteniment (o el restabliment) en un estat de conservació favorable dels hàbitats i els hàbitats de les espècies en la seva àrea de distribució natural dins el territori de la UE (article 3).

Un hàbitat es considera que es troba en un estat de conservació favorable quan conflueixen els tres aspectes següents (article 1):

- Que la seva àrea de distribució natural i les superfícies de l'hàbitat compreses dins d'aquesta àrea siguin estables o estiguin augmentant.
- Que l'estructura i les funcions específiques necessàries per al seu manteniment a llarg termini existeixin i puguin seguir existint en un futur previsible.
- Que l'estat de conservació de les seves espècies característiques sigui favorable.

Endemés, una espècie es considera que es troba en un estat de conservació favorable quan conflueixen els tres aspectes següents (article 1):

- Que les dades sobre la dinàmica de les poblacions de l'espècie en qüestió indiquin que aquesta segueix i pot seguir constituint a llarg termini un element vital dels hàbitats a que pertany.
- Que l'àrea de distribució natural de l'espècie no s'estigui reduint ni estigui amenaçada de ser reduïda en un futur previsible.
- Que existeixi i probablement segueixi existint un hàbitat d'extensió suficient per mantenir les seves poblacions a llarg termini.

La Directiva dóna precisament la directriu (article 10) que, quan els estats membres ho considerin necessari, i en el marc de les seves polítiques nacionals d'ordenació del territori i de desenvolupament, es preocuparan

per millorar la coherència ecològica de Natura-2000 fomentant la gestió d'elements del paisatge que tinguin una importància principal per a la fauna i la flora silvestres. Es tracta d'aquells elements que, ja sigui per la seva estructura lineal (rius, marges de camps de conreu, etc.), o pel seu paper com a punts d'enllaç (estanys, bosquetons, etc.), són essencials per a la migració, la distribució geogràfica i l'intercanvi genètic de les espècies silvestres.

Darrerament s'està intentant consensuar a les nostres terres un document que expliciti les condicions que implicaria l'acceptació, per part dels propietaris de 6.700 ha d'arrossars del delta de l'Ebre, de l'ampliació de la protecció de les mateixes mitjançant la seva inclusió en la xarxa Natura-2000[11]. La intenció de les parts implicades, entre les quals hi ha les administracions autonòmica i local, els regants, els arrossaires, ramaders, promotors turístics, tècnics, sindicats i ecologistes, és arribar a un difícil acord que compatibilitzi els interessos proteccionistes amb les limitacions al dret de propietat (especialment per al seu desenvolupament urbanístic). El "lucre cessant" que aquestes mesures podrien suposar per als propietaris afectats dels terrenys no ha estat, fins a la data, suficientment valorat per l'administració actuant, ni consegüentment explicitades les compensacions econòmiques que se'n derivarien.

Inicialment, a l'hora de plantejar de qui és la propietat dels terrenys deltaics (qüestió que sembla prou clara), i qui en gaudeix, hem de considerar que és l'ésser humà el que dóna valor al medi ambient, als recursos naturals i, en conseqüència, al propi Delta. Des d'aquesta premissa, els terrenys del Delta tenen valor perquè compleixen funcions que afecten positivament el benestar de les persones que composen la societat i que podem enumerar-les, seguint David Pearce, en els següents tipus: a) funcions de producció de béns econòmics (matèries primeres, aigua, aire, terra, arròs, hortalisses, …), b) recepció dels residus que aquests processos de producció generen, c) proporcionar una sèrie de béns naturals (paisatges, parcs i entorns naturals,..) i d) sosteniment de tota mena de vida animal i vegetal. D'entre totes les funcions que proporcionen, únicament les matèries primeres (i encara no totes), són susceptibles de ser aprofitades econòmicament pels seus propietaris legals. Les demés funcions són aprofitades per la societat sense passar per aquell. Tots els estudis fets indiquen que el valor de les matèries primeres, en relació al valor total, no arriba ni tan sols al 10%. Bàsicament, doncs, el Delta proporciona en gran part béns públics, és a dir, que poden ser consumits per tothom i dels que ningú no pot ser exclòs (com és el cas de la ràdio, la televisió no codificada, els carrers,

[11] L'article 3 de la Directiva hàbitats determina endemés que els espais que componguin Natura-2000 han de contenir hàbitats de l'annex I o espècies de l'annex II. Aquest mateix article també determina que aquests espais han de contenir mostres suficients dels hàbitats i les poblacions de les espècies, de manera que garantint la conservació d'aquestes mostres i poblacions dins de Natura-2000 es pugui garantir l'objectiu per al qual s'ha creat aquesta xarxa d'espais.

els parcs públics,…); així ens trobem amb que els terrenys deltaics també pertanyen al conjunt de la societat i no estrictament als seus propietaris legals.

Els béns públics[12] presenten d'antuvi el problema del parasitisme, és a dir, d'algun que els consumeix sense pagar per ells. El problema apareix perquè les persones no tenen incentiu en pagar pel bé si el pagament no afecta per a res la quantitat del mateix que poden consumir. En un escenari com el descrit, cada persona raonaria de la següent manera: el número d'hectàrees disponibles per al meu esplai no es veurà afectat pels 20 euros (quantitat mínima per persona, per exemple, per mantenir aptes els terrenys deltaics) que puc pagar cada any i, en canvi, si no les pagués gaudiria del mateix nivell d'esplai i, a més, dels 20 euros. Per tant, a la gent li convé conservar-les i ser un paràsit del bé públic. Com que tothom raona de la mateixa manera ningú paga la seva part, amb la qual cosa l'ingrés és zero, raó per la qual ningú no té incentiu per a produir aquest bé.

Suposem ara que el govern proposa a la societat recaptar 20 euros per persona i any i despesar els 20 milions d'euros que es recaptarien anualment (20 € x 1 milió de visitants previstos) en mantenir i millorar els terrenys per a l'esbarjo. Votaria la gent a favor de la proposta?: creguem que sí, no sols per lògica, si no perquè hi ha enquestes que ho avalen (cal recordar que la tendència de visites al delta de l'Ebre és clarament ascendent). Dintre dels béns públics ja descrits la majoria son beneficis externs, és a dir, beneficis que no tenen preu de mercat (com ara l'emmagatzement de diòxid de carboni, la disminució de l'erosió, l'augment de la retenció d'aigua, el manteniment de la biodiversitat, etc.). En aquest cas, el govern indueix el seu increment subsidiant-los, és a dir, mitjançant un pagament fet als productors pot aconseguir que augmenti el nivell de producció, amb la qual cosa la gent pot augmentar paral·lelament el nivell de consum d'aquests béns i, per tant, el seu nivell de qualitat de vida.

[12] Un **bé públic** és un bé econòmic que té les propietats de ser no rival i no excloent; és a dir, on la rivalitat en el consum és baixa i les possibilitats d'excloure dels beneficis a tercers (per mitjans físics o legals) és relativament difícil. La rivalitat implica que el consum per part d'un individu redueix la quantitat disponible pels altres; la no rivalitat en el consum d'un bé significa que la seva quantitat disponible per la resta de persones no es veu reduïda pel fet que un n'hagi consumit. D'altra banda, la baixa capacitat d'exclusió implica que és molt costós prohibir el consum d'un bé a altres individus. Per exemple, si un individu es menja un pastís, no en queda per cap altre, a més d'ésser ben senzill excloure a qualsevol individu del seu consum, mentre que si l'individu respira, no redueix significativament la quantitat d'aire disponible pels altres, així com tampoc es pot excloure efectivament ningú del consum d'aire. Això són definicions molt teòriques: al món real pot no haver-hi cap bé que sigui estrictament no rival i no excloent. No obstant això, els economistes pensen que alguns béns del món real s'aproximen molt a aquestes definicions, prou perquè aquestes tinguin sentit.

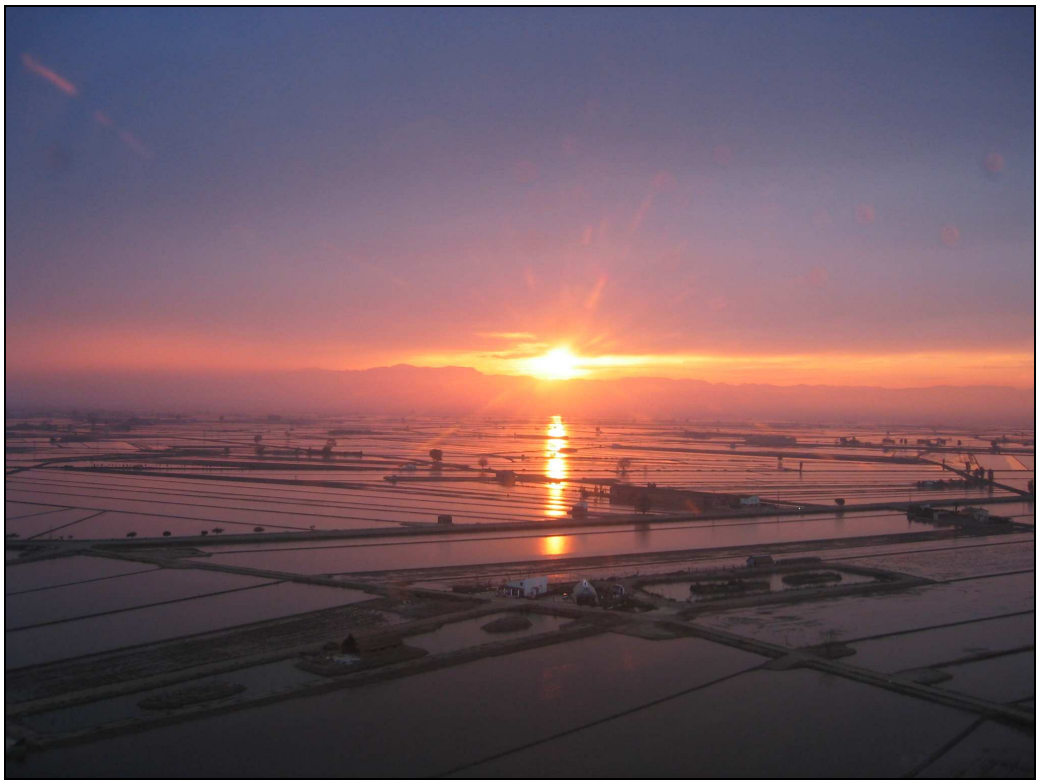


FIG. 2.32. Posta de sol al delta de l'Ebre amb les muntanyes dels Ports de Tortosa-Beseit al fons.

Concretant una mica més, cal definir que un dret de propietat és un dret legalment establert d'un recurs escàs i, per tant, exigible davant dels tribunals de justícia. Si els beneficis que produeix el Delta apareixen en absència de drets de propietat aquests poden establir-se i fer-se complir fàcilment. Però no sempre pot ser així (externalitats com ara evitar l'erosió,…); en aquest cas, els governs han de recórrer a mètodes alternatius per a gestionar aquestes funcions com és l'ús d'impostos i subsidis o bé la negociació entre les parts. A més de les externalitats descrites en els paràgrafs anteriors, als espais naturals es produeixen altres béns, que son un bé privat però, excepte que els terrenys estiguin tancats, no són recollits pel propietari si no per la resta de la gent. Què fer en aquest cas?. Al govern, una responsabilitat del qual és la de preservar la propietat privada, li resultaria més fàcil de gestionar el cobrament d'una taxa que establir un cos de policia o d'agents rurals prou gran com per a dissuadir la recollida.

El govern, doncs, pot gestionar les externalitats de dues maneres diferents: establint i fent complir els drets de propietat privada (per exemple assignant vigilància a la caça i la pesca) i/o bé mitjançant impostos i subsidis. Si el govern recorre a aquesta segona possibilitat, li caldrà d'establir impostos quan hi hagi costos externs (cas dels residus) i atorgar subsidis o compensacions quan hi hagi beneficis externs (funció de biodiversitat, de retenció d'aigua, d'esplai,…). Per tant els terrenys deltaics són primordialment un patrimoni comú que pretén usar la majoria

de la societat pels beneficis que n'obté, i si apliquem el principi invers al conegut de què "qui contamina paga", és a dir, "qui genera una utilitat ha de rebre una justa compensació", hem de concloure que **únicament una assignació adient i generosa de recursos al Delta pot fer que acompleixi la funció que li és pròpia, és a dir, la de contribuir a millorar el nivell de qualitat de vida de les persones, tant estadants com visitants**.

Cal, doncs, demanar i promoure "l'estatut del propietari deltaic" com a element bàsic per definir el conjunt de drets i deures de la propietat privada al delta de l'Ebre. Avui, Europa marca unes directrius de compliment obligat als estats membres. Aquestes sovint limiten la llibertat de disposició i de gestió de les superfícies per part de la propietat que, en si mateix, exemplifica el reconeixement polític dels beneficis que aporten els terrenys a la societat. Probablement, els propietaris del Delta reconeixen la funció social de l'hàbitat, però reivindiquen també el dret a gestionar-lo d'acord amb condicionants derivats de la funció social del mateix i el dret a disposar dels elements de suport i compensació adequats.

Tanmateix, i amb l'objecte de fer possible el futur de les explotacions arrossaires, cal avançar en la definició i implementació de fórmules per monetitzar els bens i serveis intangibles que, com el paisatge o la biodiversitat, no disposen d'un mercat que faci possible el necessari equilibri entre l'oferta, cada cop més descapitalitzada, i la demanda creixent per part de la nostra societat.

Malgrat això, és possible que les mesures concretes plantejades en relació a la possible inclusió dels terrenys deltaics en l'expressada xarxa Natura-2000, amb aquesta finalitat, poden suposar una limitació i un greuge a la propietat, alhora que fins i tot podrien esdevenir inconstitucionals. D'aquí la desconfiança dels pagesos del nostre Delta envers les propostes efectuades fins a la data. En aquest sentit, és convenient que el govern demani informe jurídic sobre aquesta matèria per tal de garantir la seva constitucionalitat. En el mateix sentit, es recomana als Departaments d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi natural i/o de Territori i Sostenibilitat la sol·licitud d'informe jurídic per garantir la constitucionalitat de les mesures que fan referència a l'expropiació de l'usdefruit i/o l'expropiació permanent de les finques rústiques, per entendre que podrien atemptar contra el dret a la propietat.

També, part de les compensacions s'haurien d'estructurar per la via de majors concessions urbanístiques amb la finalitat d'una ocupació més equilibrada i harmònica del territori, evitant les grans concentracions humanes. I això amb les limitacions mediambientals que s'escaigui.

Darrerament s'està incorrent, per part de la planificació urbanística, en l'error de l'ocupació compacta de l'espai geogràfic seguint l'anomenat "model sudamericà" (ciutat-desert-ciutat) i en petita escala el model de les ciutats emmurallades de l'antiguitat, tot apel·lant a una discutible reducció del costos dels serveis públics front a l'ocupació demogràfica difusa que caracteritza l'espai europeu. El despoblament del camp, els incendis forestals i la superpoblació i suburbi de les ciutats, amb tots els greus problemes que se'n deriven, han estat només algunes conseqüències malignes de l'aplicació d'aquest model aliè a la nostra idiosincràsia així com a la tradició cultural mediterrània i europea.

Finalment, cal apuntar que els plans que s'arbitrin no s'han de limitar tampoc a plantejar compensacions per les restriccions sobre la propietat, si més no establir compensacions per les externalitats positives ("els perdedors han d'ésser compensats", principi que complementa "el qui contamina paga"). O sigui, es tracta d'implementar primes ambientals per tal de compensar els beneficis que genera l'espai natural a la societat i no disposen de mercat pel seu caràcter d'actius intangibles.

Fins que totes aquestes compensacions monetàries i urbanístiques no restin prou clares i compromeses, i fins que no quedin clars els avantatges que la pertinença a aquesta xarxa pot representar per a la futura PAC, considerem que l'ampliació de la xarxa Natura-2000 al territori deltaic hauria d'ésser posada en dubte.

3. ELS BOSCOS

3.1. Estat forestal

La superfície forestal del territori pertany majoritàriament a titularitat privada, com veurem més endavant, amb molt poca concentració parcel·lària, tractant-se de petits propietaris forestals i sense cap tipus d'instrument d'ordenació forestal. Tampoc s'han realitzat aprofitaments fusters notables en els últims anys, mentre que l'aprofitament de pastures (oví i boví) sí que constitueix una pràctica habitual ramadera en algunes finques particulars.

Pel que fa a la sanitat vegetal, cal dir que no hi ha problemes destacats en l'arbrat. El pi blanc i l'alzina són les espècies dominants en les parts més baixes de la muntanya, amb un creixement i regeneració molt acceptable i rarament es veuen afectades notablement per plagues o paràsits animals o vegetals, a excepció de la processionària del pi (*Thaumetopoea pityocampa*) i el vesc (*Viscum album*)[13], que en les

[13] El **vesc** és una planta paràsita que viu sobre els arbres i arbustos xuclant-los la saba. Als Països Catalans en trobem tres subespècies:

vessants solells i amb poca profunditat de sòl, en anys molt secs, provoca alguns danys. La vegetació limítrof amb les tarteres és precisament un bosc mixt de pi blanc i alzina, amb sotabosc d'arbusts com ara el llentiscle i el romaní i algunes herbàcies.



FIG. 2.33. Bosc de pins al Tossal dels tres reis: punt de confluència del País Valencià, Aragó i Catalunya. Es troba als Ports de Tortosa-Beseit.

3.2. Vegetació forestal i altres usos del sòl

D'acord amb la cartografia dels Hàbitats de Catalunya, els terrenys forestals de les Terres de l'Ebre engloben els següents hàbitats d'interès comunitari:

*Pinedes mediterrànies de pi blanc o bort (*Pinus halepensis* Mill). Codi 9.540.
Observacions: Facilitat teòrica de regeneració de la llavor.

*Alzinars de *Quercus ilex* i *Quercus rotundifolia* amb peus o mates aïllades i formant grupets. Codi 9.340.

-*Viscum album album*: Parasita diferents arbres planifolis de l'estatge montà plujós (pollancres, fruiters, espinalbs...). Es troba al Pirineu.
-*Viscum album abietis*: Parasita l'avet i és la menys rara de les tres subespècies. Es troba al Pirineu.
-*Viscum album austriacum*: Parasita els pins. Es troba dels Pirineus a l'interior del País Valencià.

*Praderies mediterrànies riques en plantes anuals, basòfiles (*Thero-Brachypodietalia*). Codi 6.220.
Observacions: Hàbitat prioritari; es preveu la seva ràpida regeneració després d'un incendi.

*Màquies i garrigues amb *Juniperus oxycedrus* que ocupa les zones de matollar, amb lluita amb les plançonedes de pi blanc. Codi 5.210.

*Costaners rocosos calcaris amb vegetació rupícola. Codi 8.210.

*Aiguamolls calcaris amb mansega (*Cladium mariscus*). Codi 7.210.
Observacions: Hàbitat prioritari. Està present als rius; es preveu la seva ràpida regeneració.

*Jonqueres i herbassars graminoides humits, mediterranis, del *Molinio-Holoschoenion*. Codi 6.420.

*Alberedes, salzedes i altres boscos de ribera. Codi 92A0.
Observacions: Vegetació arbòria de ribera, amb un hàbitat de superfície reduïda.

*A més del càdec, abunda el coscoll (*Quercus coccifera*), el llentiscle (*Pistacia lentiscus*), el bruc d'hivern (*Erica multiflora*), etc., espècies que rebroten fàcilment juntament amb labiades (romaní, espígol), i cistàcies (estepes), espècies que fàcilment es regeneren per llavor.

*Altres espècies presents amb peus aïllats són les següents: pinasses (*Pinus nigra sp.*, Salzmanni) a les obagues més altes, juntament amb aurons (*Acer sp.*) i moixeres (*Sorbus sp.*). També es troben peus aïllats de roure de fulla petita (*Quercus faginea*) i a les vores dels rius es troben abundants xops (*Populus sp*.) i salzes (*Salix sp*.).

3.3. Fauna

Les espècies de fauna dels boscos del territori ebrenc estan lligades a un ecosistema forestal típicament mediterrani. De tota manera, no es té constància d'afectacions greus a espècies de fauna protegida d'interès. Les afectacions indirectes que es poden produir són les següents:

-Àrees de campeig de l'àguila cuabarrada (*Hieraaetus fasciatus*), tot i que no es preveuen impactes importants sobre aquestes parelles.

-Així mateix, existeixen diversos territoris de nidificació d'àguila calçada (*Hieraaetus pennatus*) que es troba en fase de localització per part del personal del Parc Natural dels Ports. Altres aus rapinyaires forestals que s'observen per la zona i que podrien tenir àrees de nidificació per

aquesta o les seves proximitats són l'àguila marcenca (*Circaetus gallicus*) i l'astor (*Accipiter gentilis*). L'afecció per aquestes espècies pot venir induïda per la construcció d'infraestructures (carreteres, conduccions de gas o aigua, línies aèries elèctriques, polígons industrials, ...) o bé per la crema i destrucció del seu territori de nidificació. L'àguila calçada i l'àguila marcenca es troben incloses en l'annex I de la directiva 79/409/CEE i han motivat la declaració d'alguns espais com a ZEPA[14].

-Cranc de riu ibèric (*Austrapotamobius pallipes*). Hi ha presència d'una important població d'aquesta espècia aquàtica a alguns rius del territori i al Delta. Al tractar-se d'una espècie aquàtica l'afecció és indirecta. Les possibles afectacions es poden veure en un futur si canvien les condicions físico-químiques de l'aigua pel transport dels sediments, vessaments orgànics i inorgànics i fangs contaminants pels rius. Anualment es fa un seguiment d'aquesta espècie i això permetrà mirar si hi ha alguna afectació.

- *Macromia splendens*. Es tracta d'una libèl·lula d'interès d'elevat grau de protecció legal (Directiva Hàbitats, espècie catalogada en perill en el Catàleg nacional d'espècies amenaçades, etc.). En tractar-se d'una espècie aquàtica, igual que el cranc de riu que hem vist abans, les afectacions es preveuen indirectes. Els exemplars adults tenen els seus territoris d'alimentació en les zones boscoses pròximes als rius.

3.4. Modelització dels forests ebrencs

Altrament, per poder modelitzar correctament els forests de les Terres de l'Ebre, s'ha fet la classificació següent:

- **PASTURES:** Vegetació herbàcia. Models des de l'1 al 3.
- **MATOLL:** Tot tipus de matoll o garriga. Els regenerats joves o repoblacions passen per aquest estat els seus primers anys. Models del 4 al 7.
- **FULLARASCA SOTA ARBRAT:** Acícules de pi, sotabosc d'alzina, roure o faig, etc. Models del 8 al 10.

[14] Una **zona d'especial protecció per a les aus** (ZEPA) és un territori declarat així segons la directiva 79/409/CE del Consell de les Comunitats Europees, adoptada l'any 1979, relativa a la conservació dels ocells silvestres. Partint del principi que les aus constitueixen un patrimoni comú per a tota Europa, aquesta directiva pretén la conservació i l'adient gestió de totes les aus silvestres que viuen en el territori de la Comunitat Europea. Per a tal finalitat, defineix unes normes generals de protecció, en limita la relació d'espècies que poden ser objecte d'explotació cinegètica i els mètodes de captura, i regula també llur comercialització. A més, la directiva dóna suport legal a un dels principis més elementals de la conservació de la vida silvestre: la protecció dels hàbitats per tal de garantir la protecció de les espècies. Així, els estats membres tenen l'obligació de conservar els territoris més adients, en nombre i superfície suficient per a garantir la supervivència de les aus. A aquests territoris ZEPA, doncs, s'hi han d'adoptar les mesures més adients per a evitar la contaminació o el deteriorament dels hàbitats, i les pertorbacions que afectin les aus.

- **BRANCADA:** Branques i puntes de capçada deixades al sotabosc, així com els troncs dels arbres menuts després de portar a terme les aclarides. Models des de l'11 al 13 (donada la poca abundància del model 13 a Catalunya i, particularment, a casa nostra, en aquesta clau no s'ha caracteritzat).

MODEL 1 GRUP PASTURES (1)
Descripció del model:
La vegetació es troba constituïda per plantes herbàcies tipus pastures, fines, seques i baixes, d'una alçada general per sota del genoll (menys de 40 cm), amb una continuïtat molt alta, cobrint completament el sòl. Hi pot haver algunes plantes llenyoses disperses (arbres o matolls), però que en conjunt no superen 1/3 de la superfície total considerada. Aquest model és el típic de les deveses, rostolls, prats i pastures naturals.

MODEL 2 GRUP PASTURES (2)
Descripció del model:
Es tracta de plantes herbàcies fines, seques i baixes, que cobreixen totalment el terreny. Pot existir una quantitat variable de plantes llenyoses (matolls, arbres) que poden arribar a ocupar de 1/3 a 2/3 de la superfície considerada. Es tracta de pasturatges amb arbres i arbusts dispersos, vegetació situada als marges dels camps i camins i primers estadis de regeneració després d'un incendi.

MODEL 3 GRUP PASTURES (3)
Descripció del model:
Aquest model es troba constituït per un herbassar dens i alt (més d'un metre), sec i continu. És difícil de caminar entre la vegetació. Aquest és el model típic dels camps de cereals d'hivern (blat, ordi, ...) abans de la sega i dels canyissars.

MODEL 4 GRUP MATOLLS (1)
Descripció del model:
Aquest model es troba constituït per matolls o també per regenerats joves i densos. La vegetació dominant és alta (2,0 m. o més), amb una gran continuïtat vertical i horitzontal, amb presència de branques mortes a l'interior. Es tracta de repoblacions joves i sense aclarir, etapes secundàries de regenerats abundants després d'incendis, màquies i garrigars envellits.

MODEL 5 GRUP MATOLLS (2)
Descripció del model:
Format per un matollar dens, verd, de menys alçada respecte el model anterior (< 1,0 m.), que cobreix completament la superfície. Hi ha presència de fullarasca procedent dels mateixos matolls al sòl. Els matolls acostumen a ésser joves, amb poc material mort i fullam viu amb

pocs volàtils. Són màquies i garrigars baixos i degradats, pasturatges abandonats i envaïts per matolls així com regeneracions pobres després d'un incendi o d'una crema controlada.

MODEL 6 GRUP MATOLLS (3)
Descripció del model:
És molt semblant al model anterior, però la vegetació és molt envellida, hi ha espècies més inflamables, i plantes de mida més gran (de 0,6 a 1,2 metres), tot i que els combustibles són més escassos i amb menys continuïtat, i es troben més dispersos. Són matollars d'espècies inflamables, en àrees amb gran recurrència d'incendis.

MODEL 7 GRUP MATOLLS (4)
Descripció del model:
Es troba constituït per un matollar d'espècies inflamables d'alçada variable (de 0,5 a 2,0 m.), situat com a sotabosc en boscos principalment de coníferes. Amb continuïtat horitzontal, en dos estrats principals diferenciats i separats verticalment, a saber: un superior (els arbres del bosc) i un altre mitjà que correspon als matolls. Són boscos principalment de coníferes, amb una fracció de cabuda coberta i un sotabosc ben constituït.

MODEL 8 GRUP FULLARASCA SOTA ARBRAT (1)
Descripció del model:
La vegetació es troba constituïda per un bosc dens, on manca el sotabosc i existeix una clara discontinuïtat vertical entre els combustibles superficials i les capçades dels arbres. El sòl es troba cobert per una capa continua de fullarasca compactada. Un bon exemple són els boscos densos de pi roig (*Pinus sylvestris*), o també d'altres pins amb acícules curtes.

MODEL 9 GRUP FULLARASCA SOTA ARBRAT (2)
Descripció del model:
És molt semblant al model anterior, però el bosc es troba format per espècies de fulles més grans, formant un estrat de fullarasca menys compacta i més airejada. Els boscos de pins d'acícules llargues i rígides, com el pinastre (*Pinus pinaster*), o de frondoses amb fulles grans, com ara el castanyer (*Castanea sativa*), o el roure de fulla gran (*Quercus petrea*), són un bon exemple d'aquest model.

MODEL 10 GRUP FULLARASCA SOTA ARBRAT (3)
Descripció del model:
Pertanyen a aquest grup els boscos madurs i envellits amb una gran quantitat d'arbres caiguts per efecte de les ventades, nevades, malalties..., que originen grans acumulacions puntuals de combustible mort al sòl. Amb continuïtat vertical i horitzontal.

MODEL 11 GRUP BRANCADA (1)
Descripció del model:
Format per un bosc clar o aclarit, encara amb les restes d'esporga i de les aclarides disperses per tot el bosc. La fullarasca i les plantes herbàcies tapissen el sòl. Boscos clars, sotmesos a esporgues i en els quals no s'han recollit les restes vegetals són el millor exemple.

MODEL 12 GRUP BRANCADA (2)
Descripció del model:
Es tracta d'un bosc fortament explotat (treballat) però sense una recollida adequada de les restes; les restes de l'esporga o de les aclarides són de major diàmetre que en el model anterior. Aquestes cobreixen gran part del sòl i predominen per sobre de l'arbrat. Gran quantitat de fulles encara es troben en branques caigudes i no estan seques del tot. Boscos fortament aclarits, amb les restes escampades, són els que millor pertanyen a aquest model.

3.5. Valoració econòmica del bosc de ribera

3.5.1. Consideracions prèvies. Les infraestructures i els boscos

El bosc de ribera gaudeix d'una importància notòria a diferents indrets del territori ebrenc. Doncs bé, amb motiu de les expropiacions forçoses que les diferents administracions competents porten a terme per a la construcció d'infraestructures (ferrocarril, carreteres, instal·lacions de gas natural, aigua o electricitat, polígons industrials, equipaments urbans, ...) així com a diversos estudis econòmics i de caire immobiliari, hem observat que la valoració que es fa dels terrenys afectats per aquest tipus de bosc no s'ajusta a la realitat ni tan sols a la normativa tècnica existent, especialment pel que fa referència no tant al valor del sòl (terreny) si més no al del vol (arbrat).

Els augments demogràfics, les majors aglomeracions, la superació dels llindars mínims del desenvolupament, han conduït a una varietat i intensitat d'usos del sòl que ja no poden tractar-se mitjançant accions independents. Les obres públiques estan passant del camp a la ciutat, a la regió urbana, i s'imposen nous enfocaments de base. La col·laboració interdisciplinar constitueix l'únic instrument vàlid per tal d'apropar-se a una realitat d'interaccions, d'interdependències, de reaccions desconegudes i sovint no desitjades.

En aquest espai del nostre llibre no es pot pretendre ensenyar, ni tant sols mostrar la problemàtica que se'n deriva de l'ordenació territorial i de les infraestructures; de fet, molt poques especialitats poden estar absents en la planificació del territori. La dominació de l'home i la dona sobre la terra es tradueix, físicament, en una modificació de l'espai en el qual

desenvolupa la seva activitat. Són els aspectes d'aquesta obra de recreació permanent de l'entorn geogràfic els que s'analitzen sistemàticament sota el títol "ordenació del territori".

"L'ordenació del territori" inclou, en aquest planejament conceptual, l'estructura territorial, desenvolupant amb visió estructuralista el que va nàixer sota el nom de geografia humana; en segon lloc la política del sòl, entesa amb amplitud superior al purament urbà; i finalment la planificació territorial, l'objectiu de la qual constitueix aquell francès "aménagement du territoire", tan difícil d'una traducció exacta.

En qualsevol del tres aspectes, l'ordenació del territori, ha de considerar la conjunció de quatre ordres estructurals, a saber:

- infraestructura natural o base física,
- infraestructures tècniques,
- estructures sòcio-econòmiques, i
- superestructures sòcio-polítiques.

En la nostra exposició, en aquesta ocasió, ens limitarem a la consideració de les infraestructures tècniques i en especial de les més lligades a la base física o infraestructura natural o agrària, per quant són les què més profundament afecten a la modificació de l'entorn físic de les nostres comarques ebrenques. Tant per a l'enginyer com per al planificador, aquestes infraestructures tècniques constitueixen el principal instrument per ordenar i per desenvolupar una economia territorial.

La creació d'infraestructures suposa, doncs, una ordenació activa que es reflecteix en el ritme i en el sentit de l'evolució sòcio-econòmica del territori i que afecta tant els aspectes geogràfics com els funcionals. Les infraestructures creen allò que des de Marshall[15] es coneix amb el nom d'*economies externes*, de les quals treuen profit les activitats directament productives. Per això no dubtem de las seva conveniència en molts casos, gairebé sempre ocupant l'espai rural, però sí exigim la seva justa compensació al pagès propietari del sòl afectat per elles, qüestió aquesta que no succeeix en la majoria d'actuacions, ni es paguen puntualment a l'expropiat les afeccions generades al seu predi.

[15] **Alfred Marshall** (Bermondsey, Londres, Anglaterra 26 de juliol 1842 – 13 de juliol 1924) fou un dels economistes neoclàssics més influents del seu temps. Estudià a la universitat de Cambridge, on destacà especialment per la seva aptitud en matemàtiques. El 1868 esdevingué professor d'economia política a Cambridge, i el 1879 es casà amb Mary Paley Marshall. Va recollir les idees dels clàssics amb aportacions marginalistes dels contemporanis, i realitzà una síntesi on cerca i destaca les raons i requisits d'equilibri parcial. És famosa la seva comparació de les tisores amb com són de determinants els preus per l'encontre entre l'oferta i la demanda: *Fóra igualment raonable discutir sobre si és la filada de dalt o la de baix la que talla el paper, com si és la utilitat o la despesa de producció allò que determina el valor.* El seu llibre, *Principles of Economics* (1890), desenvolupà les teories d'oferta i demanda, d'utilitat marginal i de les despeses de producció en un tot coherent. Entre els seus deixebles s'hi troben Arthur Cecil Pigou i Irving Fisher.



FIG. 2.34. Alfred Marshall.

Es planteja, també, l'alternativa preferencial respecte a les anomenades **infraestructures d'impulsió** i les **infraestructures d'acompanyament**. Les primeres tracten d'animar o encaixar cap a localitzacions desitjades a priori el creixement econòmic; les segones s'enfronten a una demanda de serveis insatisfeta o, en el cas més greu, a l'aparició de deseconomies externes, motivades per la congestió de les infraestructures existents.

Sense caure de ple en un determinisme històric, cal afirmar –sobre la base de l'experiència passada– que les infraestructures bàsiques condicionen, en bona part, l'ordenació de l'espai, no sols en la vessant econòmica sinó també en altres tres aspectes: el polític, el social i l'humà. Encara que admetem, amb J. M. Keynes, que un exemple mai demostra res, convinguem també amb ell en què aquest mateix exemple pot il·lustrar una determinada línia de raonament.

Un sòl ordenat no és un sòl actiu, des del punt de vista de la planificació territorial, en tant que no disposa del mínim d'infraestructures precises; i és el nivell i classe de les mateixes allò que, finalment, acaba diferenciant la *fàcies* rural de la *fàcies* urbana.

En els aspectes humans cal dir que les infraestructures condicionen el teixit urbà en el pla morfològic i en el funcional, però també en la qualitat de vida de què pugui gaudir l'individu. Són responsables, en bona part, de les circumstàncies de despoblació o de congestió existents.

Naturalment que la creació d'infraestructures suposa una despesa important. La comunitat política ha de resoldre sobre un difícil equilibri o dilema entre la creació d'equipament social (del qual les infraestructures de base són sols una part) o d'activitats directament productives, que si es contraposen entre si, globalment, en ordre a l'assignació de recursos, són coadjuvants encara des del punt de vista estrictament econòmic.

Les activitats directament productives, com la forestal, es beneficien de les economies externes, la qual cosa es tradueix en una reducció dels costos. La teoria més recent destaca aquest fet, afirmant l'existència d'una relació funcional entre el cost de producció i la disponibilitat de capital social, però aquesta relació és difícilment quantificable en forma anàloga a l'establerta per a la clàssica funció de producció. A continuació, cal tenir en compte que resulta evident que les demandes socials als boscos i, per tant, la importància i ponderació de llurs diferents funciones, s'han modificat substancialment. La producció de fusta ha deixat d'estar d'una forma tan indiscutible al bell mig d'aquestes demandes, como ho estigué fins la primera meitat del segle XX. Les anomenades "funcions mediambientals, protectores i paisatgístiques" han augmentat la seva importància. En una visió ampliada del terme "funció protectora" ja no només s'entén la protecció de l'home i de les seves obres públiques, sinó també la protecció de la biocenosi que habita als ecosistemes forestals. Endemés creix en importància la "funció paisatgística" dels nostres boscos como elements destacats en la caracterització dels nostres paisatges.

La importància del bosc com un lloc d'esbarjo i oci de la població ha augmentat als darrers temps, sens dubte. Cal discutir i analitzar, no obstant això, fins a quin punt les diferents demandes són compatibles i on i com han d'establir-se les prioritats. En aquest sentit, val la pena analitzar la importància dels boscos como una part integrant dels nostres paisatges. En l'Europa meridional i central, depenent de la regió, els boscos cobreixen entre el 30% i el 40% del territori. L'agricultura cobreix, en general, el 50% del territori, corresponent a les zones urbanitzades i d'infraestructures entre el 5 i el 10% del territori restant. Només per la seva importància territorial, doncs, el bosc és un element absolutament destacat del nostre medi natural.

A Europa, i especialment al Mediterrani i les Terres de l'Ebre, manquem de la suficient extensió com per a dividir els nostres boscs en dues zones nítidament separades. Les funcions, a l'igual que la seva naturalesa (bosc natural *versus* plantació) es presenten generalment de forma solapada i matisada. Aquesta casual coincidència més be s'explica per les ànsies d'ambdues de disposar d'un territori on ningú les condicioni en la seva actuació.

Les funcions dels boscos, innumerables en número, que podríem agrupar-les en quatre blocs (biològiques, ambientals, socio-econòmiques i paisatgístiques), estan confrontades entre sí i no solament la productiva enfront a les restants com des de posicions molt simplistes s'ha pretès fer veure. Tan conflictiva és la gestió en una zona d'alta singularitat botànica, per exemple, per la hiper-freqüentació humana, que la seva declaració com a zona protegida sol comportar.

Pel que es refereix al cas concret de la finca que ens ocupa als efectes de la seva valoració econòmica, situada al terme municipal d'Amposta (Montsià), vegem que del dens bosc de caducifolis que acompanyava primitivament el decurs del riu Ebre ocupant una àmplia franja de la seva ribera, únicament queden en l'actualitat petits fragments estrets i aïllats, como es el cas estudiat. Aquest bosc de ribera (*Populetalia albae*) es troba bastant desestructurat. Està format majoritàriament per àlbers (*Populus alba*), acompanyats de sauces (*Salix alba*), i algun tamarindo (*Tamarix sp.*), freixe (*Fraxinus angustifolia*) i om (*Ulmus minor*). També es troben arbres de caràcter subespontani com els pollancres (*Populus nigra*), els xiprers (*Cupressus sempervirens*) o els plàtans d'ombra (*Platanus hybrida, Platanus hispanica*). Al baix bosc pot trobar-se l'esbarzerar (*Rubus sp.*) y espècies arbustives i herbàcies diverses.

La degradació que presenta actualment el bosc de ribera ebrenc es deu a que la seva vegetació ocupava els sòls francs de les riberes del riu Ebre. Aquests sòls són els més fèrtils, por trobar-se en la seva composició un bon equilibri granulomètric entre argiles, llims i arenes. Tenen, a més, un nivell freàtic elevat, la qual cosa els proporciona una humitat constant, i reben aportacions orgàniques per part del riu, que subministra també el nitrogen i el fòsfor, que constitueixen macroelements nutrients necessaris per al creixement vegetal. Per això, són terrenys proclius al bon desenvolupament de les espècies forestals. L'ocupació dels marges del riu per a instal·lar cultius de regadiu, així com zones urbanes i industrials, constitueix, sens dubte, la principal causa de la desaparició progressiva del bosc de ribera a la zona de l'Ebre.

S'ha de destacar la importància d'aquesta vegetació de cara a les activitats antròpiques, ja que un bosc ben format serveix per a subjectar els marges del riu, evitant la seva erosió per l'aigua. També en cas de fortes avingudes, el bosc absorbeix gran part de l'aigua que baixa pel riu, al mateix temps que serveix de filtre i retenció dels materials més grossos que porta l'avinguda.

Es tracta, en definitiva, d'un hàbitat forestal caducifoli, molt utilitzat pels animals com a refugi. Destaca per la seva riquesa ornitològica, amb presència d'aus rapaces nocturnes como l'autillo *(Otus scops)* o l'òliba *(Tyto alba)*. Entre els mamífers destaquen els de petites dimensions, com

les rates (*Rattus rattus, R. norvegicus*), els ratolins (*Apodemus sylvaticus, Mus musculus)* i als arbres més vells es poden trobar algunes ratapinyades (*Pipistrellus pipistrellus*). També l'habiten adults de granota *(Rana perezzi*) y serps d'aigua *(Natrix maura, N. natrix)*, pròxims als marges del riu.

Aquest hàbitat, objecte exemplificant, a la fi, de la nostra valoració econòmica, es troba pròxim a un espai protegit per la xarxa "Natura 2000"[16], com també succeeix a d'altres zones de les Terres de l'Ebre.

Anem a procedir, en definitiva, a la seva valoració objectiva o racional pels mètodes adients.

3.5.2. Mostreig estadístic previ

Procedeix, en primer lloc, realitzar un mostreig representatiu de les característiques dendromètriques de l'arbrat frondós analitzat d'una finca determinada afectada per un procés expropiatori per via d'urgència (com gairebé sempre), per a la qual cosa es compta amb les dades dels 23 arbres ressenyats a continuació, que ofereixen una variància mostral de s^2 = 486'62 cm^2 i una variància poblacional de:

$$\sigma^2 = s^2 \times \frac{n-1}{n} = 486'62 \times \frac{22}{23} = 465'46\,cm^2;$$

D'aquesta manera, per a un nivell de confiança o seguretat del 95%, es té $Z_{\alpha/2}$ = ±1'96, i per a un nivell del 99% es té $Z_{\alpha/2}$ = ±2'58. Si ara desitgem conèixer el paràmetre mitjà d'aquesta població forestal amb una precisió de e = ± 8-9 cm. i el primer nivell de significació mencionat, es tindrà una grandària mostral necessària de:

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} \times \sigma^2}{e^2} = \frac{1'96^2 \times 465'46}{8'5^2} \cong 25\,\text{arbres}$$

En qualsevol cas, al tractar-se d'una població finita de, per exemple, N = 4.000 individus, aproximadament, pot aplicar-se amb major precisió l'expressió:

[16] **Natura 2000** és una xarxa ecològica europea d'àrees de conservació de la biodiversitat. Consta de Zones Especials de Conservació designades d'acord amb la Directiva Hàbitat, així com de Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA) establertes en virtut de la Directiva Aus. La seva finalitat és la d'assegurar la supervivència a llarg termini de les espècies i els hàbitats més amenaçats d'Europa, contribuint a detenir la pèrdua de biodiversitat ocasionada per l'impacte advers de les activitats humanes. És el principal instrument per a la conservació de la natura a la Unió Europea.

$$n = \frac{N \times Z^2_{\alpha/2} \times \sigma^2}{e^2(N-1) + Z^2_{\alpha/2} \times \sigma^2} = \frac{4.000 \times 1'96^2 \times 465'46}{8'5^2 \times 3.999 + 1'96^2 \times 465'46} \cong 25 \text{ arbres},$$

que ofereix el mateix resultat anteriorment obtingut. En tot cas, s'acompleix la condició:

$N > n \cdot (n - 1)$, donat que:

$4.000 > 25 \times 24 = 600.$

Així doncs, queda justificada la grandària finalment adoptada de n = 25 individus a la mostra a efectuar, encara amb la presència de 2 marres en la mateixa.

D'aquesta manera, es tindrà el següent quadre:

Arbre	**Perímetre (cm.)**	**Diàmetre nominal (cm.)**
1	148	47
2	153	49
3	163	52
4	144	46
5	132	42
6	143	46
7	133	42
8	142	45
9	139	44
10	120	38
11	128	41
12	168	53
13	188	60
14	127	40
15	91	29
16	93	30
17	121	39
18	145	46
19	158	50
20	126	40
21	151	48
22	123	39
23	125	40
Σ	3.161	1.006
Mitjana	**137'4348**	**44**

Les mitjanes o mitges del valor central més significatives de la distribució mostral anterior, són les següents:

- Mediana: Me = 139 cm.
- Mitjana aritmètica: $\overline{X}$ = 137’4348 cm.
- Mitjana geomètrica: G = 135’6646 cm.
- Mitjana harmònica: H = 133’7921 cm.
- Mitjana quadràtica: C = $\sqrt{\overline{X^2} + \sigma^2} = \sqrt{137'4348^2 + 465'46}$ = 139’1179 cm.

Per altra banda, es tenen les següents mesures de desviació o dispersió:

- Variància de la mostra: s^2 = 486’62 cm^2
- Desviació típica de la mostra: s = 22’06 cm.
- Variància poblacional: σ^2 = 465’46 cm^2
- Desviació típica poblacional: σ = 21’57 cm.

El quadre anterior es correspon amb el gràfic següent:

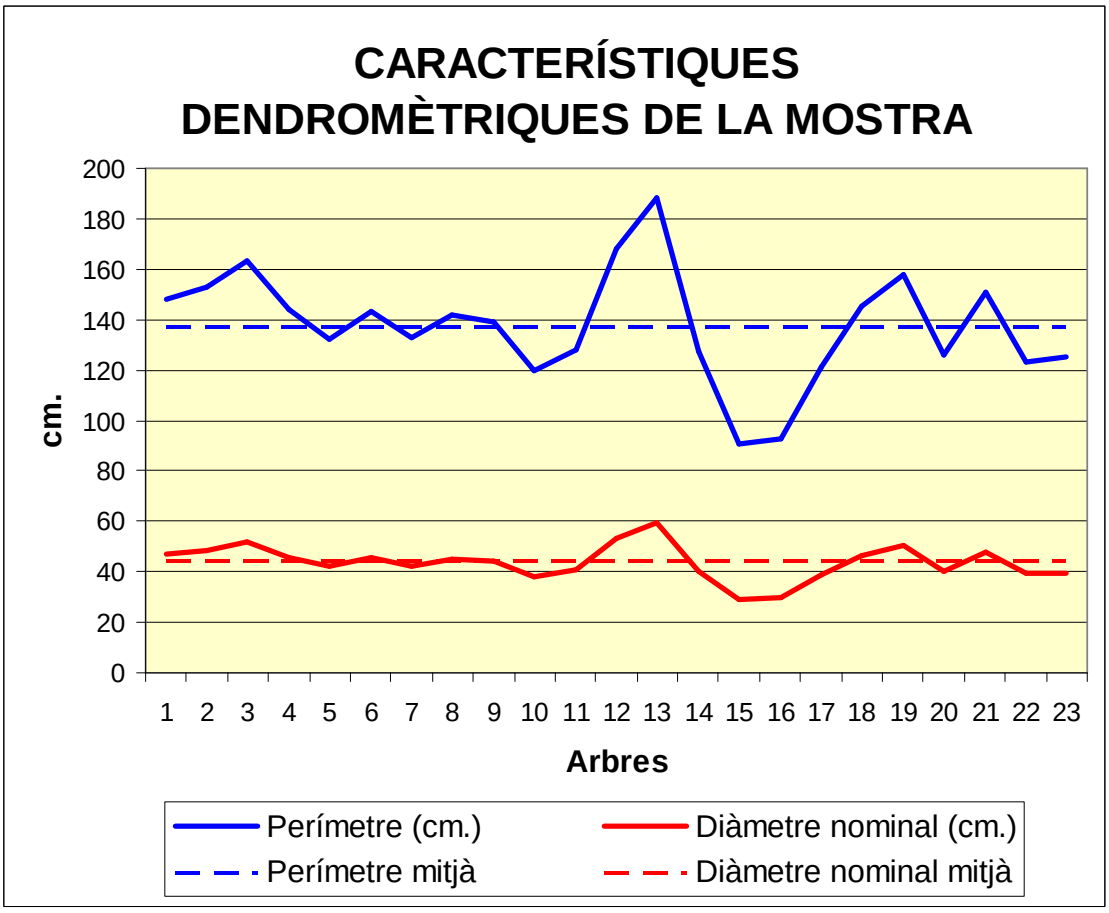


FIG. 2.35. Característiques dendromètriques de la mostra.

3.5.3. Determinació de la densitat de la plantació arbòria

S'hauran de distingir dos casos, segons l'àmbit geofísic al qual es refereixi la valoració:

a) Zona expropiada estrictament: es tracta d'una plantació establerta a marc rectangular de 4'30 m. x 5'80 m. = 24'94 $\cong$ 25 m^2. D'aquesta manera, el mostreig s'ha realitzat sobre un quadrat de 25 x 25 = 625 m^2, que comprèn 25 arbres dels quals dos d'ells van resultar marres. Així doncs, cada arbre ocupa una superfície de 25 m^2, el que implica una densitat de 400 arbres/Ha. o bé 0'04 arbre/m^2.

b) Totalitat de la finca: de la contemplació de l'ortofotografia de la finca es dedueixen menors densitats d'arbrat que les considerades per a la medició de la zona estrictament expropiada (veure ortofotos en SigPac plànols de l'Hipermapa de Catalunya), pel que, prudentment i tenint en compte un 2/25 = 0'08 (8%) de marres, estimem per al conjunt de la parcel·la d'Autos una densitat mitjana de 0'03 arbres/m^2 que s'haurà d'aplicar, en el seu cas, per a la valoració de la totalitat de la superfície de la parcel·la que ens ocupa.

3.5.4. Diferents mètodes de valoració aplicables

Doncs bé, a l'objecte de portar a efecte la valoració unitària de l'arbrat afectat, i tenint en compte les consideracions anteriors, en les que es posa de manifest que l'interès de la seva explotació de la fusta no és l'únic que justifica la valoració d'un arbre d'aquestes característiques, s'han tingut en compte diversos mètodes de valoració, que a continuació s'exposen:

a) Mètode suís:

El mètode suís ha estat acceptat i posteriorment desenvolupat a França, Alemanya i Itàlia. Simplificadament, consisteix en una fórmula multiplicativa a partir d'un valor base equivalent a un preu de mercat en viver per a cada espècie. El preu de base és modificat per l'aplicació d'altres índexs, com és l'índex estètic i de les condicions sanitàries, índex de saturació i índex de dimensió, segons l'expressió:

$$V = A \times B \times C \times D$$

on:

A = Preu o valor base (es tracta del 10% del preu del plançó en viver de 10-12 cm. de perímetre, 3 m. d'altura i 2 sabes, a l'any de referència 2008).
B = Índex estètic o sanitari.
C = Índex de posició.
D = Índex de dimensió (per a un perímetre d'aproximadament 100/137 cm., segons l'estimació realitzada per a l'any 2008, que constitueix la data de referència de la valoració).

En el nostre cas es tindrà:

$A = 0'10 \times P_c = 0'10 \times 1'50 = 0'15$ €/ut.
$B = 8$
$C = 6$
$D = 10'7$

Amb la qual cosa: **V** $= A \times B \times C \times D = 0'15 \times 8 \times 6 \times 10'7 =$ **77'04 €/ut.**

(como pot observar-se, l'índex de dimensió s'ha considerat prudentment a la baixa).

b) Mètode MOPU:

En el pla normatiu, el primer antecedent del nostre país es troba en les disposicions del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme (M.O.P.U.) que, amb la finalitat de regular el disseny i optimització funcional de les zones verdes urbanes, empra el mètode finlandès de valoració, en el qual el valor d'un arbre ve donat, a l'igual que en el cas anterior, per una expressió multiplicativa del tipus:

$$V = s \times p \times l \times e$$

on:

s = superfície del tronc de l'arbre mesurada en centímetres quadrats, a un metre d'altura.
p = paràmetre vinculat a l'espècie que pren valors des de 45 a 224, segons el quadre corresponent.
l = paràmetre que pretén mesurar la ubicació i pren valors des d'1,3 a 2, d'acord als següents valors:
- 1'3 per al camp ras.
- 1'8 per al bosc.
- 2'0 per a la ciutat.

e = estat vegetatiu que pren valors des d'1 a 0'2 per a l'arbre completament sà fins l'arbre malalt i debilitat, respectivament.

Així doncs, per a l'any de referència de la valoració 2008 es tindria un D_n estimat mínim de: $D_n = 100/\pi \cong 32$ cm., d'acord amb la corba de creixement corresponent.

En el nostre cas, doncs, es tindrà:

$$\begin{cases} s = \dfrac{\pi \times D_n^2}{4} = \dfrac{\pi \times 32^2}{4} = 804\,cm^2 \\ p = 49 \\ l = 1'5 \\ e = 0'4 \end{cases}$$

Procedeix realitzar ara una actualització monetària des de l'any 1970 (data de referència de l'estudi del MOPU) fins febrer de 2008 (data de referència de la valoració), seguint l'evolució de l'IPC que publica periòdicament, amb caràcter oficial, l'Institut Nacional d'Estadística (veure quadre adjunt), resultant un Ca = 19'512.

Això és:

INEbase/Índex de Preus de Consum (Base 2006)

Actualització de rendes amb l'IPC general (sistema IPC base 2006) per a períodes anuals complets.

Renda actualitzada amb l'IPC General (sistema IPC base 2006) entre febrer de 1970 (normativa del MOPU) i febrer de 2008 (data de referència de la valoració):

Renda Inicial	Renda Actualitzada	Taxa de Variació
1,00	19,512	1.851,2 %

El mètode utilitzat per al càlcul de les taxes de variació de l'IPC es descriu en la metodologia corresponent.

Amb la qual cosa:

$$\mathbf{V} = \frac{804 \times 49 \times 1'5 \times 0'4 \times 19'512}{166'386} = \mathbf{2.771'97\ €/ut.}$$

que constitueix, evidentment, una xifra absolutament desproporcionada ("outlier" en termes estadístics), per lo qual no serà tinguda en consideració al nostre còmput final.

c) Mètode GRANADA:

1º) Es tracta d'una espècie frondosa, no substituïble, de perímetre mitjà segons el mostreig realitzat l'any 2012, de:

$$x = D_n \times \pi = 44 \times \pi = 137 \text{ cm.}$$

Es suposa, per a l'any de referència de la valoració 2008, una $x \cong 100$ cm. y $D_n = 32$ cm., com ja s'ha vist en el cas anterior.

2º) Veure Taula I de la Norma. Es tracta d'una espècie de creixement ràpid i longevitat mitjana. Tipus F.

3ª) Veure Taula IV de la Norma. Per a x = 100 cm. es té: y = 131.

4º) Valor característic, per a un perímetre de 10-12 cm. (viver):

P_c = 1'5 €/ut.
Valor bàsic = $V_b = P_c \times y = 1'5 \times 131 = 196'5$ €/ut.

5º) Factors intrínsecs i extrínsecs mitjans:

$$\left.\begin{array}{l} \Sigma\, I_i = 0'90 \\ \Sigma\, I_e = 0'60 \end{array}\right\} 1 + I_i + I_e = 2'50$$

6º) Valor final = $\mathbf{V_f} = V_b\,(1 + I_i + I_e) = 196'5 \times 2'50 =$ **491'25 €/ut.**

7º) Procediment alternatiu establert a partir de les dades fotogràfiques obtingudes del C.N.I.G. (Centre Nacional d'Informació Geogràfica): observant les fotografies aèries adjuntes del bosc de ribera que ens ocupa, dels anys 1977 i 1984, s'estima una antiguitat aproximada de la plantació de pollancres de e = 30 anys (a l'any de referència 2008), tenint en compte que els arbres es pogueren plantar als voltants de l'any 1980 amb dos sabes, donat que a la fotografia corresponent a l'any 1977 s'observa solament la presència de la terra campa. Això és:



Fotografia de la parcel·la de l'any 1977. *Font: CNIG.*



Fotografia de la parcel·la de l'any 1984. *Font: CNIG.*



Fotografia de la parcel·la de l'any 2008. *Font: SIGPAC.*



Fotografia de la parcel·la de l'any 2011. *Font: Google Maps.*

Amb això, es tindrà un valor final estimat de cada arbre de:

$$\text{Valor final} = \mathbf{V_f} = P_c\,(1 + r)^e = 1'5 \times (1 + 0'12)^{30} = \mathbf{44'94\ €/ut.}$$

, havent-se considerat un r = 12% (tipus d'interès mitjà a aplicar segons la Norma).

d) Mètode ICONA:

Per a la seva aplicació hem tingut en compte la publicació corresponent de l'antic Institut Nacional per a la Conservació de la Natura (ICONA, 1975), on es tenen en compte la globalitat dels factors incidents. D'aquesta manera, la quantia de la indemnització es calcula per mitjà de sis índexs diferents, variables segons les característiques de l'espècie, de l'individu i de la situació i funció que exerceixi en el lloc en que es trobi. Això és:

A. Classificació per espècies.
B. Valor estètic i funcional i estat sanitari.
C. Situació.
D. Raresa.
E. Singularitat.
F. Relació e^2/D_n.

Aquests sis índexs s'han escollit de forma que puguin elaborar-se lo més objectivament possible, en base a qualitats i característiques fàcilment apreciables per qualsevol persona. Els diferents valors atribuïts als índexs equivalen a una classificació dins de cadascun d'ells, faciliten que les valoracions d'un mateix exemplar siguin constants i independents dels qui les realitzen i donen lloc, per tant, a valors finals objectius, una vegada admesos els pressupostos de partida en la construcció dels índexs. Es procedeix, seguidament, a la realització de les valoracions pertinents.

Es tracta dels exemplars que configuren el bosquet de ribera de la finca a expropiar, annex al riu Ebre, i dels quals l'àlber (*Populus alba*, L.) i el pollancre (*Populus nigra*, L.), poden considerar-se com exemplars altament representatius del conjunt de les espècies arbòries allí presents. Resultaran ara els valors dels diferents índexs emprats, a saber:

A = 1'00, donat que es tracta d'arbres de classe 8.

$$B = 7 \times \left(1 + \frac{n'}{n}\right)^2 = 7 \times (1 + 0'40)^2 \approx 13'72$$

, donat que correspon a exemplars sans i normals, sense mutilacions importants ni problemes fitosanitaris apreciables o significatius.

S'ha de considerar, al respecte, que en l'exemple que analitzem, la superfície inicialment expropiada representa un:

(32.328/130.810) x 100 = 24'7%

de la totalitat de la finca, pel que donarem prudentment a la relació (n'/n) el valor 0'40, tenint en compte la distribució dels arbres en la parcel·la expropiada i la pròpia franja d'arbrat que és objecte d'expropiació, de major densitat arbòria que la mitjana de la finca, com pot apreciar-se clarament a les fotografies aèries adjuntes.

C = 2'00 (nucli de població de 20.389 habitants al 2007, això es: (5.000<20.389<30.000 habitants)

D = 1'00 (molt abundant a la zona)

E = 1'00 (no existeix un valor singular)

La relació existent entre la edat i el diàmetre nominal de l'exemplar mitjà pot venir donada per l'expressió proposada per la *International Society of Agriculture*, a saber:

$$e = a \times D_n, \text{ essent:}$$

- e = edat (en anys)
- D_n = diàmetre nominal del tronc (en polsades)
- a = factor o coeficient de proporcionalitat segons l'espècie.

En el nostre cas, per a l'any de referència 2008, considerant un coeficient de proporcionalitat mitjà a = 2'4, amb D_n = 32 cm. = 12'6", es té:

$$e = 2'4 \times 12'6 = 30'24 \cong 30 \text{ anys}$$

coincident amb les determinacions anteriors, amb el que es tindrà un valor de l'índex corresponent de:

$$F = \frac{e^2}{D_n} = \frac{30^2}{3'2} = 281'25$$

Un tipus de corbes de productivitat construït és el que relaciona les variables diàmetre-edat de les diferents pollancredes. La decisió de construir aquestes corbes s'ha basat en la major precisió i exactitud proporcionada per la variable diàmetre nominal enfront al volum de fusta, el qual depèn en la seva quantificació de la doble entrada diàmetre-altura. Es tracta de corbes de productivitat diàmetre-edat, per a plantacions de **Populus x euramericana** I-214, a arrel profunda, sense reg i amb marc real de 5'00 x 5'00 m. = 25'00 m^2 a 6'00 x 6'00 m. = 36'00 m^2, i els resultats obtinguts s'aproximen notablement als aquí considerats. A saber:

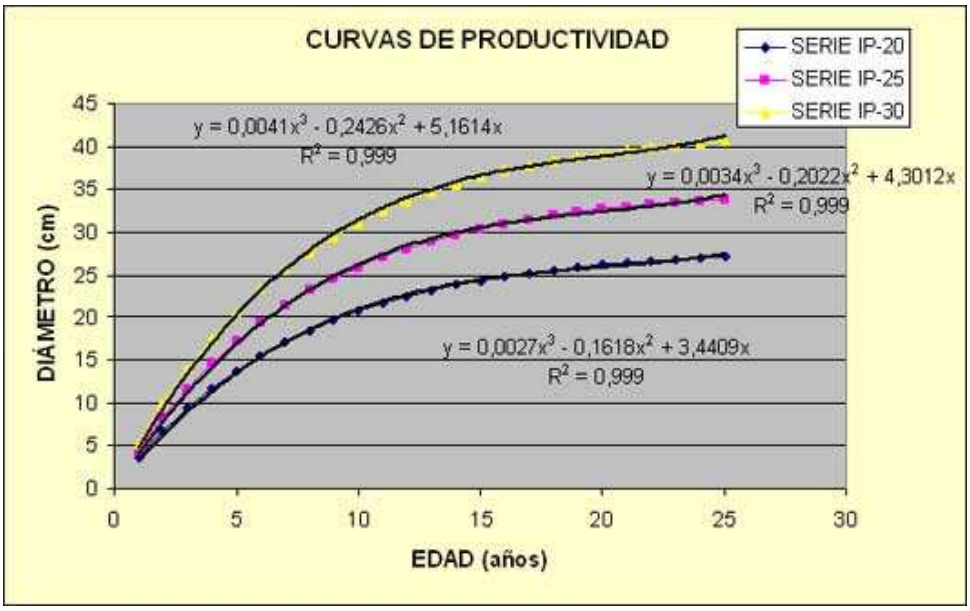


FIG. 2.36. Corbes de productivitat diàmetre-edat.

Procedeix realitzar ara una actualització monetària des de l'any 1975 (data de referència del estudi de l'ICONA) fins febrer de 2008 (data de referència de la valoració), seguint l'evolució de l'IPC que publica periòdicament, amb caràcter oficial, l'Institut Nacional d'Estadística (veure quadre adjunt), resultant un Ca = 11'277. Això és:

INEbase/Índex de Preus de Consum (Base 2006)

Actualització de rendes amb l'IPC general (sistema IPC base 2006) per a períodes anuals complets.

Renda actualitzada amb l'IPC General (sistema IPC base 2006) entre febrer de 1975 (normativa de l'ICONA) i febrer de 2008 (data de referència de la valoració):

Renda Inicial	Renda Actualitzada	Taxa de Variació
1,00	11,277	1.027,7 %

El mètode utilitzat per al càlcul de les taxes de variació de l'IPC es descriu en la metodologia corresponent.

D'aquesta manera, el valor actualitzat de cada peu del bosquet de ribera analitzat serà el següent:

$$\mathbf{V} = \frac{1'00 \times 13'72 \times 2'00 \times 1'00 \times 1'00 \times 281'25 \times 11'277}{166'386} = \mathbf{523'06\ €/ut.}$$

Com en tots els casos, amb posterioritat al valor estricte de l'arbrat anteriorment calculat (vol), s'haurà d'afegir el del sòl corresponent, que pot equiparar-se al considerat per al terreny de labor regadiu o secà, segons els casos, amb un preu unitari variable en funció de la metodologia de valoració empleada, i que ha de ser objecte d'un estudi particularitzat.

3.5.5. Resum de resultats

Como a síntesi dels mètodes empleats per a efectuar la taxació unitària de l'arbrat que configura el bosquet de ribera analitzat, podem elaborar el següent quadre:

MÈTODE	**V_f = VALOR (€/ut.)**
GRANADA – 2	44'94
SUÍS	77'04
GRANADA – 1	491'25
ICONA	523'06
~~MOPU~~	~~2.771'97~~

Tal com ja s'ha dit, el resultat que ofereix l'aplicació del mètode MOPU resulta ser un "outlier" des del punt de vista estadístic, raó per la qual l'obviarem en les nostres determinacions. Pel que es refereix al valor central, vegem que la mitjana aritmètica dels 4 restants valores obtinguts llança un resultat de $\overline{X}$ = 284'07 €/ut., mentre que la mediana resulta ser de Me = 284'14 €/ut., valors ambdós francament coincidents, pel que definitivament adoptarem el valor de **284 €/ut.** als efectes corresponents.

D'aquesta manera, s'obtindran els següents valors unitaris del vol en funció de les diferents densitats arbòries adoptades:

- PER ALS SECTORS DE MAJOR DENSITAT ARBÒRIA (valoració parcial):

  0'04 ut./m^2 $\times$ 284 €/ut. = **11'36 €/m^2**

- PER A LA TOTALITAT DE LA FINCA (valoració total):

  0'03 ud./m^2 $\times$ 284 €/ud. = **8'52 €/m^2**

, valors aquests que resulten molt superiors als que es venen considerants a les expropiacions esmentades (de l'ordre de 1'5-2'5 €/m^2), per la qual cosa caldria corregir en el futur aquest error de valoració d'actius immobiliaris que tant perjudica els propietaris afectats.

4. PROBLEMÀTICA DEL CONJUNT CATALÀ

L'agricultura catalana és, en essència, una agricultura d'explotacions familiars (EFAS), petites, en dimensió física i econòmica, i en propietat. Un 81,2% del treball del camp és actualment de caràcter familiar, amb una mitjana de treball ocupat per explotació de menys d'una persona. Això però no vol dir que sigui la nostra una agricultura majoritàriament professionalitzada, o, en altres termes, prou competitiva perquè pugui permetre l'especialització i remunerar adequadament els titulars de les explotacions. Si l'agricultura catalana té avui un caràcter "professional", superior al que és corrent a les zones mediterrànies, es troba, però, molt lluny dels nivells del Nord d'Europa. D'acord amb les dades d'EUROSTAT de l'any 1987 (Oficina d'Estadística de les Comunitats Europees) a Catalunya únicament el 35,2% de les seves explotacions tenien els seus titulars a temps complet. En paral·lel, ja actualment a un 43,2% de les explotacions catalanes, els seus titulars solament hi dediquen el 25% del seus temps (91-Proposta de Pla Director de Política Agrària i Pesquera de Catalunya).

Les dades ens demostren que les agricultures europees més competitives són les més especialitzades, intensives i professionalitzades i nosaltres únicament tenim **una tercera part de les nostres explotacions** en aquesta situació.

La reduïda dimensió econòmica de les empreses agràries catalanes és un incentiu continu a l'agricultura a temps parcial, i, en darrera instància a una agricultura amb funcions no estrictament productives, encara que molt importants (de caràcter social, lúdic o recreatiu, d'equilibri territorial o de protecció mediambiental).

QUADRE Núm.: 2.21.
DIMENSIÓ ECONÒMICA DE LES EXPLOTACIONS AMB SAU A CATALUNYA

Any	Nombre explotacions amb SAU	% < 5 Ha.	% >= 20 Ha.	%<4 UDE	%>16 UDE	UDE/ SAU	Edat titular % > 55 anys.
1982	115.291	56'1	10'6	59'2	13'1	--	54'9
1989	97.455	55'5	12'6	54'3	15'7	0'82	57'7
1999	72.006	50'0	17'6	44'6	24'9	--	53'7
2009	58.847	42'2	22'7	--	--	--	61'5

FONT: Cens agrari. IEC.

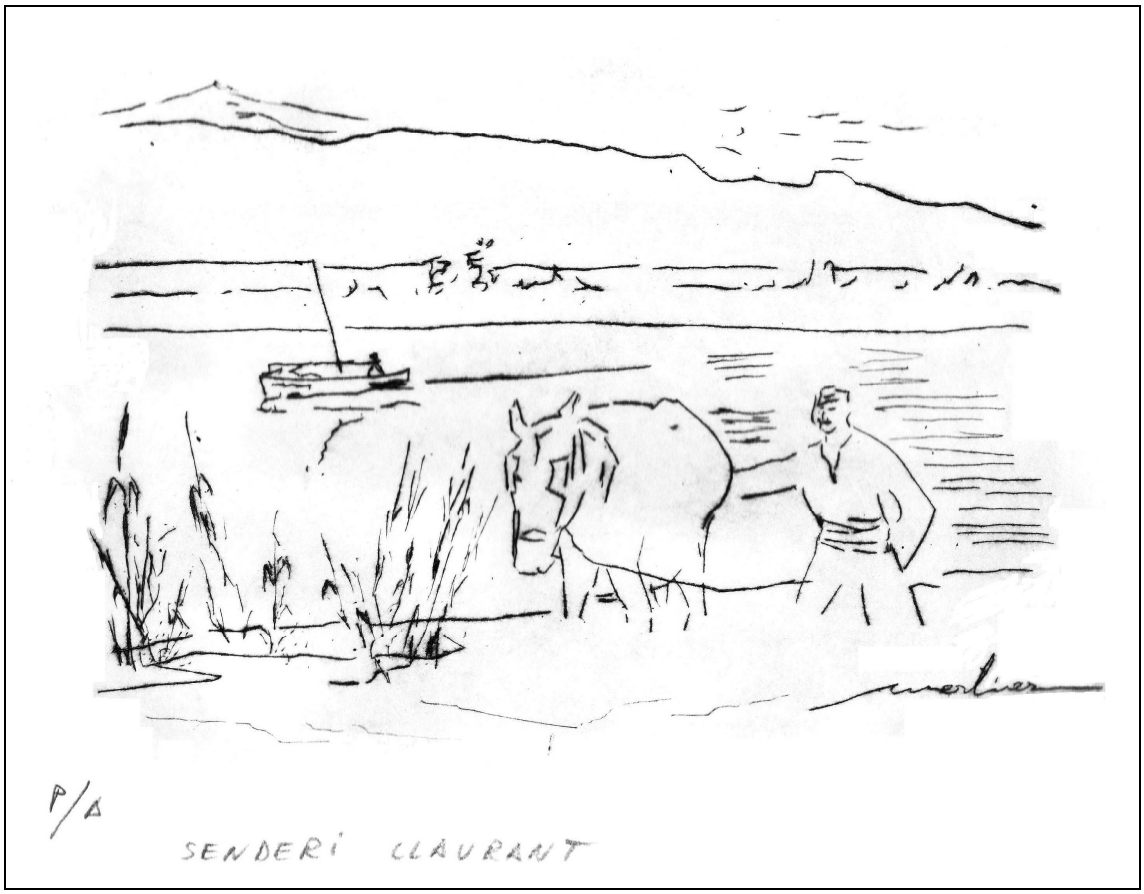
Pel que fa a la **dimensió econòmica** de les 97.455 explotacions amb SAU (segons dades de l'any 1989) més de la meitat (54,3%) tenien un marge brut inferior a 4 unitats de dimensió econòmica; 4 UDEs ≈ 640.000 ptes. (a efectes d'aquest document una UDE = 159.702 ptes.), i només un 30% obtenien un marge brut superior a 1.280.000 ptes. I quant a la **dimensió física** més de la meitat (55,5%) d'aquestes mateixes explotacions amb SAU tenien menys de 5 Ha. Només el 12,6% ultrapassaven les 20 Ha. Aquestes explotacions més grans es concentraven a les zones de muntanyes i de l'interior (secà). La dimensió mitjana era d'11,4 Ha., quan al 1982 estava a les 9,4 Ha. (mitjana CEE 1987: 13,3 Ha.; mitjana d'Espanya al 1987: 13'8 Ha.; 14,8 Ha. a Bèlgica; 15,3 Ha. als Països Baixos; 16,8 Ha. a la RFA; 28,6 Ha. a França; i 64,4 Ha. al Regne Unit). Més dades referides a altres anys poden veure's reflectides al quadre anterior.

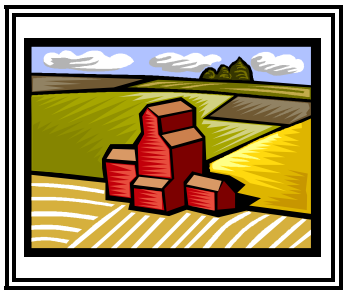
Aquest augment de la dimensió s'explica per tres raons fonamentals: a) un augment progressiu de la superfície (de l'1,6% en la SAU en el període intercensal 1982-1989); b) una reducció en el nombre total d'explotacions (del 15,5% entre 1982 i 1989) que es continua fins l'any 2009; i, finalment, c) la desaparició d'un bon nombre de les explotacions més petites dins el mateix període (un 16,4% a les explotacions de menys de 5 Ha., un 20,8% a les de 5-10 Ha., un 16,5% a les de 10-20 Ha. i un 2,6% a les de 20-50). D'altra banda van créixer les explotacions més grans, en un 3,2% les de 50-100 Ha. i un 44,9 les de més de 100 Ha. Hi ha una clara tendència a la concentració únicament en els segments més alts. Significativament, la proporció d'explotacions amb menys de 5 Ha. descendeix en el decurs dels anys (56,1% el 1982; 55'5% el 1989; 50'0% el 1999 i 42'2% el 2009). Per últim, al cens del 2009 s'observa un increment significatiu del percentatge de titulars d'explotacions amb edat superior als 55 anys.

Sembla, doncs, evident que l'empresa familiar agrària catalana no respon, per si mateixa, de forma àgil i competitiva a les exigències de millora de la dimensió, física i econòmica ("reestructuració"). Aquest fet s'explica per quatre raons bàsiques: 1ª) la baixa rendibilitat de bona part de les produccions agràries, 2ª) els elevats preus de la terra, 3ª) el cost del finançament i 4ª) la restrictiva legislació d'arrendaments rústics vigent. També hi corrobora tot això: l'avançada edat de bona part dels productors, la crisi del model social familiar com a mecanisme de reproducció o garantia de la continuïtat de l'explotació i el règim de tinença de la terra. Pel que fa a aquest darrer concepte, tres quartes parts de la SAU (73,8%) es conreaven en propietat, i de l'altra part la meitat en arrendament (13,6%) i l'altra meitat en parceria (10,9%) o altres règims (1,7%). En el període intercensal 1982-1989, havia augmentat lleugerament el règim de propietat (1982: 71,7% del total de la SAU)

(Proposta de Pla Director de Política Agrària i Pesquera de Catalunya, 1993).

Per a la consecució de dades completes en relació al nombre d'explotacions censades, distribució general de la superfície, règim de tinença de la terra i aprofitaments de les terres llaurades, pot consultar-se l'annex núm.: 2, quadres núm.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71 y 72. Tots ells referits a la regió catalana de l'Ebre i als conjunts suprarregionals provincials i global català.





CAPÍTOL 3
LA DISTRIBUCIÓ DE LA PROPIETAT AGRÀRIA

1. ÍNDEX DE GINI I CORBA DE LORENZ

Per conèixer, amb més precisió, la distribució de la propietat de la terra a la Regió de l'Ebre, s'han calculat els índexs de GINI i la corresponent corba poligonal de LORENZ per a cadascun dels territoris estudiats. D'aquesta manera, s'han determinat, al quadre següent, per ordre creixent de grandària, els percentatges acumulats del nombre d'explotacions i de la superfície ocupada per aquestes. A saber:

QUADRE Núm.: 3.1.

PERCENTATGES ACUMULATS DEL NOMBRE I SUPERFÍCIE DE LES EXPLOTACIONS. CENS AGRARI DEL 1989 (%).

S (Ha.) / COMARCA	ITEM	0 - 5	<10	<20	<50	<100	≥100	ÍNDEX DE GINI (G)
BAIX EBRE	EXP	72,5	89,2	96,6	99,1	99,5	100	0,52
	SUP	20,4	34,6	47,0	57,0	60,3	100	
MONTSIÀ	EXP	68,2	86,0	95,4	99,3	99,7	100	0,43
	SUP	20,8	37,0	54,2	70,7	74,5	100	
RIBERA D'EBRE	EXP	45,1	67,2	85,9	96,9	99,0	100	0,51
	SUP	7,3	18,0	36,1	61,0	71,3	100	
TERRA ALTA	EXP	26,8	47,3	75,3	96,0	99,1	100	0,48
	SUP	3,1	10,2	29,6	63,1	66,5	100	
VEGUERIA DE L'EBRE	EXP	60,4	78,8	91,5	98,3	99,4	100	0,51
	SUP	13,1	25,0	41,4	62,0	68,9	100	
TARRAGONA	EXP	59,5	77,7	90,3	97,6	99,1	100	0,49
	SUP	12,9	24,7	41,0	63,2	72,7	100	
CATALUNYA	EXP	50,4	67,6	81,7	93,0	96,7	100	0,70
	SUP	5,1	10,4	19,0	35,1	46,5	100	

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: 3.2.

PERCENTATGES ACUMULATS DEL NOMBRE I SUPERFÍCIE DE LES EXPLOTACIONS. CENS AGRARI DEL 1999 (%).

S (Ha.) / COMARCA	ITEM	0 - 5	<10	<20	<50	<100	≥100	ÍNDEX DE GINI (G)
BAIX EBRE	EXP	68,9	86,3	95,4	98,8	99,4	100	0,53
	SUP	16,3	30,7	45,2	56,8	61,9	100	
MONTSIÀ	EXP	64,4	81,5	92,5	98,4	99,2	100	0,58
	SUP	11,3	22,8	37,1	53,7	58,8	100	
RIBERA D'EBRE	EXP	40,4	62,8	83,9	96,2	98,6	100	0,52
	SUP	6,1	16,4	35,3	58,3	68,4	100	
TERRA ALTA	EXP	22,1	43,8	71,8	95,2	98,9	100	0,46
	SUP	2,7	10,2	29,0	62,5	73,5	100	
VEGUERIA DE L'EBRE	EXP	56,2	75,0	89,4	97,8	99,2	100	0,54
	SUP	9,4	20,5	37,0	57,8	65,5	100	
TARRAGONA	EXP	57,8	75,8	89,0	97,1	98,8	100	0,55
	SUP	9,5	20,2	35,7	55,9	65,6	100	
CATALUNYA	EXP	44,6	61,4	76,5	90,0	95,1	100	0,75
	SUP	3,0	7,0	14,1	28,1	39,7	100	

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: 3.3.

PERCENTATGES ACUMULATS DEL NOMBRE I SUPERFÍCIE DE LES EXPLOTACIONS. CENS AGRARI DEL 2009 (%).

S (Ha.) / COMARCA	ITEM	0 - 5	<10	<20	<50	<100	≥100	ÍNDEX DE GINI (G)
BAIX EBRE	EXP	65,2	84,8	93,7	98,1	99,4	100	0,48
	SUP	17,4	32,9	46,6	61,1	71,4	100	
MONTSIÀ	EXP	56,4	75,3	88,4	96,5	99,0	100	0,51
	SUP	11,4	22,9	38,5	58,7	73,5	100	
RIBERA D'EBRE	EXP	40,3	64,5	84,8	96,9	98,9	100	0,42
	SUP	8,2	21,3	43,1	70,9	81,1	100	
TERRA ALTA	EXP	25,0	44,8	70,0	94,2	99,3	100	0,36
	SUP	4,2	12,2	32,5	73,0	92,0	100	
VEGUERIA DE L'EBRE	EXP	52,1	72,4	87,0	96,9	99,2	100	0,46
	SUP	10,8	23,0	40,3	65,2	78,8	100	
TARRAGONA	EXP	52,6	72,6	86,7	96,3	98,9	100	0,48
	SUP	10,6	22,4	38,9	62,7	77,4	100	
CATALUNYA	EXP	37,9	56,2	72,9	89,2	95,4	100	0,68
	SUP	3,4	8,1	16,6	34,8	50,3	100	

FONT: Elaboració pròpia.

Teòricament, la distribució perfecta de la propietat de la terra tindrà lloc quan tots els propietaris posseeixin la mateixa superfície. En aquest cas, en representar els percentatges acumulats de la superfície front als percentatges acumulats de les explotacions, s'obtindrà la recta d'equació: $q_i = p_i$, coincident amb la bisectriu del primer quadrant, i l'índex de GINI valdrà 0. Òbviament, aquest índex es troba tant més pròxim a 1 quant pitjor està distribuïda la propietat de la terra.



FIG. 3.1. Corrado Gini.

En els llibres de A. PULIDO SAN ROMÁN[1] i de A. ALCAIDE INCHAUSTI[2], podem trobar presentacions diferents de la mesura que hem emprat per a parametritzar la concentració de la propietat: l'índex de GINI. Per a interpretar correctament el seu significat, és suficient observar que G varia entre els valors extrems 0 i 1, prenent el valor mínim o nul quan cada $\mathbf{p_i}$ és igual al seu corresponent $\mathbf{q_i}$, que provoca l'anul·lació del numerador de la seva expressió definitòria; és a dir, quan qualsevol percentatge d'explotacions ocupava un percentatge igual de superfície. Altrament, resultaria G=1 si totes les q_i fossin nul·les, excepte la darrera o k-èsima (corresponent a l'últim interval de classe considerat) que concentraria tota la superfície agrària del territori estudiat.

Tots aquests conceptes poden precisar-se molt millor representant en un diagrama la funció $p_i = f(q_i)$, o bé la seva inversa: $q_i = \varphi(p_i)$ que permet

[1] *Estadística y Técnicas de Investigación Social*. Ed. ANAYA. Madrid, 1971, pàg. 111.

[2] *Estadística Económica*. Ed. SAETA. Madrid, 1973, pàg. 294.

d'obtenir una línia poligonal bastida per sobre (o per sota) de la diagonal d'un quadrat que té un extrem en el centre o origen de coordenades i l'altre extrem en el punt de coordenades (100, 100). Aquesta figura, anomenada CORBA DE LORENZ, ens denotarà una distribució de la propietat més equitativa quan la línia poligonal resultant (que tendirà a convertir-se en una corba en augmentar el nombre de punts en estudi) estigui més propera a l'esmentada diagonal (o G més pròxim a 0) i recíprocament[3].

En el nostre cas, hem representat les corbes de Lorenz corresponents a les quatre comarques que constitueixen la Regió de l'Ebre, així com al seu conjunt regional, al conjunt provincial i al nacional català. Això ens posa de manifest, fefaentment, una inadequada distribució de la propietat agrària al conjunt de Catalunya a l'any 2009 (G=0,68), mentre que al conjunt regional la distribució resulta prou més bona (G=0,46), essent la comarca de la Terra Alta la que gaudeix de la millor distribució de la propietat (G=0,36) i el Montsià de la pitjor (G=0,51). Per a majors especificacions i detalls referents al procés de càlcul, pot consultar-se l'annex núm.: 3.

A continuació es pot veure un gràfic de tipus histograma, referent als valors escaients, per a cada territori analitzat, de l'índex de Gini anteriorment esmentat, per als tres anys 1989, 1999 i 2009 corresponents als tres darrers cens oficials agraris, a saber:

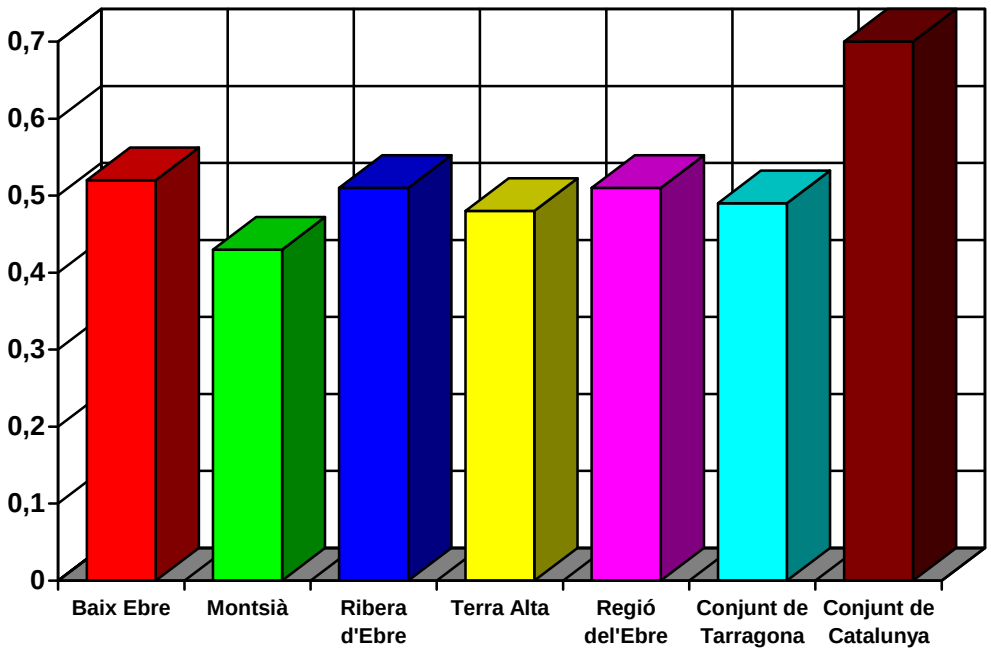


FIG. 3.2. Índex de Gini de l'any 1989.

[3] Així, doncs, com més petita sigui l'àrea ratllada compresa entre la corba de Lorenz i la diagonal del primer quadrant, millor serà la distribució de la propietat que ara ens ocupa.

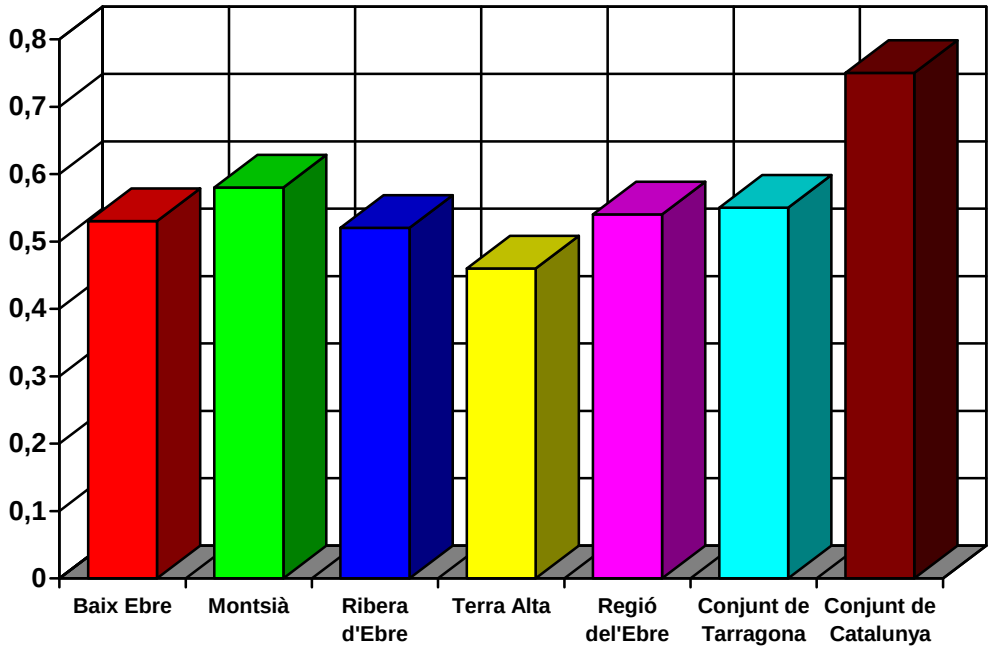


FIG. 3.3. Índex de Gini de l'any 1999.

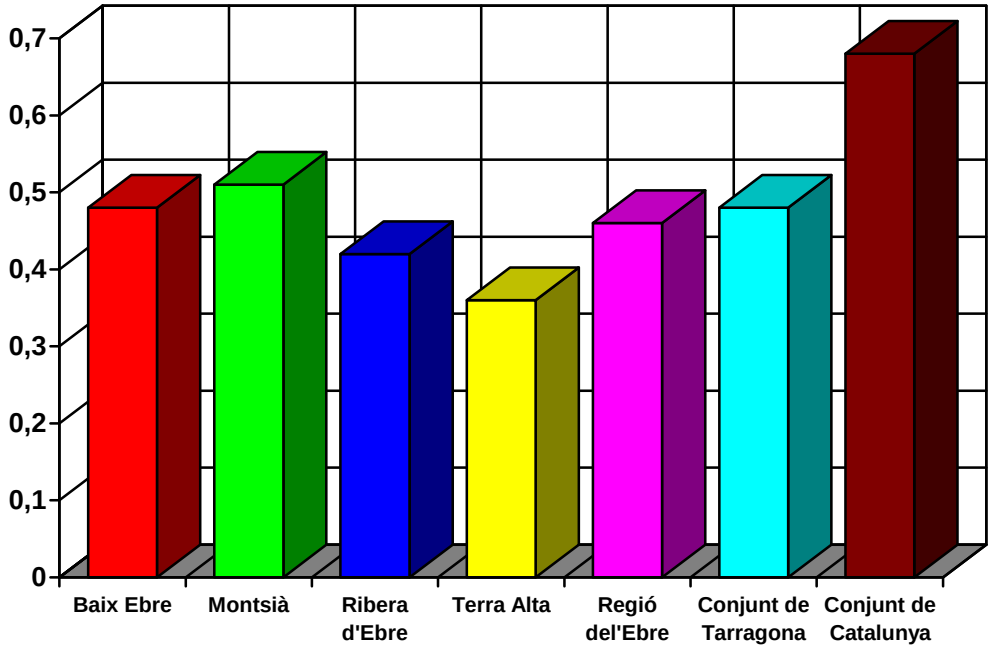


FIG. 3.4. Índex de Gini de l'any 2009.

2. ÍNDEX DE WILLIAMSON

Altres indicadors que es poden emprar per mesurar la concentració de la propietat agrària són els que es coneixen amb el nom de **shares ratios**, concretament els S80/20 i S90/10. Els índexs de ràtio S80/20 i S90/10 mesuren la desigualtat existent en la distribució a través de ràtios entre centils. El més usat és l'S80/20, que s'interpreta com la renda que s'obté

pel quintil superior, és a dir, el 20% de la població amb nivell econòmic més alt, en relació amb la del quintil inferior. L'índex S90/10 repeteix la mateixa interpretació, però en relació amb el decil superior, o 10% de la població amb nivell econòmic més alt, en relació amb el decil inferior.

Altrament, en aquest ordre d'idees, és recomanable la utilització, als mateixos efectes de mesurar el grau de concentració/dispersió de la propietat de la terra, de l'anomenat "índex de Williamson", que ens donarà una bona informació quant al nivell d'agrupació dels valors de la variable aleatòria estadística (q_i) en relació al valor central o mitjana de la corresponent distribució de freqüències.

En el nostre cas, la variable territorial estudiada és la superfície de les explotacions de cada interval de classe. Per això, la fórmula pertinent, en relació al nombre d'explotacions, vindrà donada per l'expressió:

$$W_{S,n} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6}\left(\frac{S_i}{n_i} - \frac{S}{n}\right)^2 \times \frac{n_i}{n}}{\frac{S}{n}}} \quad , \forall\, i \in (1, 2, \dots, 6), \text{ on :}$$

S_i = superfície de cada interval de classe (Hes.)
n_i = nombre d'explotacions de cada interval de classe.
S = superfície del conjunt del territori analitzat (Hes.)
n = nombre total d'explotacions del territori analitzat.

De fet, els valors de la variable territorial **S_i** vénen donats, a les taules corresponents de l'annex 1, com:

$$S_i = x_i \cdot n_i$$

Per exemple, els resultats que ofereix l'aplicació de la fórmula anterior als diferents territoris catalans objecte del nostre estudi, per a l'any 1989, són els següents:

a) **Baix Ebre**: S = 77.397 Hes i n = 9.691 explotacions. O sigui:

$$W = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6}\left(x_i - \frac{77.397}{9.691}\right)^2 \times f_i}{\frac{77.397}{9.691}}} \quad ,$$

essent la superfície de l'explotació mitjana :77.397/9.691 = 7,99 Hes., amb la qual cosa, es tindrà (primer cas):

$$W = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6}(x_i - 7'99)^2 \times f_i}{7'99}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(2'25 - 7'99)^2 \times 0'725 + (6'75 - 7'99)^2 \times 0'167 + (13'5 - 7'99)^2 \times 0'074 + (31'5 - 7'99)^2 \times 0'025 + (67'5 - 7'99)^2 \times 0'004 + (628 - 7'99)^2 \times 0'005}{7'99}} =$$

= 15,727800

b) **Montsià**: En aquest segon cas, es té l'expressió:

$$W = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6}(x_i - 7'40)^2 \times f_i}{7'40}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(2'25 - 7'40)^2 \times 0'682 + (6'75 - 7'40)^2 \times 0'178 + (13'5 - 7'40)^2 \times 0'094 + (31'5 - 7'40)^2 \times 0'039 + (67'5 - 7'40)^2 \times 0'004 + (701 - 7'40)^2 \times 0'003}{7'40}} =$$

= 14'246875

c) **Ribera d'Ebre**: En aquest tercer cas, es té l'expressió:

$$W = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6}(x_i - 13'93)^2 \times f_i}{13'93}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(2'25 - 13'93)^2 \times 0'451 + (6'75 - 13'93)^2 \times 0'221 + (13'5 - 13'93)^2 \times 0'187 + (31'5 - 13'93)^2 \times 0'110 + (67'5 - 13'93)^2 \times 0'021 + (381 - 13'93)^2 \times 0'01}{13'93}} =$$

= 10'427268

d) **Terra Alta**: En aquest quart cas, es té l'expressió:

$$W = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6}(x_i - 19'5)^2 \times f_i}{19'5}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(2'25 - 19'5)^2 \times 0'268 + (6'75 - 19'5)^2 \times 0'205 + (13'5 - 19'5)^2 \times 0'28 + (31'5 - 19'5)^2 \times 0'207 + (67'5 - 19'5)^2 \times 0'031 + (573 - 19'5)^2 \times 0'009}{19'40}} =$$

= 12'365469

e) **Regió de l'Ebre**: En aquest cinquè cas, es té l'expressió:

$$W = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6} (x_i - 10'43)^2 \times f_i}{10'43}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(2'25 - 10'43)^2 \times 0'604 + (6'75 - 10'43)^2 \times 0'184 + (13'5 - 10'43)^2 \times 0'127 + (31'5 - 10'43)^2 \times 0'068 + (67'5 - 13'93)^2 \times 0'011 + (551 - 10'43)^2 \times 0'006}{10'43}} =$$

= 13'366341

f) **Província de Tarragona:** En aquest sisè cas, es té l'expressió:

$$W = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6} (x_i - 10'40)^2 \times f_i}{10'40}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(2'25 - 10'4)^2 \times 0'595 + (6'75 - 10'4)^2 \times 0'182 + (13'5 - 10'4)^2 \times 0'126 + (31'5 - 10'4)^2 \times 0'073 + (67'5 - 10'4)^2 \times 0'015 + (329 - 10'4)^2 \times 0'009}{10'40}} =$$

= 9'990943

g) **Conjunt de Catalunya:** En aquest setè cas, es té l'expressió:

$$W = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{6} (x_i - 22'05)^2 \times f_i}{22'05}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(2'25 - 22'05)^2 \times 0'504 + (6'75 - 22'05)^2 \times 0'172 + (13'5 - 22'05)^2 \times 0'141 + (31'5 - 22'05)^2 \times 0'113 + (67'5 - 22'05)^2 \times 0'037 + (358 - 22'05)^2 \times 0'033}{22'05}} =$$

= 13'567903

h) **Resum i conclusions:**

Una vegada calculat el valor de l'índex de Williamson per a cadascun del territoris que són objecte del nostre estudi, podem establir el següent quadre comparatiu:

QUADRE Núm.: 3.4.
ÍNDEX DE WILLIAMSON (ANY 1989)

TERRITORI	W	Núm. Ordre
Baix Ebre	15,727800	7
Montsià	14,246875	6
Ribera d'Ebre	10,427268	2
Terra Alta	12,365469	3
Regió de l'Ebre	13,366341	4
Tarragona	9,990943	1
Catalunya	13,567903	5

FONT: Elaboració pròpia.

Com es pot comprovar, l'índex de Williamson ofereix resultats diferents que el corresponent de GINI emprat, com a mesura del grau de concentració de la propietat de la terra. Això és degut, fonamentalment, a la importància que l'índex de Williamson dóna a la marca de classe pertanyent al darrer interval de la corresponent distribució de freqüències (o sigui, per a les explotacions de superfície ≥100 Ha.). En qualsevol cas, donat que en la nostra anàlisi la dita marca de classe ha estat estimada per mètodes indirectes (veure l'anterior capítol 2), **ens farem més ressò del resultat ofert per l'índex de Gini i la corresponent corba poligonal de Lorenz**, per la qual cosa no caldrà tampoc efectuar l'estimació de l'esmentat índex per als anys posteriors 1999 i 2009.

A continuació, es pot veure un gràfic de tipus histograma, referit als valors escaients, per a cada territori, de l'índex de Williamson anteriorment estimat, a saber:

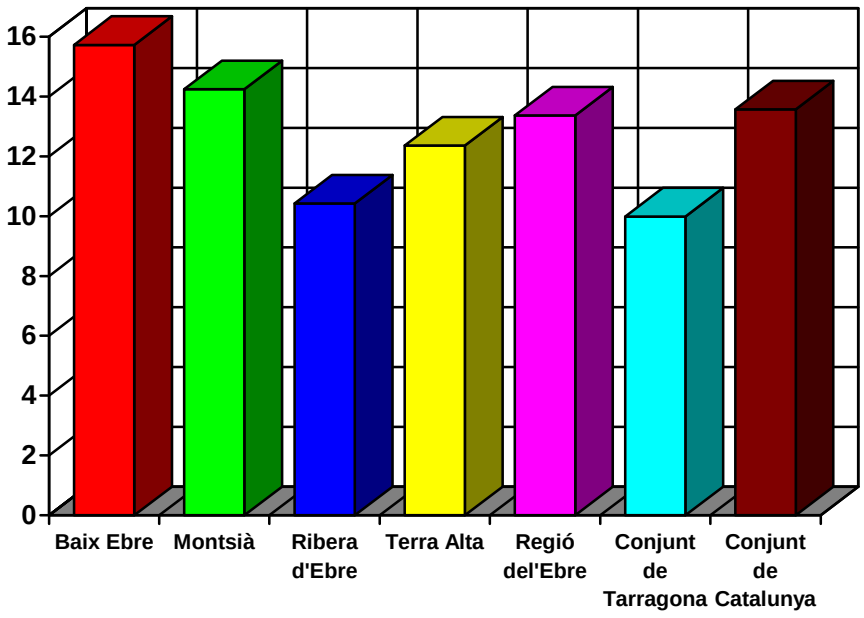


FIG. 3.5. Índex de Williamson de l'any 1989.

3. ÍNDEX DE CONCENTRACIÓ DE LORENZ

En qualsevol cas, i donada l'aparició de certa divergència entre les mesures o índexs de Gini i Williamson anteriorment tinguts en compte per a la nostra anàlisi, desenvoluparem el càlcul d'aquest nou índex des del mateix diagrama o corba del qual hem parlat a l'anterior epígraf 1 d'aquest mateix capítol (tal com s'ha vingut considerant, s'obtindran sempre corbes còncaves cap a les **y** positives, i que es troben situades per sota de la diagonal del quadrat que passa per l'origen de coordenades i pel punt 100,100).

Així, doncs, tindrem:

$$L = \frac{(a - q_1) + (2a - q_2) + \ldots + [(n-1)a - q_{n-1}]}{a + 2a + \ldots + (n-1)a} \qquad (1)\ ,$$

on **a** és la mitjana aritmètica dels percentatges de les superfícies de les explotacions corresponents a cada interval de classe, o sigui:

$$X_i = \frac{x_i \bullet n_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i \bullet n_i} \times 100 \quad ; \quad a = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} = \frac{q_n}{n} \quad ;$$

(en el nostre cas, sempre es té: n=6).

D'aquesta manera, es complirà també que:

$$q_1 = X_1$$
$$q_2 = X_1 + X_2$$
$$\overline{\qquad\qquad\qquad\qquad}$$
$$q_n = X_1 + X_2 + \ldots + X_n$$

o sigui: $q_i = \sum_{j=1}^{i} X_i$

que és justament el criteri que hem seguit per a l'elaboració de les taules corresponents a cada territori de l'annex núm.: 3 ("Altres determinacions estadístiques"). Malgrat això, aquí l'ordenació dels valors de les X_i cal fer-la de menor a major.

Desenvolupant l'expressió anterior (1), obtindrem:

$$L = \frac{a + 2a + ... + (n-1)a - (q_1 + q_2 + ... + q_{n-1})}{a + 2a + ... + (n-1)a} =$$

$$= 1 - \frac{q_1 + q_2 + ... + q_{n-1}}{a + 2a + ... + (n-1)a} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n-1} q_i}{\frac{n(n-1)}{2} a} =$$

$$= 1 - \frac{2}{n-1} \times \frac{\sum_{i=1}^{n-1} q_i}{q_n} \quad ,$$

ja que: 1 + 2 + ... + (n-1) =n(n-1)/2 ,

com que es tracta de l'addició dels (n-1) primers termes consecutius d'una progressió aritmètica de raó igual a la unitat (demostrable per inducció completa), i a més: $n \cdot a = q_n$, per la pròpia definició que hem fet de la mitjana aritmètica **a**.

Vegem, aleshores, els valors que pren aquest nou índex en els casos extrems possibles. Efectivament, **si la concentració de la superfície és màxima**, tindrem:

$$X_1 = X_2 = X_{n-1} = 0, \quad i : q_n = \sum_{i=1}^{n} X_i$$

$$L = 1 - \frac{2}{n-1} \times \frac{\sum_{i=1}^{n-1} q_i}{q_n} = 1 - \frac{2}{n-1} \times \frac{0}{q_n} = 1 \quad ,$$

donat que: $\sum_{i=1}^{n-1} q_i = 0$.

Tanmateix, **si la concentració de la superfície és mínima**, o sigui, la distribució de la mateixa variable territorial és teòricament perfecta, es tindrà el següent:

$$X_1 = X_2 = ... = X_n = a,$$

$$\sum_{i=1}^{n-1} q_i = \frac{n(n-1)}{2} a$$

amb la qual cosa, l'índex de concentració de Lorenz esdevindrà:

$$L = 1 - \frac{2}{n-1} \times \frac{\sum_{i=1}^{n-1} q_i}{q_n} = 1 - \frac{2}{n-1} \times \frac{n \bullet (n-1) \bullet a}{2 \bullet n \bullet a} = 1 - 1 = 0$$

De fet, aquests valors extrems de l'índex analitzat es corresponen amb similars valors de l'índex de Gini. Podem veure que, per al cas en el qual: L = 0 ($X_1=X_2=...=X_n=a$), succeeix justament que: $q_n=n\cdot a$, raó per la qual la corba pertinent és el segment recte coincident amb la diagonal del quadrat abans esmentada. En el cas de la concentració màxima: L=1 ($X_1=X_2=...=X_{n-1}=0$), la corba de Lorenz ve donada pels dos costats normals o perpendiculars del quadrat bastit per a traçar el diagrama en qüestió. Òbviament, quant més s'apropi la corba a la diagonal, més perfecta serà la distribució de la variable territorial en estudi.

Àdhuc, podem donar una interpretació geomètrica de l'índex de Lorenz d'aquesta manera: el numerador de la fórmula anterior (1) es pot considerar com l'addició de les àrees de (n-1) rectangles de base unitat i alçària: ($h\cdot a - q_h$), $\forall h \in [1,2,...,(n-1)]$. El denominador, a l'ensems, és la suma de les àrees de (n-1) rectangles de base unitat i alçària: $h\cdot a$, $\forall h \in [1,2,...,(n-1)]$. Si observem allò que representen la suma d'aquests rectangles, deduirem que el numerador de l'expressió (1) és l'àrea compresa entre la corba de Lorenz i la diagonal del quadrat, mentre que el denominador és l'àrea de la meitat del quadrat[4].

Aquest índex és equivalent a l'anteriorment estudiat de Gini i obliga a la realització del càlcul de la figura superfície ratllada, compresa entre la diagonal i la corresponent corba o poligonal de Lorenz. Un valor aproximat és el que s'obté mitjançant l'aplicació de la fórmula basada en els percentatges acumulats (molt emprada en els treballs pràctics). En el nostre cas, la fórmula (1) prendrà la configuració simplificada (amb n=6 i q_n=100):

$$L = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{n-1} q_i}{100} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{250}$$

Els resultats que, per a cadascun dels territoris estudiats, ofereix l'aplicació de la fórmula anterior, desenvolupant el seu procés de càlcul de manera exemplificant per a l'any 1989, són els següents, tot tenint en compte, com ja s'ha dit, que cal ordenar els valors de la variable territorial en estudi (superfície de les explotacions agràries) de menor a major, per tal d'aconseguir l'aplicació correcta de la fórmula:

[4] Així, doncs, l'índex de concentració de Lorenz serà més petit quant menor sigui l'àrea limitada per la diagonal i la pròpia corba poligonal.

a) ***Baix Ebre***:

	X_i	q_i
	3,3	3,3
	10,0	13,3
	12,4	25,7
	14,2	39,9
	20,4	60,3
	39,7	100,0
$\sum_{i=1}^{6}=$	100,0	242,5

Distribució a què correspon l'índex de Lorenz:

L = 1 - 142,5/250 = **0,4300**

b) ***Montsià***:

	X_i	q_i
	3,8	3,8
	16,2	20,0
	16,5	36,5
	17,2	53,7
	20,8	74,5
	25,5	100,0
$\sum_{i=1}^{6}=$	100,0	288,5

Distribució a què correspon l'índex de Lorenz:

L = 1 - 188,5/250 = **0,2460**

c) ***Ribera d'Ebre***:

	X_i	q_i
	7,3	7,3
	10,3	17,6
	10,7	28,3
	18,1	46,4
	24,9	71,3
	28,7	100,0
$\sum_{i=1}^{6}=$	100,0	270,9

Distribució a què correspon l'índex de Lorenz:

L = 1 -170,9/250 = **0,3164**

d) ***Terra Alta***:

X_i	q_i
3,1	3,1
7,1	10,2
10,5	20,7
19,4	40,1
26,4	66,5
33,5	100,0
$\sum_{i=1}^{6}$= 100,0	240,6

Distribució a què correspon l'índex de Lorenz:

L = 1 - 140,6/250 = **0,4376**

e) ***Regió o vegueria de l'Ebre***:

X_i	q_i
6,9	6,9
11,9	18,8
13,1	31,9
16,4	48,3
20,6	68,9
31,1	100,0
$\sum_{i=1}^{6}$= 100,0	274,8

Distribució a què correspon l'índex de Lorenz:

L = 1 - 174,8/250 = **0,3008**

f) ***Província de Tarragona***:

X_i	q_i
9,5	9,5
11,8	21,3
12,9	34,2
16,3	50,5
22,2	72,7
27,3	100,0
$\sum_{i=1}^{6}$= 100,0	288,2

Distribució a què correspon l'índex de Lorenz:

L = 1 - 188,2/250 = **0,2472**

g) ***Conjunt de Catalunya***:

X_i	q_i
5,1	5,1
5,3	10,4
8,6	19,0
11,4	30,4
16,1	46,5
53,5	100,0
$\sum_{i=1}^{6}$= 100,0	211,4

Distribució a què correspon l'índex de Lorenz:

L = 1 - 111,4/250 = **0,5544**

h) ***Resum i Conclusions***:

Una vegada calculat el valor de l'índex de Lorenz per a cadascun dels territoris que són objecte del nostre estudi referent als anys 1989, 1999 i 2009, tal com hem fet amb l'anterior índex de Williamson per a l'any 1989, podem establir el següent quadre comparatiu dels resultats obtinguts:

QUADRE Núm.: 3.5.
ÍNDEX DE CONCENTRACIÓ DE LORENZ

TERRITORI	L (1989)	L (1999)	L (2009)	Núm. ORDRE (2009)
BAIX EBRE	0,4300	0,3584	0,2072	4
MONTSIÀ	0,2460	0,3984	0,2048	3
RIBERA D'EBRE	0,3164	0,3496	0,2772	5
TERRA ALTA	0,4376	0,4376	0,4588	6
REGIÓ DE L'EBRE	0,3008	0,3472	0,2024	2
TARRAGONA	0,2472	0,3216	0,2004	1
CATALUNYA	0,5544	0,6420	0,5580	7

FONT: Elaboració pròpia.

Aquests resultats, en general, vénen a confirmar els deduïts del càlcul de l'índex de GINI, com a mesura objectiva del grau de concentració de la propietat de la terra, tal com es pot comprovar en efectuar també el càlcul d'aquest índex per als anys 1999 i 2009 (veure l'annex núm. 3).

A continuació, es pot veure un gràfic tipus histograma, referent als valors escaients, per a cada territori, del corresponent índex de Lorenz calculat per als tres anys 1989, 1999 i 2009 en què tingueren lloc els censos oficials agraris.

A saber:

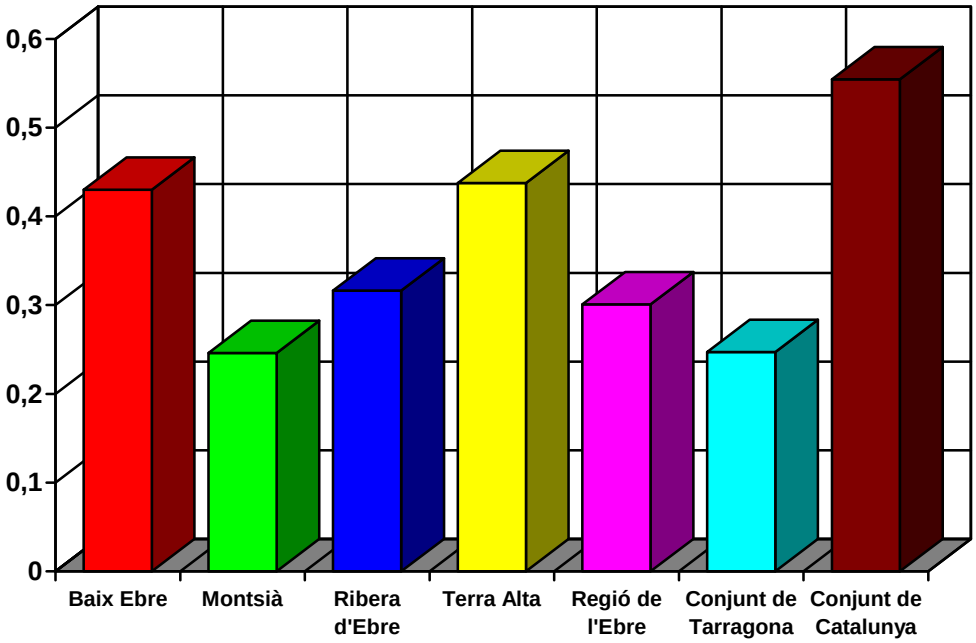


FIG. 3.6. Índex de Lorenz de l'any 1989.

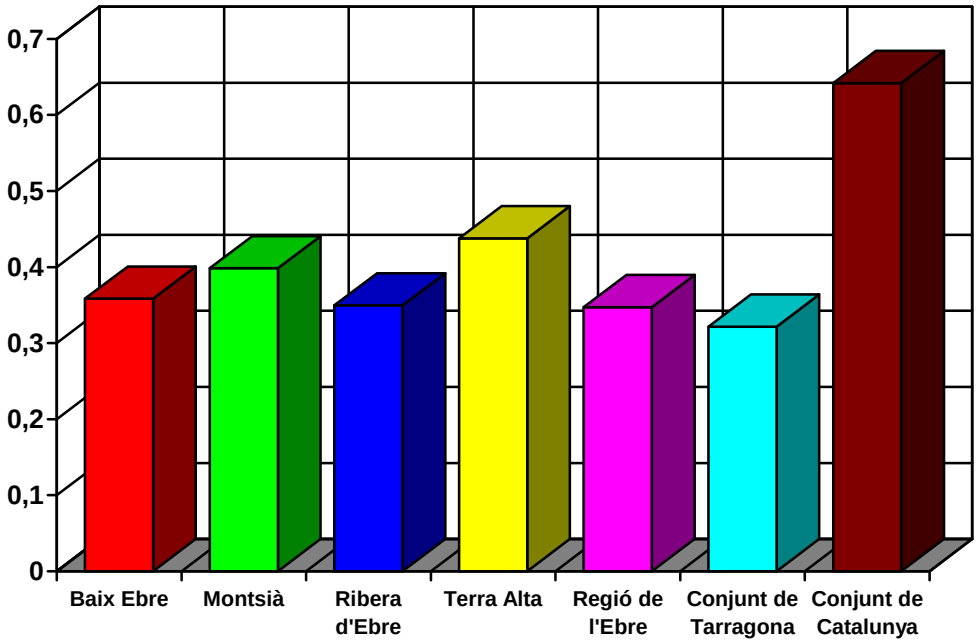


FIG. 3.7. Índex de Lorenz de l'any 1999.

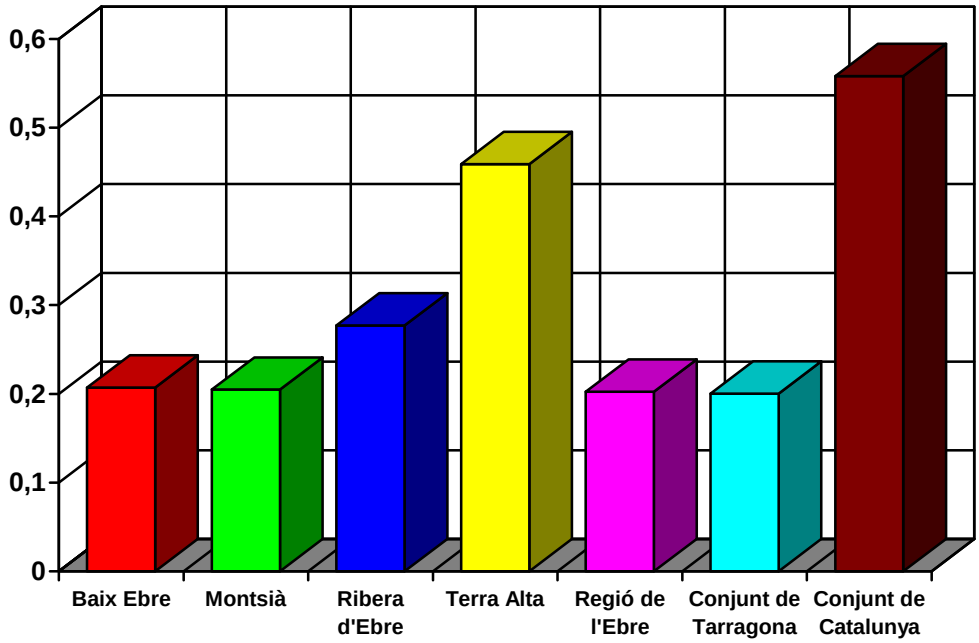


FIG. 3.8. Índex de Lorenz de l'any 2009.

4. APLICACIÓ DE LA FUNCIÓ DE PARETO

4.1. La concepció teòrica del problema

V. Pareto[5] es va adonar que a Itàlia el 80% de la riquesa era propietat només del 20% de la població. Llavors va examinar altres països amb característiques diverses i va trobar, per a la seva sorpresa, que es produïa una distribució similar. Això també s'aplica a una gran varietat de qüestions quotidianes: la gent porta aproximadament el 20% de la roba preferida durant aproximadament el 80% del temps, passa el 80% del temps amb el 20% de les persones conegudes, etc.

El principi de Pareto té moltes aplicacions al control de qualitat. Constitueix la base del diagrama de Pareto, una de les eines claus que es fan servir a control de la qualitat total i al mètode *sis sigma*. El principi de Pareto ofereix la línia bàsica per a l'anàlis-ABC i l'anàlisi-XYZ, que són abastament emprats a la logística i el subministrament amb l'objectiu d'optimitzar l'estoc de productes, i els costos de manteniment i adquisició d'aquests estocs. A l'informàtica, el principi de Pareto es pot aplicar per a

[5] El **principi de Pareto** (conegut també com la **llei 80-20**) diu que, en molts casos el, 80% dels efectes són conseqüència del 20% de les causes. El pensador en temes de gestió de negocis Joseph M. Juran va suggerir el principi i el va anomenar en honor de l'economista italià Vilfredo Pareto (1848-1923), que havia observat que el 80% dels ingressos a Itàlia procedien del 20% de la població. És una regla empírica habitual als negocis; per exemple el "80% de les vendes de productes agraris procedeixen del 20% de les explotacions". El principi de Pareto només està relacionat de forma tangencial amb l'Òptim de Pareto, que també va ser presentat pel mateix economista. Pareto va desenvolupar els dos conceptes en el context de l'estudi de la distribució d'ingressos i riquesa entre la població.

l’optimització de recursos a base d'observar que el 80% dels recursos són emprats pel 20% de les operacions. A l’enginyeria del software, sovint resulta una millor aproximació a la realitat el fet de suposar que el 90% del temps d'execució d'un programa d'ordinador es dedica a executar el 10% del codi (coneguda en aquest context com la **llei 90/10**). A les comunitats d'Internet, es calcula que un 1% dels usuaris creen contingut, 9% el modifiquen i l'altre 90% el consumeix passivament. En els negocis, sovint es poden assolir millores espectaculars a base d'identificar quins són els clients, activitats o processos que configuren aquest 20% que és responsable del 80% dels beneficis i llavors maximitzant la atenció que s'hi presta.

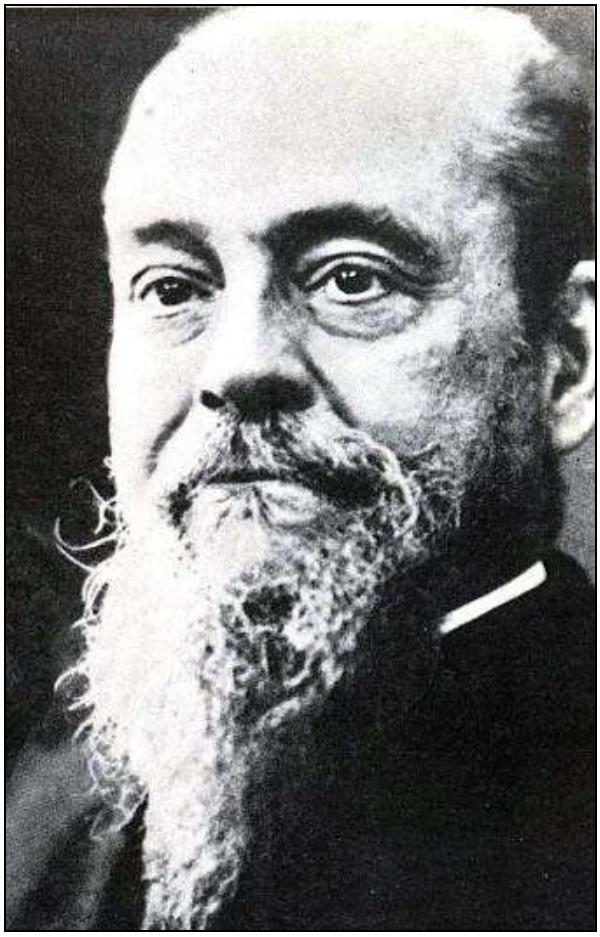


FIG. 3.9. Vilfredo Pareto.

Una aplicació 'inversa' del principi de Pareto és el que s'anomena concentrar-se a la 'Cua Llarga' en màrqueting d'internet. En comptes de concentrar-se en les paraules clau que tenen una alta popularitat i per les quals hi ha una forta competència, alguns s'han concentrat en les molt més abundants però més obscures frases que reben unes quantes buscades cada mes. I han creat pàgines web que són enginys optimitzats per a buscar aquestes frases; tenir èxit en això és més fàcil que concentrant-se en aquelles poques paraules que són més populars i per les quals hi ha molta competència.

Doncs bé, també resulta possible i aconsellable, al nostre cas, l'aplicació de la funció de l'econòmetra italià Vilfredo Pareto a la distribució de la superfície de la terra en aquestes contrades del sud de Catalunya. Així, l'esmentada distribució respondria a una funció hiperbòlica del tipus:

$$y = A/(x-a)^{\alpha} = f(x) ,$$

on:

a = superfície de l'explotació més petita (Ha.).
y = nombre d'explotacions de superfície > x.
x = superfície (Ha.), variable independent.
A i α = paràmetres adimensionals que defineixen l'estructura de la propietat agrària a cadascun dels territoris analitzats.

És perfectament lògic que la corba en qüestió sigui asimptòtica (tingui branques hiperbòliques) per a: x=a i y=o, car:

$\lim_{x\to\infty} = A/(x-a)^{\alpha} = A/\infty = 0$, (asímptota horitzontal, paral·lela a l'eix OX, coincidint amb l'eix d'abscisses).

$\lim_{x\to a} = A/(x-a)^{\alpha} = A/0 = \infty$, (asímptota vertical, paral·lela a l'eix OY).

La seva representació gràfica simplificada, ens portaria a:

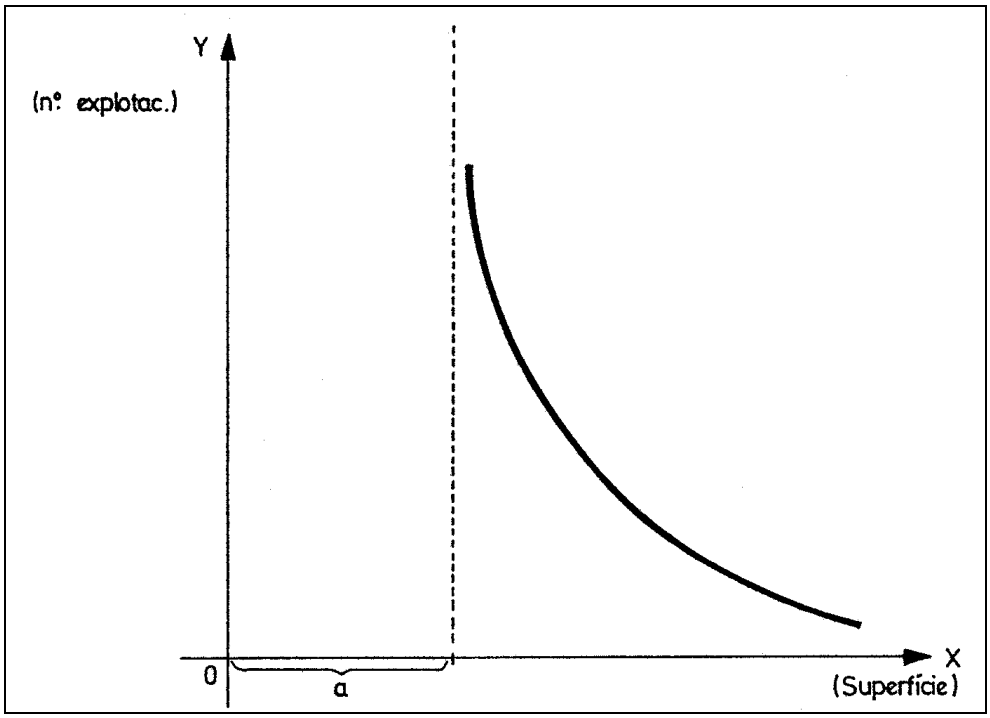


FIG. 3.10. Representació gràfica simplificada de la Funció de Pareto.

Si ara desplacem l'eix d'ordenades fins al punt : x=a, aleshores la funció de Pareto esdevindrà, simplement: $y = A/x^{\alpha}$, en la qual hem considerat

que: a=0, o sigui, la superfície de l'explotació més petita és nul·la o, al menys, inapreciable. D'aquesta manera, el sentit de variabilitat d'ambdues variables és contrari. Malgrat això, i donada la metodologia d'elaboració del Cens Agrari objecte del nostre estudi, podem considerar una superfície mínima de 0,1 Hes., d'acord amb la definició **d'explotació agrícola amb terres**[6]. És digne de consideració, tanmateix, el fet que d'acord amb l'article 6 del Reglament (CEE) núm.: 2.159/89 de la Comissió i d'altres disposicions en matèria d'ajuts econòmics a les explotacions agràries (en forma de préstecs i subvencions a fons perdut) per diferents conceptes, dits avantatges no seran d'aplicació a les parcel·les conreades amb superfície inferior a 0,2 Ha.[7]

Es tractarà, en definitiva, de l'ajustament d'una funció potencial per tècniques de regressió no lineal mínimo-quadràtica. Evidentment, l'expressió anterior es pot escriure (prenent logaritmes naturals o neperians) així:

$$\ln y = \ln A - \alpha \cdot \ln x$$

Un valor de la unitat per a α ofereix una cònica hipèrbola rectangular, és a dir, el lloc geomètric dels punts del plànol tals que el seu producte de coordenades (x·y) és una constant, A. Així:

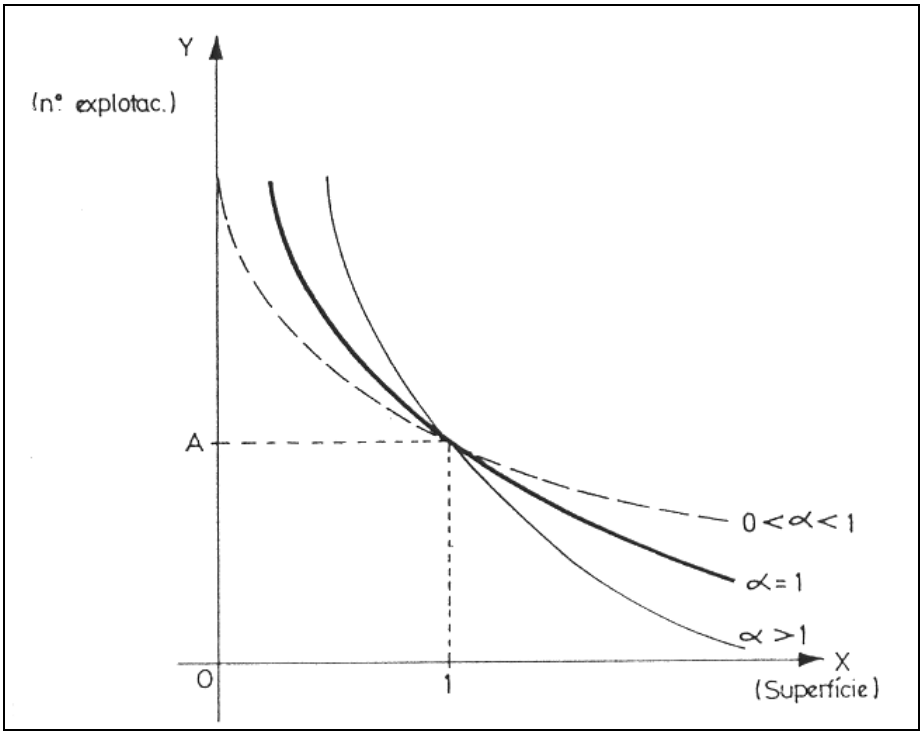


FIG. 3.11. Funció de Pareto segons els valors d'α.

[6] Veure annex núm.: 1 "El cens agrari: notes conceptuals i metodològiques".

[7] També podríem considerar aquí aplicable al cas, possiblement, el concepte d'unitat mínima de conreu.

De fet, aquesta transformació doblement logarítmica s'utilitza freqüentment en Estadística perquè correspon al supòsit d'una **elasticitat constant** entre **y** i **x**, i la simple aplicació dels mètodes lineals als logaritmes de les variables proporciona directament una estimació d'aquesta elasticitat, com ja tindrem ocasió de comprovar, en altres casos, al posterior capítol 5 del present treball.

4.2. Significació del paràmetre α

Veurem a continuació el significat del paràmetre α, per la qual cosa exposarem diferents interpretacions, algunes d'elles en contradicció aparent. A saber:

1a) La funció de Pareto, de dibuixar-se a escala doblement logarítmica, és una recta. En efecte, prenent logaritmes neperians o naturals en l'expressió inicial, s'obté:

$$\ln y = \ln A - \alpha \cdot \ln x = \beta - \alpha \cdot \ln x$$

on s'ha substituït: $\ln A = \beta$.

Si ara representem aquesta recta, resulta que $-\alpha$ és el coeficient angular o pendent negativa de la dita recta.

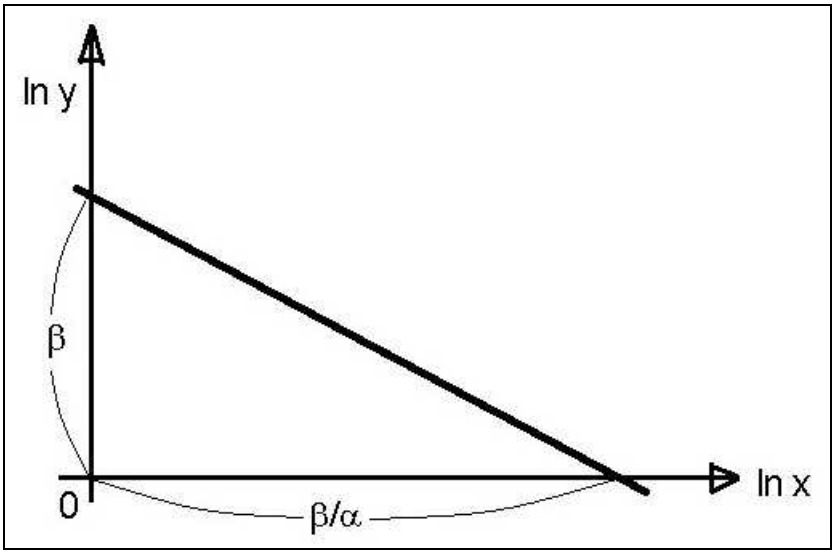


FIG. 3.12. Representació logarítmica de la funció de Pareto.

2a) Si calculem l'elasticitat de la funció de Pareto (hem de recordar que el concepte teòric d'elasticitat de la funció **y** ve donat pel límit del quocient dels increments relatius d'aquesta funció i de la variable **x** independent o explicativa "superfície", quan l'increment absolut d'aquesta darrera tendeix a zero), o sigui:

$$\frac{Ey}{Ex} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y / y}{\Delta x / x} = \frac{d\ln y}{d\ln x} = \frac{dy / y}{dx / x} = \frac{x}{y} \times \frac{dy}{dx} = \frac{x}{Ax^{-\alpha}} A(-\alpha)x^{-\alpha-1} = -\alpha$$

Llavors α és el coeficient d'elasticitat de la funció de Pareto que estem cercant. Majors especificacions teòriques i pràctiques sobre el concepte d'elasticitat d'una funció i de les seves implicacions econòmiques, es veuran posteriorment al capítol 5.

3a) Com ja s'ha demostrat: $Ey/Ex = -\alpha$

però: $Ey/Ex = dy/y \div dx/x$, llavors: $dy/y \div dx/x = -\alpha$

i operant resultarà l'equació diferencial de variables separades o separables:

$$dy/y = -\alpha \cdot dx/x \quad (1)$$

essent: dy/y el decreixement relatiu del nombre d'explotacions quan esdevé una variació de la superfície.

En efecte, integrant mitjançant una simple quadratura, en l'equació anterior (1), obtindrem:

$$\int \frac{dy}{y} = -\alpha \times \int \frac{dx}{x} \quad ; \text{ d'on:}$$

$\ln y = -\alpha \cdot \ln x + \ln A = \ln (A \cdot x^{-\alpha})$, d'on es reconstrueix la integral general:

$$\mathbf{y = A \cdot x^{-\alpha}} \ ,$$

a on els diferents valors de la constant A, específics de l'estructura de la propietat agrària, ens donaran altres tantes integrals o solucions particulars.

De l'equació (1) podem extreure la següent interpretació del paràmetre α: **És la relació existent entre el decreixement relatiu del nombre d'explotacions i el creixement de la superfície**. A més el signe negatiu de l'equació (1) és perfectament lògic, ja que significa que un creixement o decreixement de la superfície originarà, respectivament, una disminució o augment del nombre d'explotacions de superfície major que **x**.

4a) Si considerem la variació de la superfície com a constant, o sigui: dx=ct., llavors dx/x (creixement relatiu de la superfície) disminueix quan x augmenta. D'aquí es pot deduir la següent conclusió: *El*

decreixement relatiu del nombre d'explotacions a mesura que la superfície augmenta és cada cop més petit, i la disminució del mateix és proporcional al nivell absolut (x) de la superfície.

En efecte, l'equació (1) ens diu que:

$$dy/y = - \alpha \cdot dx/x$$

Si considerem dx = ct. $\rightarrow$ dx/x disminueix en créixer x. D'altra banda, és una constant, puix dy/y sols depèn de dx/x i, en definitiva, per ésser: dx=ct., sol depèn d'x, de manera que, tal com diu la llei de Pareto, dy/y (decreixement relatiu del nombre d'explotacions) depèn solament del nivell de superfície i, naturalment, del valor del coeficient α[8].

5a) Si fem dx/x = ct. llavors la variació relativa del nombre d'explotacions (dy/y) és proporcional al paràmetre α (veure l'anterior equació 1). Si α és gran, una variació percentual petita de la superfície assignarà una variació gran del nombre d'explotacions, i recíprocament si α és petita, succeeix tot just el contrari. Podria dir-se, doncs, que la "justícia" de la distribució de la propietat de la terra augmenta amb el valor del paràmetre α.

6a) Abans de donar una altra interpretació del paràmetre α, hem de fer, a efectes classificadors, un desenvolupament estadístic teòric de la funció de Pareto.

Definim la funció de Pareto com aquella que ens dóna el nombre d'explotacions de superfície superior a x; però també es pot definir en termes de probabilitat o de freqüència relativa, així: *La funció de Pareto ofereix la probabilitat de què les explotacions agràries tinguin nivells de superfície superiors a un valor predeterminat x.*

En efecte, expressat matemàticament, tenim que:

$$P(x) = A \cdot x^{\alpha} = Pr\ (\varepsilon > x)$$

O sigui, la probabilitat de que la variable aleatòria estadística ε sigui major que 0.

Tot recordant que les funcions de distribució d'una variable aleatòria estadística x es defineixen per:

$$F(x) = Pr\ (\varepsilon \leq x)$$

[8] També una altra manera d'enunciar aquesta llei és que “a mesura que augmenta la superfície, és més fàcil passar a un nivell de superfície superior”.

podem relacionar la funció de Pareto P(x) amb la funció de distribució de la superfície F(x) de la següent forma:

$$F(x) = 1 - P(x) = 1 - A \cdot x^{\alpha} \qquad (2)$$

ja que els successos són complementaris i la relació precedent (2) és la que lliga les probabilitats, en aquests casos.

La funció de densitat de Pareto serà, doncs, la funció derivada:

$$f(x) = F'(x) = d/dx\ (1 - A \cdot x)^{-\alpha} = (\alpha \cdot A)/(x^{\alpha+1})$$

Si volem saber quina és la proporció d'explotacions en què la seva superfície es troba entre dos valors donats x_1 i x_2, operarem de la següent manera, tenint en compte la propietat additiva de l'interval d'integració $[x_1 , x_2]$ i la posterior aplicació de la regla de Barrow:

$$\int_{x_1}^{x_2} f(x)dx = \left[F(x)\right]_{x_1}^{x_2} = F(x_2) - F(x_1) = (1 - A \bullet x_2^{-\alpha}) - (1 - A \bullet x_1^{-\alpha}) = A(x_1^{-\alpha} - x_2^{-\alpha})$$

Si ara anomenem x_0 el nivell mínim de superfície de les explotacions agràries considerades, la $P(x_0) = 1$, que és la probabilitat total, doncs, sembla clar que totes les explotacions tindran, com a mínim, aquesta superfície. Com que: $P(x_0) = A \cdot x_0^{-\alpha} = 1$, podem treure el valor de la constant: $A = x_0^{\alpha}$ i substituint les fórmules obtingudes fins aquí, ens apareixen les noves expressions, de gran utilitat:

$$P(x) = (x_0/x)^{\alpha} \quad (3)$$

sols definida per a $x > x_0$ ja que x_0 és el nivell mínim i a més perquè la probabilitat no pot ésser, en cap cas, major de la unitat. Altrament:

$$F(x) = 1 - (x_0/x)^{\alpha} \quad (4), \text{ i la seva derivada:}$$

$$f(x) = \frac{\alpha \bullet x_0^{\alpha}}{x^{\alpha+1}} = \frac{\alpha}{x_0}\left(\frac{x_0}{x}\right)^{\alpha+1} = \frac{\alpha}{x} \times \left(\frac{x_0}{x}\right)^{\alpha} \qquad (5)$$

que prendrà el valor 0 si $x \leq x_0$.

Anem a calcular, tot seguit, l'esperança matemàtica o valor mitjà de la distribució contínua de la superfície de les explotacions que, com sabem, vindrà donada per l'expressió:

$$E(\varepsilon) = \int_{-\infty}^{+\infty} x \bullet f(x) \bullet dx$$

Com que en aquest cas de distribució de superfície, aquests límits d'integració no varien de -∞ a +∞ sinó que estan acotats inferiorment pel valor $x_0 < x$, $\forall$ x , l'esperança matemàtica serà:

$$E(\varepsilon) = \int_{x_0}^{+\infty} x \cdot f(x) \cdot dx = \int_{x_0}^{+\infty} x \cdot \frac{\alpha}{x_0} \cdot \left(\frac{x_0}{x} \right)^{\alpha+1} dx = \int_{x_0}^{+\infty} x^{-\alpha} \cdot \alpha \cdot x_0^{\alpha} \cdot dx =$$

$$= \alpha \cdot x_0^{\alpha} \cdot \int_{x_0}^{+\infty} x^{-\alpha} \cdot dx = -\frac{\alpha \cdot x_0^{\alpha}}{\alpha - 1} \cdot \left[\frac{1}{x^{\alpha-1}} \right]_{x_0}^{+\infty}$$

, que és una integral impròpia de primera o bé de tercera espècie, en funció de la continuïtat o no de l'expressió que conforma l'integrand o funció subintegral.

Aquesta expressió manca, però, de sentit si $\alpha \leq 1$. En efecte, analitzem ambdós casos:

a) Si $\alpha = 1 \rightarrow E(\varepsilon) = -(x_0/0) \cdot [(1/\infty^0) - (1/x_0^{\,0})]$

que és indeterminat.

b) Si $\alpha < 1 \rightarrow E(\varepsilon) = -(\alpha \cdot x_0^{\alpha})/(\alpha-1) \cdot [1/x^h - 1/x_0^{\,h}]$

essent h<0, raó per la qual, en substituir els límits, ens surt l'esperança matemàtica de valor infinit, circumstància que no és pas possible. Només és factible, efectivament, per al cas α>1 en què l'esperança matemàtica val:

$$E(\varepsilon) = -\frac{\alpha \bullet x_0^{\alpha}}{\alpha - 1} \left[\frac{1}{\infty^{\alpha-1}} - \frac{1}{x_0^{\alpha-1}} \right] = \frac{\alpha \bullet x_0^{\alpha}}{\alpha - 1} \bullet \frac{1}{x_0^{\alpha-1}} = \frac{\alpha \bullet x_0}{\alpha - 1}$$

Ara bé, es compleix que: $E(\varepsilon) = \overline{X} = \frac{\alpha \bullet x_0}{\alpha - 1}$

essent $\overline{X}$ la mitjana aritmètica de la superfície de les explotacions.

D'aquí, podem extreure una interpretació del paràmetre , a saber:

$$\overline{X} = \frac{\alpha \bullet x_0}{\alpha - 1} \;\; ; \;\; \overline{X} \bullet \alpha - \overline{X} = \alpha \bullet x_0 \;\; ; \;\; \alpha\left(\overline{X} - x_0\right) = \overline{X} \rightarrow \alpha = \frac{\overline{X}}{\overline{X} - x_0}$$

A major diferència existent entre la superfície mitjana i la superfície mínima de les explotacions agràries (així és, a $|X - x_0|$ major) el valor del paràmetre α és menor i recíprocament, com després tindrem ocasió de comprovar. Però el fet que la superfície mitjana i la superfície mínima

siguin més o menys pròximes o distants pot relacionar-se amb la major o menor justícia en la distribució de la propietat de la terra; llavors, segons aquesta interpretació, per a un coeficient α major la justícia distributiva és també major i recíprocament.

Malgrat això, com veurem posteriorment, en tots els ajusts realitzats per als set territoris en estudi l'any 1989, es té que: $0 < \alpha < 1$. Encara que sí podem corroborar que la distribució de la propietat agrària serà tant més justa quant menors siguin les diferències existents entre les superfícies.

4.3. Funció logarítmico-normal o equació de Mc Alister

Si obtenim l'elasticitat de la funció de freqüència de la funció de Pareto, com ja s'ha vist:

$f(x) = F'(x) = (\alpha \cdot A)/x^{\alpha+1}$, i l'elasticitat corresponent es constant i

menor que la unitat, ja que:

$$Ef(x)/Ex = \frac{df(x)}{dx} \bullet \frac{x}{f(x)} =$$

$$= - \frac{\alpha \bullet A \bullet (\alpha+1) \bullet x^{\alpha}}{x^{2\alpha+2}} \bullet \frac{x \bullet x^{\alpha+1}}{\alpha \bullet A} = -\alpha - 1$$

Un altre model de distribució de la superfície podria ser aquell que té una elasticitat que és funció lineal del logaritme neperià de la superfície, (variable independent) això és:

$$Ef(x)/Ex = -m \cdot \ln x + n$$

El signe menys apareix ja que l'elasticitat mesura la variació percentual del nombre d'explotacions corresponent a una alteració percentual de la superfície i aquests moviments són, precisament, de sentit contrari. D'altra banda, és lògic que l'elasticitat depengui del nivell de superfície (x) o bé d'una funció dels mateixos (ln x).

Anem a calcular, ara, la f(x) a partir de l'elasticitat mitjançant integració:

$$Ef(x)/Ex = \frac{d \ln f(x)}{d \ln x} = - m \cdot \ln x + n \; ; \; d \ln f(x) = (-m \cdot \ln x + n)\, d \ln x$$

$$\ln f(x) = \int (-m \bullet \ln x + n) d\ln x = \int (-m \bullet \ln x + n) \bullet \frac{dx}{x} =$$

$$= \int \frac{n}{x} dx - m \int \frac{\ln x}{x} dx = n \cdot \ln x - \frac{m}{2} (\ln x)^2 + C \qquad (6)$$

Ara bé, si considerem la funció de densitat de la distribució normal del logaritme de la superfície, o sigui:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \bullet \cdot x \cdot \sqrt{2\pi}}\ e^{-\frac{(\ln x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

i operant amb ella prenent logaritmes neperians o naturals, s'obté:

$$\ln f(x) = -\ln(\sigma \bullet \cdot x \cdot \sqrt{2\pi}) - (1/2\sigma^2)\cdot(\ln x - \mu)^2 =$$
$$= -\ln x - \ln(\sigma \bullet \sqrt{2\pi}) - (1/2\sigma^2)\cdot[\ln^2 x + \mu^2 - 2(\ln x)\mu] =$$
$$= \ln x\left[-1 + (\mu/\sigma^2)\right] + \ln^2 x(-1/2\sigma^2) - \left[(\mu^2/2\sigma^2) + \ln(\sigma\sqrt{2\pi})\right]$$

Com que μ i σ són constants (respectivament, mitjana aritmètica i desviació típica o "standard") per a la població en estudi, si anomenem:

$$\begin{cases} (-1 + \frac{\mu}{\sigma^2}) = n \\ \frac{1}{2\sigma^2} = \frac{m}{2};\ \ \sigma = \frac{1}{\sqrt{m}}; \\ -\left[\frac{\mu^2}{2\sigma^2} + \ln(\sigma\sqrt{2\pi})\right] = C \end{cases}$$

, ens queda la següent expressió:

$$\mathbf{\ln f(x) = n\cdot \ln x - (m/2)\cdot(\ln x)^2 + C}$$

que coincideix amb l'expressió (6) trobada abans per a la distribució que té l'elasticitat funció lineal de ln x; llavors aquella distribució és la logarítmico-normal.

La forma o configuració gràfica de la funció de freqüència d'aquesta distribució és, conseqüentment, campaniforme o gaussiana.

4.4. Estimacions de la funció de Pareto

Els resultats que ofereix l'aplicació de la metodologia anterior, per a cadascun dels territoris objectes del nostre estudi, referint les dades al cens agrari de 1989, són els següents:

a) **Baix Ebre**:

En aquest cas, tindrem:

x_i	y_i	%	
0,1	9.691	(100,0)	A = 3.124,094882 (terme constant)
5,0	2.592	(26,7)	α = 0,7717836718 (coeficient de regressió)
10,0	1.045	(10,8)	r = -0,9325510441 (coeficient de correlació no lineal)
20,0	332	(3,4)	$R = r^2$ = 0,8696514499 (coeficient de determinació o crític)
50,0	87	(0,9)	
100,0	49	(0,5)	

, de la qual cosa resultarà l'equació d'ajustament mínimo-quadràtic:

$$\mathbf{y = A \cdot x^{-\alpha} = 3.124,094882 \cdot x^{-0,7717836718}}$$

b) **Montsià***:*

En aquest cas, tindrem:

x_i	y_i	%	
0,1	5.948	(100,0)	A = 2.126,092893 (terme constant)
5,0	1.889	(31,8)	α = 0,8324964619 (coeficient de regressió)
10,0	833	(14,0)	r = -0,8974028823 (coeficient de correlació no lineal)
20,0	271	(4,6)	$R = r^2$ = 0,8053319332 (coeficient de determinació o crític)
50,0	41	(0,7)	
100,0	16	(0,3)	

, de la qual cosa resultarà l'equació d'ajustament mínimo-quadràtic:

$$\mathbf{y = A \cdot x^{-\alpha} = 2.126,092893 \cdot x^{-0,8324964619}}$$

c) **Ribera d'Ebre***:*

En aquest cas, tindrem:

x_i	y_i	%	
0,1	3.813	(100,0)	A = 2.076,536441 (terme constant)
5,0	2.094	(54,9)	α = 0,6114528892 (coeficient de regressió)
10,0	1.254	(32,9)	r = -0,8537589515 (coeficient de correlació no lineal)
20,0	542	(14,2)	$R = r^2$ = 0,7289043473 (coeficient de determinació o crític)
50,0	121	(3,2)	
100,0	40	(1,1)	

, de la qual cosa resultarà l'equació d'ajustament mínimo-quadràtic:

$$\mathbf{y = A \cdot x^{-\alpha} = 2.076,536441 \cdot x^{-0,611458892}}$$

d) **Terra Alta***:*

En aquest cas, tindrem:

x_i	y_i	%	
0,1	3.118	(100,0)	A = 2.082,735672 (terme constant)
5,0	2.281	(73,2)	α = 0,6003148793 (coeficient de regressió)
10,0	1.643	(52,7)	r = -0,7868321628 (coeficient de correlació no lineal)
20,0	769	(24,7)	$R = r^2$ = 0,6191048524 (coeficient de determinació o crític)
50,0	123	(3,9)	
100,0	28	(0,9)	

, de la qual cosa resultarà l'equació d'ajustament mínimo-quadràtic:

$$\mathbf{y = A \cdot x^{-\alpha} = 2.082,735672 \cdot x^{-0,6003148793}}$$

e) **Regió de l'Ebre***:*

En aquest cas, tindrem:

x_i	y_i	%	
0,1	22.570	(100,0)	A = 9.912,47472 (terme constant)
5,0	8.926	(39,6)	α = 0,7049684806 (coeficient de regressió)
10,0	4.775	(21,2)	r = -0,8849575927 (coeficient de correlació no lineal)
20,0	1.914	(8,5)	$R = r^2$ = 0,7831499409 (coeficient de determinació o crític)
50,0	372	(1,7)	
100,0	133	(0,6)	

, de la qual cosa resultarà l'equació d'ajustament mínimo-quadràtic:

$$\mathbf{y = A \cdot x^{-\alpha} = 9.912,47472 \cdot x^{-0,70449684806}}$$

f) **Província de Tarragona***:*

En aquest cas, tindrem:

x_i	y_i	%	
0,1	41.965	(100,0)	A = 19.122,38507 (terme constant)
5,0	16.979	(40,5)	α = 0,6511923972 (coeficient de regressió)
10,0	9.331	(22,2)	r = -0,8920695678 (coeficient de correlació no lineal)
20,0	4.048	(9,6)	$R = r^2$ = 0,7957881138 (coeficient de determinació o crític)
50,0	976	(2,3)	
100,0	362	(0,9)	

, de la qual cosa resultarà l'equació d'ajustament mínimo-quadràtic:

$$\mathbf{y = A \cdot x^{-\alpha} = 19.122,38507 \cdot x^{-0,6511923972}}$$

g) **Conjunt de Catalunya:**

En aquest cas, tindrem:

x_i	y_i	%	
0,1	112.076	(100,0)	A = 62.545,47951 (terme constant)
5,0	55.545	(49,6)	α = 0,4647472588 (coeficient de regressió)
10,0	36.295	(32,4)	r = -0,8996467373 (coeficient de correlació no lineal)
20,0	20.485	(18,3)	$R = r^2$=0,8093642519 (coeficient de determinació o crític)
50,0	7.860	(7,0)	
100,0	3.696	(3,3)	

, de la qual cosa resultarà l'equació d'ajustament mínimo-quadràtic:

$$\mathbf{y = A \cdot x^{-\alpha} = 62.545,47951 \cdot x^{-0,4647472588}}$$

h) **Resum i conclusions:**

Els diferents coeficients de correlació no lineal obtinguts, en cada cas, es consideren prou acceptables, amb un màxim per a la comarca del Baix Ebre i un mínim per a la de la Terra Alta. Altrament, i pel que es refereix a la fiabilitat dels esmentats coeficients de correlació, podem definir la variable aleatòria o estadígraf (anomenada "transformació de Fisher") següent:

$$Z = 1/2 \cdot \ln[(1+r)/(1-r)] = 1,1513 \log [(1+r)/(1-r)] \ , \ e^{eZ} = (1+r)/(1-r)$$

que es distribueix de manera aproximadament normal.

Analitzem, per exemple, el cas més favorable de la comarca del Baix Ebre; amb:

$$\rho = -0,9325510441 \ , \text{ i } \ n = 6$$

Es tracta de determinar un interval de valors entre els quals es pot raonablement esperar (amb una probabilitat o nivell de significació del 95%) que es troba el coeficient **r**, amb mitjana:

$$\mu_Z = 1/2 \ln[(1+\rho)/(1-\rho)] = 1/2 \ln (0,067449/1,932551)=-1,6776$$

i desviació típica, quadràtica mitjana o "standard":

$$\sigma = \frac{1}{\sqrt{n-3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0'5774$$

L'interval, doncs, serà:

$$Z = \mu_z \pm 2\sigma_z = -1'6776 \pm 1'1547 = \begin{cases} -0'5229 \\ -2'8323 \end{cases}$$

valors aquests que corresponen a : $\begin{cases} r_1 = -0'4799351 \\ r_2 = -0'9930919 \end{cases}$

Així doncs, pot afirmar-se que la probabilitat que es compleixi la desigualtat:

$$-0{,}4799351 < r < -0{,}9930919 \ ,$$

és del 95 %.

Nogensmenys, tal com també assenyalem en altres apartats del nostre llibre, encara que la relació precedent simplifiqui notòriament el problema de determinar l'exactitud de **r** com a estimador de **ρ**, té el desavantatge de no ésser fiable si les dues variables analitzades (nombre d'explotacions i superfície) no gaudeixen d'una distribució normal conjunta. Per la qual cosa, de no estar prou segurs que aquestes variables tinguin l'esmentada distribució -si més no amb bona aproximació- no s'ha de confiar en els resultats obtinguts.

Òbviament, el mateix procés de càlcul s'hauria de repetir per a cadascun dels restants territoris objecte del nostre estudi. Una vegada coneixedors del valor del paràmetre **α** de Pareto, podem establir el següent quadre comparatiu entre els diferents territoris objecte d'estudi:

QUADRE Núm.: 3.6.
VALOR DEL PARÀMETRE α DE PARETO (ANY 1989)

TERRITORI	α	Núm.: ORDRE
BAIX EBRE	0,7717836718	2
MONTSIÀ	0,8324964619	1
RIBERA D'EBRE	0,6114528892	5
TERRA ALTA	0,6003148793	6
REGIÓ DE L'EB.	0,7049684806	3
TARRAGONA	0,6511923972	4
CATALUNYA	0,4647472588	7

FONT: Elaboració pròpia.

Aquests resultats, en general, vénen a confirmar els deduïts del càlcul dels índexs de Gini i de Lorenz, com a mesures objectives del grau de

concentració de la propietat de la terra, per la qual cosa en aquest cas s'estima innecessari fer l'estimació corresponent d'aquest darrer índex per als anys 1999 i 2009. A continuació, es pot veure un gràfic tipus histograma, referent als valors escaients, per a cada territori, del paràmetre α de Pareto per a l'any 1989. A saber:

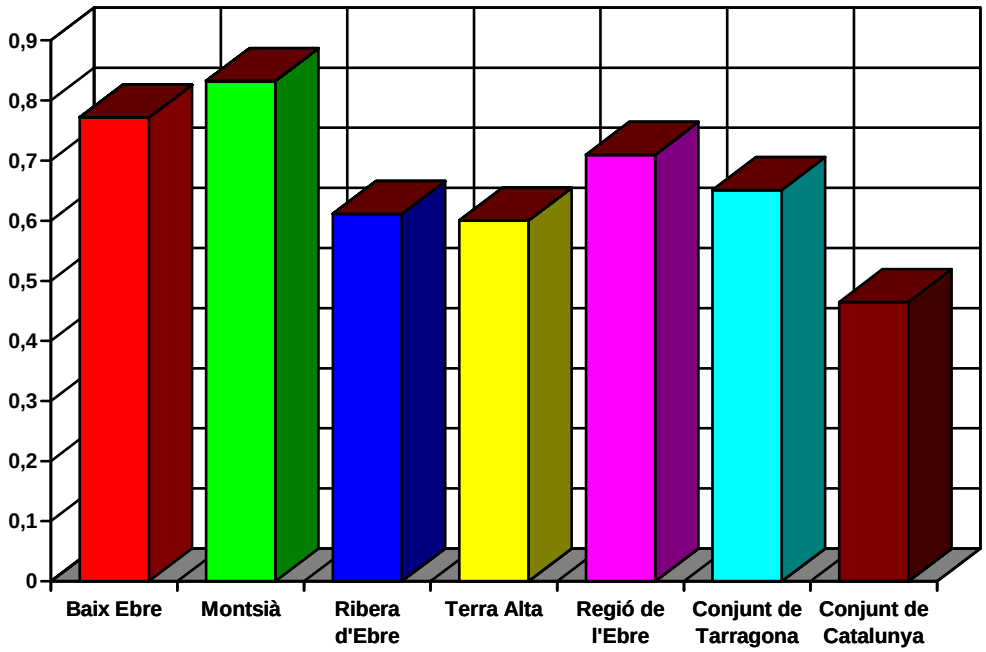


FIG. 3.13. Paràmetre α de Pareto a l'any 1989.

5. UNIFORMITAT DE LA GRANDÀRIA DE LES EXPLOTACIONS

5.1. El concepte de "coeficient d'uniformitat territorial"

En el llibre del mateix autor, titulat: ANÁLISIS TERRITORIAL ("División, Organización y Gestión del Territorio", Ed.: C.A. UNED. Tortosa, 1991), i concretament en el seu capítol 12 ("Uniformidad y equilibrio del territorio"), es proposa i defineix el concepte de "coeficient d'uniformitat territorial" com a mesura de la uniformitat en la distribució de les masses sòcio-econòmiques (de població i de renda) per un cert territori, tot just de sentit contrari al grau de variabilitat de les mateixes.

A l'anàlisi estadística que es pot trobar a l'annex núm. 3 d'aquest llibre calculem -entre d'altres determinacions del valor central i mesures de dispersió absolutes i relatives-, el valor del coeficient de variació de Pearson (CV), que, com és sabut, es tracta d'una mesura abstracta, profusament emprada, de dispersió relativa dels valors de la variable aleatòria estadística que s'analitza; en el nostre cas, dita variable no és altra que la grandària de les explotacions agràries al territori en estudi.

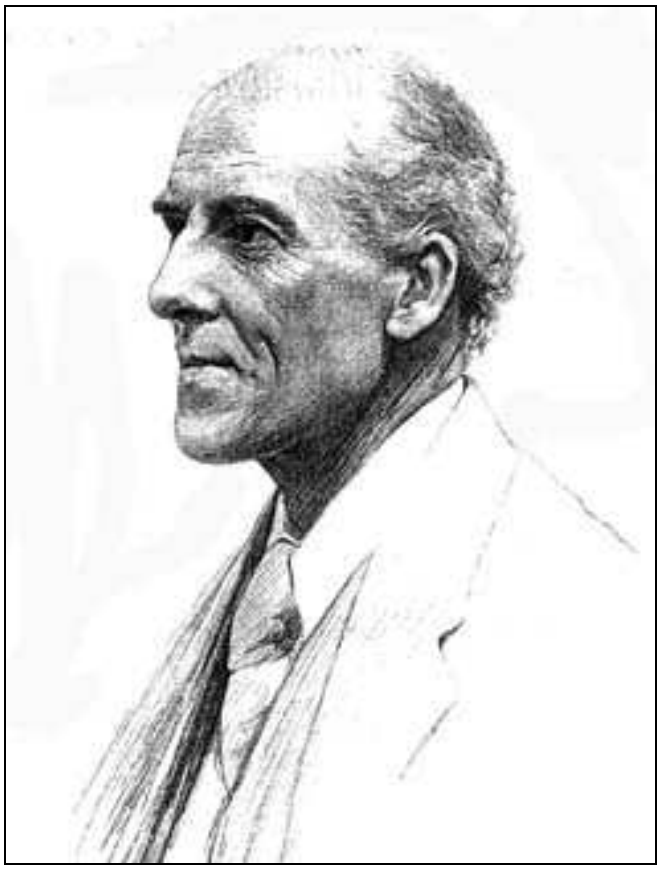


FIG. 3.14. Karl Pearson.

Sembla obvi reconèixer que el territori en qüestió es trobarà tant més "equilibrat" quant menors siguin els valors del seu corresponent CV, o sigui, quant menor siguin les diferències superficials entre les explotacions que hi són. Cal destacar, del coeficient escollit com a mesura de la variabilitat, la seva adimensionalitat, és a dir, la seva independència de les unitats de mesura, la qual cosa permet la comparació entre grups diferents de dades, un fet que no resulta possible establir mitjançant l'ús exclusiu de la variància o de la seva arrel quadrada: la desviació típica o "standard".

D'aquesta manera, es poden definir el següents coeficients d'uniformitat de la dimensió de les explotacions agràries per a cadascun dels set territoris que són objecte del nostre estudi, a saber:

$$CU_1 = 100\ (1 - CV)$$
$$CU_2 = 100\ (1 - 0{,}68\ CV)$$
$$CU_3 = 100\ (1 - 1{,}27\ CV)$$
$$CU_4 = 100\ (1 - 0{,}80\ CV)$$
$$\overline{CU} = 100\ (1 - 0{,}92\ CV)$$

Com a resultat de l'aplicació esmentada, s'obtenen les determinacions sintetitzades al següent quadre:

QUADRE Núm.: 3.7.
COEFICIENTS D'UNIFORMITAT DELS DIFERENTS TERRITORIS
(ANY 1989)

Coeficient d'uniformitat / Territori	CU_1	CU_2	CU_3	CU_4	$\overline{CU}$
Baix Ebre	- 456 %	- 278 %	- 606 %	- 345 %	- 412 %
Montsià	- 424 %	- 256 %	- 565 %	- 319 %	- 382 %
Ribera d'Ebre	- 179 %	- 90 %	- 254 %	- 123 %	- 157 %
Terra Alta	- 180 %	- 90 %	- 256 %	- 124 %	- 158 %
Regió de l'Ebre	- 314 %	- 182 %	- 426 %	- 231 %	- 281 %
Tarragona	- 210 %	- 111 %	- 294 %	- 148 %	- 185 %
Catalunya	- 189 %	- 97 %	- 267 %	- 131 %	- 166 %

FONT: Elaboració pròpia.

amb la següent representació gràfica:

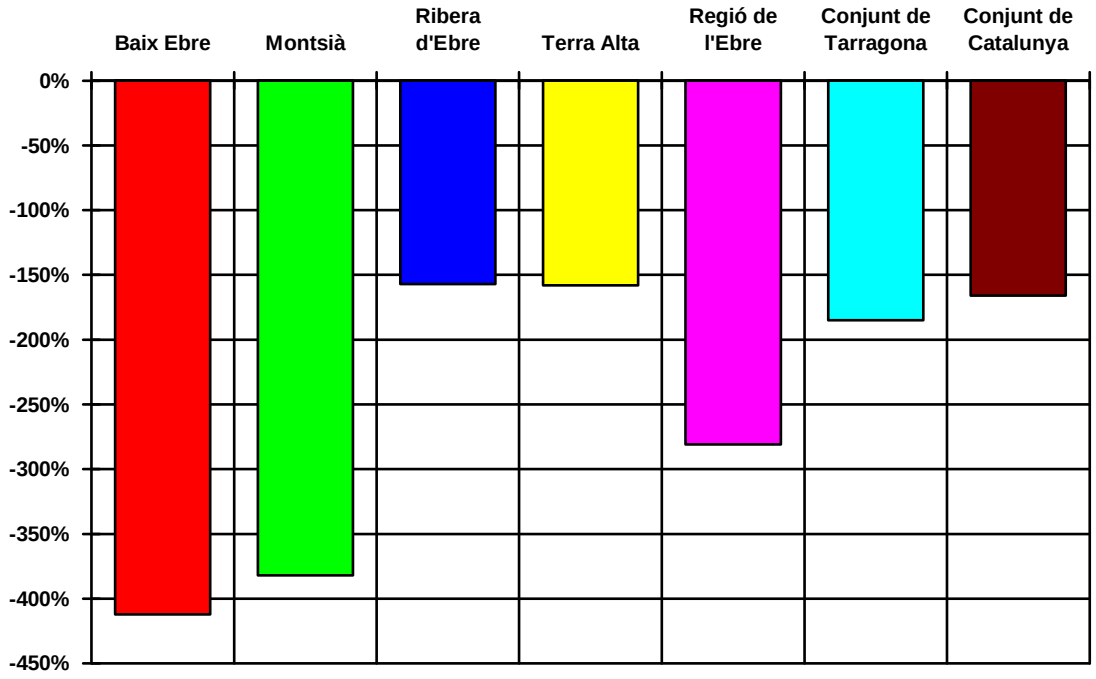


FIG. 3.15. Coeficient Mitjà d'uniformitat Territorial ($\overline{CU}$) a l'any 1989.

Normalment, s'haurà de complir, per a un mateix territori, que:

$$CU_3 < CU_1 < \overline{CU} < CU_4 < CU_2$$

, romanent els valors de tots aquests coeficients d'uniformitat limitats o acotats superiorment en el +100%, per raons analítiques.

D'altra banda, donada la definició que hem emprat dels mateixos, és perfectament possible l'obtenció de CU (coeficients d'uniformitat) negatius

quan els pertinents coeficients de variació -o, al cap i a la fi, el grau de dispersió de la dimensió de les explotacions pel territori- siguin força grans, la qual cosa succeirà en territoris fortament desequilibrats, des de la perspectiva analitzada. Aquest és, justament com es pot comprovar de la contemplació del quadre anterior, referit a l'any 1989, el cas que ens ocupa per a totes les unitats territorials analitzades. El mateix succeeix per als anys 1999 i 2009, tal com es pot comprovar a l'annex 3 del nostre llibre, on s'han calculat els diferents CU referits, respectivament, només a la comarca del Baix Ebre i al conjunt regional. Segons això, les dues comarques més desequilibrades a l'any 1989, sota aquesta perspectiva, serien les del Baix Ebre i el Montsià, la determinació de les quals coincideix, de fet, amb l'efectuada dels corresponents índexs de Williamson. Altrament, en aquest cas, les comarques amb menys grau de desequilibri serien la Ribera d'Ebre i la Terra Alta, mentre que els conjunts regional, provincial i nacional gaudeixen d'una posició intermèdia.

5.2. Les equacions de lligam entre els coeficients d'uniformitat

Evidentment, existeixen en la metodologia estadística unes altres mesures del grau de concentració i/o dispersió de les variables territorials que poden emprar-se eficaçment en la mesura de la uniformitat o bé de l'equilibri territorial (per exemple: el recorregut "semi-interquartílic", el "coeficient d'obertura", el "recorregut relatiu", etc.), havent-se de tenir en compte que, per a distribucions moderadament asimètriques, es poden aplicar, amb prou bona aproximació, les fórmules empíriques següents (on Q_1 i Q_3 són, respectivament, el primer i tercer quartil de la corresponent distribució de freqüències):

$$DM \approx (4/5)\cdot\sigma \quad ; \quad (Q_3 - Q_1)/2 \approx (2/3)\cdot\sigma$$

, que no són més que conseqüències directes del fet que, per a distribucions normals, es té que la desviació mitjana absoluta DM i el anomenat "rang semiinterquartílic" són, respectivament, iguals a 0,7979 i 0,6745 cops la desviació típica o "standard" σ.

Des d'aquesta novadora perspectiva, i per a distribucions territorials aproximadament normals amb suficient nombre de valors de la variable territorial en estudi ($n \geq 30$), els coeficients d'uniformitat anteriorment definits poden representar-se, geomètricament, per rectes o funcions lineals tal que llur variable independent o explicativa sigui el coeficient de variació de Pearson CV. Concretament, es tindrà que:

$$CU_4 = 100\ (1 - 0{,}7979 \cdot \sigma/X) \approx 100 \cdot (1 - 0{,}80\ CV)$$

La representació gràfica corresponent serà la següent:

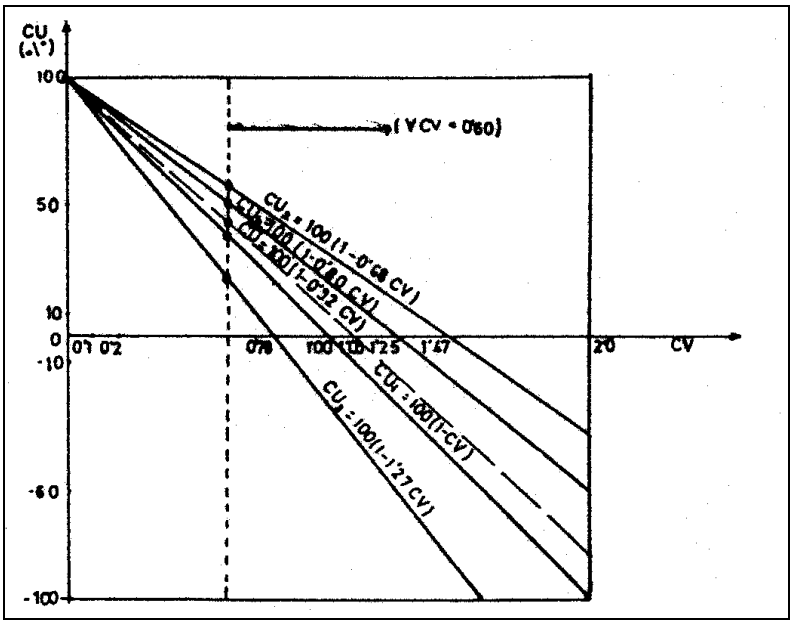


FIG. 3.16. Coeficients d'uniformitat en funció del coeficient de variació.

Al mateix temps, les relacions que lliguen entre si els diferents coeficients d'uniformitat territorial aquí definits, poden deduir-se de la següent manera:

$$CU_1 = 100\ (1 - CV) = 100 - 100\ CV$$
$$CU_3 = 100\ (1 - 1{,}27\ CV) = 100 - 127\ CV$$
$$CU_4 = 100\ (1 - 0{,}80\ CV) = 100 - 80\ CV$$

D'on:

$CU_1 - CU_3$	= 100 - 100CV - 100 + 127 CV	=	27 CV
$CU_3 - CU_4$	= 100 - 127 CV - 100 + 80 CV	=	-47 CV
$CU_1 - CU_4$	= .....(27 CV - 47 CV)	=	-20 CV

Es tindria que:

$$CU_1 / CU_3 = (1- CV) / (1 - 1{,}27\ CV) \quad ;$$
$$CU_1 - 1{,}27 \cdot CV \cdot CU_1 = CU_3 - CV \cdot CU_3 \quad ;$$
$$CU_1 - CU_3 = 27\ CV = 1{,}27\ CV \cdot CU_1 - CV \cdot CU_3 \quad ;$$
$$27 = 1{,}27\ CU_1 - CU_3 \quad ; \quad CU_3 + 27 = 1'27\ CU_1 \quad ;i$$
$$\mathbf{CU_1 = (CU_3 + 27) / 1{,}27}$$

Així mateix:

$$CU_1 / CU_4 = (1- CV) / (1 - 0{,}8\ CV) \quad ;$$
$$CU_1 - 0{,}8 \cdot CV \cdot CU_1 = CU_4 - CV \cdot CU_4 \quad ;$$
$$CU_1 - CU_4 = -20\ CV = 0{,}8\ CV \cdot CU_1 - CV \cdot CU_4 \quad ;$$
$$-20 = 0{,}8 \cdot CU_1 - CU_4 \quad ; \quad CU_4 - 20 = 0{,}8 \cdot CU_1 \quad ;i$$
$$\mathbf{CU_1 = (CU_4 - 20) / 0{,}8}$$

Si observem ara la representació gràfica adjunta 3.17, la convergència d'ambdues rectes es produirà per als valors:

$$(CU_3 + 27) / 1,27 = (CU_4 - 20)/ 0,8 \quad i \quad CU_3 = CU_4$$

, la qual cosa implica que, en aquest punt, tindrà lloc la màxima uniformitat territorial possible, amb:

$$\mathbf{CU_1 = CU_3 = CU_4 = 100\% = CU_2 = \overline{CU}}$$

També:

$$CU_3 / CU_4 = (1 - 1,27\ CV) / (1 - 0,8\ CV) \quad ;$$
$$CU_3 - 0,8 \cdot CV \cdot CU_3 = CU_4 - 1,27 \cdot CV \cdot CU_4 \quad ;$$
$$CU_3 - CU_4 = -47\ CV = 0,8 \cdot CV \cdot CU_3 - 1,27 \cdot CV \cdot CU_4 \quad ;$$
$$1,27 \cdot CU_4 - 47 = 0,8\ CU_3 \quad ;i$$
$$\mathbf{CU_3 = (1,27 \cdot CU_4 - 47) / 0,8}$$

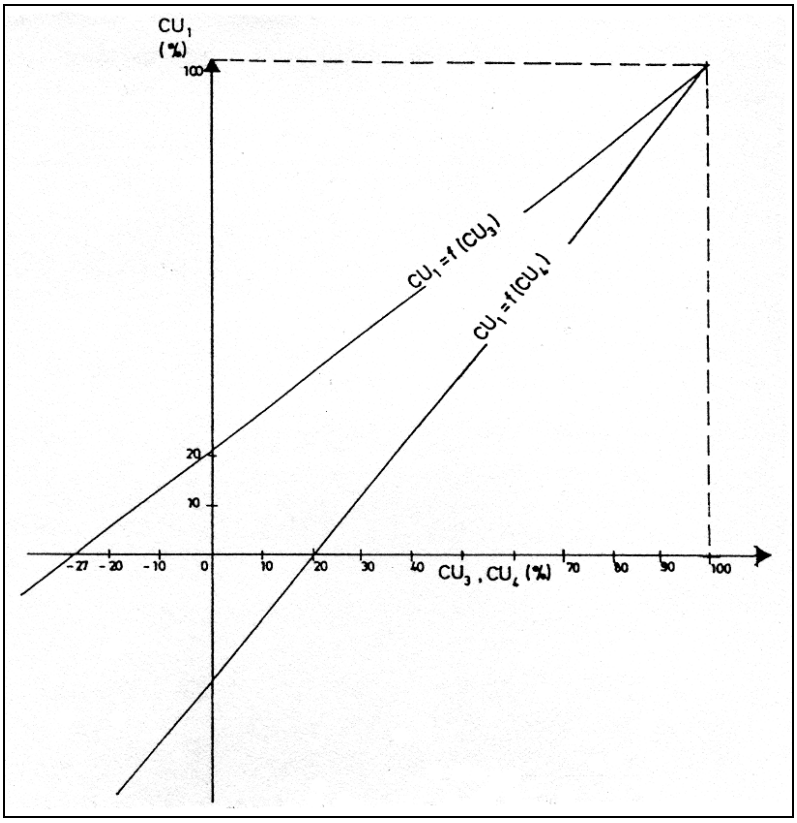


FIG. 3.17. Relacions entre els diferents coeficients d'uniformitat, per a distribucions territorials aproximadament normals (I).

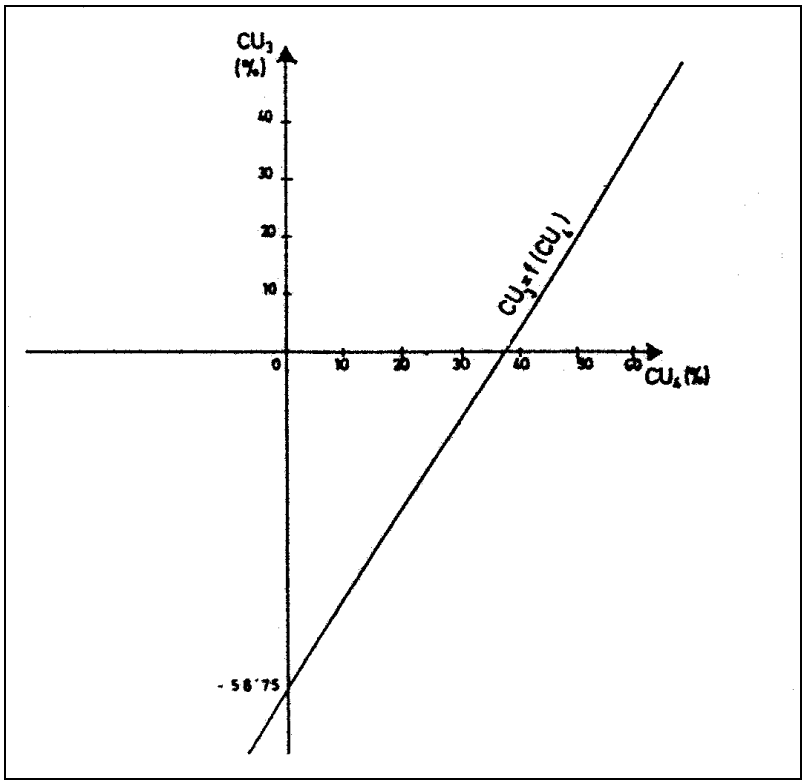


FIG. 3.18. Relacions entre els diferents coeficients d'uniformitat, per a distribucions territorials aproximadament normals (II).

De les expressions anteriors, es dedueixen les tres següents, fins que es completin les sis relacions possibles entre els índexs territorials així definits:

$$CU_3 = 1{,}27 \cdot CU_1 - 27 \quad ; \quad CU_4 = 0{,}8 \cdot CU_1 + 20 \quad ;$$
$$CU_3 = (0{,}8 \cdot CU_3 + 47) / 1{,}27$$

Idèntiques consideracions podríem realitzar respecte a CU_2 i a $\overline{CU}$ en relació amb els tres restants coeficients d'uniformitat territorial.

6. ALTRES CONSIDERACIONS METODOLÒGIQUES

Així mateix, quan el nombre **n** dels valors de la variable territorial analitzada sigui prou gran, resultaran poc manejables les taules estadístiques que acullin tots el valors amb les seves corresponents freqüències. En aquests casos, s'agruparan els valors de la variable aleatòria en "classes", que podran ésser de la mateixa o diferent amplitud[9]. Quan esdevingui això, el càlcul de la desviació típica

[9] Una norma pràctica genèrica podrà ésser la d'establir una mateixa amplitud equivalent, aproximadament, al 10% de l'observació major, amb la qual cosa el nombre de classes oscil·larà als voltants de la desena. Un altre criteri emprat amb sovintesa és que el nombre de classes s'apropi a l'arrel quadrada del nombre de dades, com ja hem assenyalat. També la Regla de Sturgess constitueix una recomanació respecte del

necessària per a la recerca dels CV i dels pertinents coeficients d'uniformitat enregistrarà una mica d'error, degut, precisament, a l'error d'agrupament en classes. Per a ajustar-nos millor a la realitat, s'utilitzarà, llavors, la variància corregida, oferta per l'anomenada "correcció Sheppard", a saber:

$$\sigma_c^2 = \sigma^2 - C^2/12$$

essent C l'amplitud de l'interval de classe escollit i σ^2 la variància de les dades agrupades, i això tindrà lloc en distribucions contínues on les "cues" van gradualment a 0 en ambdues direccions.

En el cas que ens ocupa del Cens Agrari de Catalunya, els sis intervals de classe emprats ho són de diferent amplitud, per raó de la pròpia naturalesa de la dimensió i el nombre d'explotacions.

En línies generals, veurem que un nombre excessiu de "classes" redueix els avantatges de l'agrupació, però un nombre escàs d'intervals pot fins i tot anul·lar la significació de les dades del problema. Respecte a l'amplitud de les "classes" establertes, convé observar que, en general, és convenient que sigui la mateixa per a totes; tanmateix, això dependrà molt de les pròpies dades i de l'objectiu final de la distribució territorial en estudi. En principi, si la distribució és prou uniforme, totes les "classes" seran d'igual amplitud, i si, pel contrari, presenta grans oscil·lacions, pot ésser interessant considerar intervals d'amplitud diferent, com és el cas del que succeeix al nostre estudi (FRANQUET, 1991).

Veurem a la fi, que en base als mateixos o pareguts conceptes, fóra possible la definició d'altres coeficients d'uniformitat territorial. I així, valgui com a exemple el que tindrà en compte el valor del 1r i 3r quartil de la distribució de freqüències de la variable territorial contemplada, a saber:

$$CU_5 = 100 \times \sqrt{\frac{Q_1}{Q_3}}$$

que, en el cas d'una distribució moderadament asimètrica (aproximadament normal), oferirà:

$$Q_3 - Q_1 \approx 4\sigma/3 \quad ; \text{això és:}$$

$$(Q_3 - Q_1)/Q_3 \approx 4\sigma/3Q_3 \approx 1 - Q_1/Q_3 \; ; \text{d'on:}$$

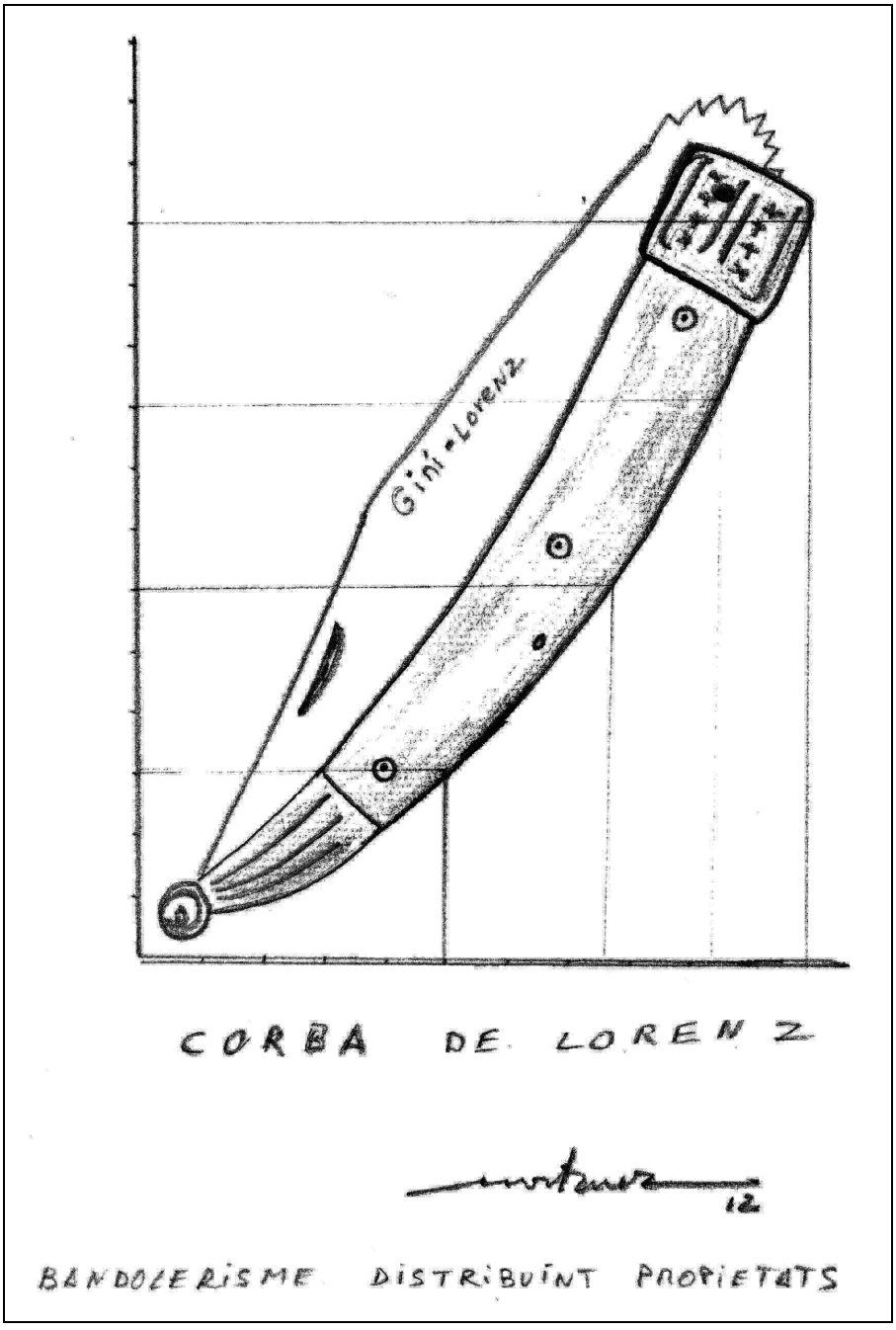
nombre desitjable de classes que s'ha de considerar en l'elaboració d'un histograma, tot seguint l'expressió:

$$k = \text{nombre de classes} = 1 + 3'3 \cdot \log_{10} n$$

essent **n** la grandària del col·lectiu analitzat.

$\sqrt{\frac{Q_1}{Q_3}} = \sqrt{1-\frac{4\sigma}{3Q_3}}$, amb la qual cosa, també:

$$CU_5 = 100 \times \sqrt{\frac{Q_1}{Q_3}} = \sqrt{10.000} \times \sqrt{1-\frac{4\sigma}{3Q_3}} = \sqrt{10.000 - \frac{40.000\sigma}{3Q_3}}$$





CAPÍTOL 4
ANÀLISI ESTADÍSTICA

1. ELS PARÀMETRES MÉS SIGNIFICATIUS

1.1. Valors centrals i de dispersió

S'ha realitzat, per als set territoris objecte del nostre estudi, la determinació de les diferents mesures del valor central i de la dispersió-concentració dels valors de la variable aleatòria estadística (superfície de les explotacions agràries) en la corresponent distribució de freqüències. Els resultats obtinguts[1] es resumeixen en el següent quadre:

QUADRE Núm. 4.1.
SUPERFÍCIE DE LES EXPLOTACIONS. CENS AGRARI 1989.
(Valors Centrals)

ÍTEM	VALORS CENTRALS (Has.)					
COMARCA	$\overline{X}$	Mo	Me	C	G	H
Baix Ebre	7,99	5,00	3,45	45,16	3,44	2,83
Montsià	7,40	5,00	3,66	39,49	3,70	2,96
Ribera d'Ebre	13,93	5,00	6,12	41,27	6,08	3,99
Terra Alta	19,50	11,44	10,96	60,00	9,38	5,64
Vegueria	10,43	5,00	4,14	44,43	4,43	3,25
Tarragona	10,40	5,00	4,20	33,90	4,58	3,30
Catalunya	22,05	5,00	4,96	67,43	6,31	3,80

FONT: Elaboració pròpia.

, amb la següent simbologia:

[1] Els processos de càlcul adients poden trobar-se a l'annex núm.: 3 del present treball.

$\overline{X}$ = mitjana aritmètica o esperança matemàtica
Mo = moda
Me = mediana o segon quartil
C = mitjana quadràtica
G = mitjana geomètrica
H = mitjana harmònica

Com a exemple de l'evolució d'aquestes dades referides als dos censos agraris següents (anys 1999 i 2009) per a la comarca del Baix Ebre i el conjunt regional, respectivament, podem veure el següent quadre:

QUADRE Núm. 4.2.
SUPERFÍCIE DE LES EXPLOTACIONS.
CENSOS AGRARIS 1999 I 2009.
(Valors Centrals)

TERRITORI	ANY	VALORS CENTRALS (Has.)					
		$\overline{X}$	Mo	Me	C	G	H
BAIX EBRE	1999	8,44	5,00	3,63	45,55	3,40	2,64
VEGUERIA	2009	11,77	5,00	4,80	31,90	5,62	3,90

FONT: Elaboració pròpia.

, amb les mateixes especificacions que en els casos anteriors.

QUADRE Núm. 4.3.
SUPERFÍCIE DE LES EXPLOTACIONS. CENSOS AGRARIS 1999 i 2009.
(Mitjana aritmètica, Ha/exp.)

COMARCA	1999	2009	Δ
Baix Ebre	8,44	8,85	+0,41
Montsià	10,51	11,73	+1,22
Ribera d'Ebre	15,68	13,01	-2,67
Terra Alta	21,30	17,79	-3,51
Vegueria	12,09	11,77	-0,32
Tarragona	11,92	11,97	+0,05
Catalunya	30,09	27,73	-2,36

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: 4.4.
SUPERFÍCIE DE LES EXPLOTACIONS. ANY 1989.
(Mesures de dispersió i d'altres)

ÍTEM	MESURES DE DISPERSIÓ I D'ALTRES								
COMARCA	σ^2	σ	CV(%)	P_1	P_2	Q_1	Q_3	R'	P_3
Baix Ebre	1.975,88	44,45	556	0,07	0,31	1,72	5,74	0,54	0,14
Montsià	1.505,06	38,80	524	0,06	0,29	1,83	6,90	0,58	0,28
Ribera d'Ebre	1.508,83	38,84	279	0,23	0,60	2,77	14,22	0,67	0,42
Terra Alta	2.983,08	54,62	280	0,15	0,47	4,66	19,88	0,62	0,17
Vegueria	1.865,01	43,19	414	0,13	0,44	2,07	8,96	0,63	0,40
Tarragona	1.041,04	32,27	310	0,17	0,58	2,10	9,24	0,63	0,41
Catalunya	4.060,00	63,72	289	0,27	0,81	2,10	15,23	0,72	0,61

FONT: Elaboració pròpia.

, amb la següent simbologia:

- σ^2 = variància
- σ = desviació típica o "standard"
- **CV** = coeficient de variació de Pearson
- P_1 = primer coeficient d'asimetria de Pearson
- P_2 = segon coeficient d'asimetria de Pearson
- Q_1 = primer quartil
- Q_3 = tercer quartil
- **R'** = recorregut semi-interquartílic
- P_3 = coeficient de biaix quartílic

De la mateixa manera que hem fet amb els valors centrals de la corresponent distribució de freqüències, vegem ara com a exemple l'evolució d'aquestes dades referides als dos censos agraris següents (anys 1999 i 2009) per a la comarca del Baix Ebre al següent quadre, segons els processos de càlcul portats a terme a l'annex 3:

QUADRE Núm.: 4.5.
SUPERFÍCIE DE LES EXPLOTACIONS DEL BAIX EBRE.
CENSOS AGRARIS DELS ANYS 1999 I 2009.
(Mesures de dispersió i d'altres)

TERRITORI	ANY	MESURES DE DISPERSIÓ I D'ALTRES									
		DM	σ^2	σ	CV(%)	P_1	P_2	Q_1	Q_3	R'	P_3
BAIX EBRE	1999	9,61	2.003,36	44,76	530	0,08	0,32	1,81	6,73	0,58	0,26
VEGUERIA	2009	11,63	878,75	29,64	252	0,23	0,24	2,40	11,79	0,66	0,49

FONT: Elaboració pròpia.

, amb les mateixes especificacions que en els casos anteriors.

1.2. Caracterització dels valors centrals

Pel que es refereix a la caracterització del valor central, veurem que G. UDNY YULE, estadístic anglès, en la seva *Introducció a la Teoria de l'Estadística*, ha precisat les condicions que ha de complir una bona caracterització del valor central d'una sèrie[2]. En resum, són les següents:

a) *La característica del valor central ha d'ésser definida objectivament a partir de les dades de la sèrie,* sense que hagi lloc a intervenir cap apreciació subjectiva de l'estadístic.

b) *Ha de dependre de totes les observacions de la sèrie, a ser possible.* Assenyalem que, nogensmenys, hi ha vegades que es planteja el problema de decidir si s'ha de tenir en compte una observació que és notòriament diferent de totes les altres del seu conjunt (*outlier*), o bé si pot ésser rebutjada per considerar que tal observació té caràcter excepcional, degut a algun factor fortuït o estrany a la sèrie com, per exemple, una errada d'observació.

c) *Ha de tenir, en la major mesura possible, una significació concreta, senzilla i fàcil de comprendre*. Si es té en compte que molts dels valors centrals de les sèries han de ser utilitzats per persones generalment poc familiaritzades amb la ciència Estadística, es comprèn la preferència que en la realitat s'ha donat a la mitjana aritmètica com a característica del valor central, que gaudeix aquesta propietat d'una interpretació senzilla.

d) *Ha de ser de càlcul fàcil i ràpid*.

e) *Ha de ser poc sensible a les fluctuacions del mostreig.* Freqüentment les observacions s'efectuen, no precisament sobre el conjunt complet d'elements a estudiar o **univers**, sinó només sobre una part d'aquests que reben el nom de **mostra**. Les observacions fetes sobre els elements components de la mostra constitueixen la sèrie estadística de la qual es determina el valor central. És evident que, "a priori" no pot assegurar-se que el valor central corresponent a la mostra adoptada coincideixi exactament amb el valor central que s'obtindria si es fes una sèrie estadística que abastés tot el conjunt complet o població d'elements a estudiar, ni que coincideixin, si més no, amb els corresponents a diferents mostres que s'escollissin a l'atzar. Ara bé, tenint en compte que en la pràctica es procedeix gairebé sempre per tècniques de mostreig probabilístic, convé que la característica escollida

[2] Aquestes condicions es troben expressades també al llibre conjunt del mateix YULE i KENDALL: *Introducción a la Estadística Matemática.* Ed. Aguilar. Madrid, 1947.

del valor central sigui de tal naturalesa que aquest valor central sigui sensiblement el mateix per a les diferents mostres[3].

f) *Ha de ser adequada als càlculs algebraics posteriors.* Es comprèn fàcilment la importància de tal condició si tan sols pensem en el cas molt freqüent de tractar de determinar el valor central que correspon a una sèrie global, resultat d'aplegar vàries sèries estadístiques parcials (FRANQUET, 1991).

D'entre les quatre mitjanes expressades ($\overline{X}$, C, G i H) es veu immediatament que l'aritmètica és la que millor reuneix les anteriors condicions de YULE si bé, talment com les altres tres, no proporciona cap indicació quant a la repartició de les dades de les sèries o bé de les seves posicions respectives ni sobre les desviacions d'unes respecte a les altres. Es limiten, doncs, a condensar totes les dades de la sèrie en una sola, *la mitjana*, com a síntesi global de totes elles.

En particular, les mitjanes aritmètiques ($\overline{X}$) i quadràtica (C) donen molt relleu als elements grans de la sèrie i, segur que la segona encara més que no pas la primera. Al contrari, les mitjanes geomètrica i harmònica destaquen la influència dels valors petits i redueixen la influència dels valors grans, el qual fet s'haurà de tenir ben present en els estudis d'Anàlisi Territorial aplicats a matèries agràries, com és el cas del que aquí ens ocupa.

De fet, la relació matemàtica existent entre les mitjanes aritmètica, geomètrica, quadràtica i harmònica, per a una mateixa distribució de freqüències amb tots les seves dades positives, ha de complir la monotonia ascendent:

$$H \leq G \leq \overline{X} \leq C$$

En efecte. Considerem ara el cas més senzill d'una distribució amb dos valors de la variable amb freqüències unitàries i que amb aquests valors poden calcular-se els quatre promedis abans esmentats:

$$H = \frac{2}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}} = \frac{2}{\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2}} = \frac{2x_1 x_2}{x_1 + x_2}$$

$$G = \sqrt{x_1 x_2}$$

$$\overline{X} = \frac{x_1 + x_2}{2}; C = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2}{2}}$$

[3] Convé fer destacar que aquesta elecció del valor central sols serà possible quan es conegui la llei de distribució del fenomen en estudi; la variació del valor central i d'altres estadístics en les diferents mostres entra de ple en la part de la Teoria Estadística coneguda per la denominació de "Teoria de les Mostres".

Anem a demostrar, en primer lloc, que $H \leq G$, o sigui:

$$\frac{2x_1x_2}{x_1+x_2} \leq \sqrt{x_1x_2}$$

Elevant al quadrat els membres de l'anterior desigualtat i operant, s'obté:

$$4x_1^2x_2^2 \leq x_1x_2(x_1+x_2)^2 \;\; ; \;\; 4x_1x_2 \leq (x_1+x_2)^2$$
$$4x_1x_2 \leq x_1^2+x_2^2+2x_1x_2 \;\; ; \;\; 0 \leq x_1^2+x_2^2-2x_1x_2$$
$$0 \leq (x_1-x_2)^2$$

Amb això queda demostrat que $H \leq G$. D'altra banda $G \leq \overline{X}$, ja que:

$$\sqrt{x_1x_2} \leq \frac{x_1+x_2}{2} \;\; ; \;\; 4x_1x_2 \leq (x_1+x_2)^2$$

Amb això es tindrà que:

$$0 \leq (x_1-x_2)^2$$

Per tant, queda demostrat que $H \leq G \leq \overline{X}$. Per últim, tenint en compte la relació que lliga la mitjana quadràtica amb l'aritmètica i la variància, això és: $C^2 = \overline{X}^2 + \sigma^2$, es dedueix també que: $\overline{X} \leq C$, com es volia demostrar.

Aquesta demostració endemés pot generalitzar-se per a qualsevol número de valors de la variable territorial en estudi. En qualsevol cas, la demostració de l'última desigualtat també pot realitzar-se analíticament a partir de la definició d'ambdues mitjanes, això és:

$$\overline{X} = \frac{x_1+x_2}{2} \;\; ; \;\; C = \sqrt{\frac{x_1^2+x_2^2}{2}}$$

$$\overline{X}^2 = \frac{x_1^2+x_2^2+2x_1x_2}{4} \;\; ; \;\; C^2 = \frac{x_1^2+x_2^2}{2} = \frac{x_1^2+x_2^2}{4} + \frac{x_1^2+x_2^2}{4}$$
$$\overline{X}^2 = \frac{x_1^2+x_2^2}{4} + \frac{x_1x_2}{2} \;\; ; \;\; C^2 - \overline{X}^2 = \frac{x_1^2+x_2^2}{4} - \frac{x_1x_2}{2} \;\; ;$$

S'ha d'observar que aquesta diferència de fraccions ha de ser necessàriament positiva o nul·la. En efecte, es tracta de comparar les expressions:

$\frac{x_1^2+x_2^2}{4}$ i $\frac{2x_1x_2}{4}$, o més concretament els seus numeradors, o sigui:

$x_1^2 + x_2^2$ i $2x_1x_2$. Com es té que el quadrat d'una diferència ofereix:

$$(x_1 - x_2)^2 = x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2 \geq 0 \;\Rightarrow\; x_1^2 + x_2^2 \geq 2x_1x_2\,,$$

amb la qual cosa també s'acompleix que: $C^2 \geq \overline{X}^2$, i a més: $\overline{X} \leq C$, c.e.v.d.

Recordem, per últim, que totes les mitjanes han de calcular-se a partir de dades homogènies i nombroses, condicions ambdues inherents a qualsevulla bona estadística en matèries territorials agràries[4].

2. PROGNOSI

2.1. Relativa al nombre total d'explotacions

Creiem, arribats a aquest punt, que pot ésser interessant disposar d'una predicció o prognosi prou fiable referent al capteniment futur de certes variables que estem utilitzant en el nostre estudi. Concretament, ens en referirem a dues: el *nombre total d'explotacions agràries* (amb terres i sense terres) i la *superfície total censada*. D'aquesta mena, podem resumir els quadres següents que ja hem vist a l'anterior capítol 2 del nostre llibre, en base a les dades corresponents als censos agraris oficials dels anys 1962, 1972, 1982, 1989 i 1999 (elaborats per l'Institut Nacional d'Estadística) i el darrer referit a l'any 2009. A saber:

QUADRE NÚM. 4.6.
EVOLUCIÓ TEMPORAL DEL NOMBRE TOTAL D'EXPLOTACIONS AMB I SENSE TERRES

ANY / COMARCA	1962	1972	1982	1989	1999	2009	MITJANA DEL PERÍODE
BAIX EBRE	10.745	9.542	10.586	9.720	7.184	5.661	8.906
MONTSIÀ	7.582	9.862	6.992	5.963	5.200	3.750	6.558
RIBERA D'EBRE	4.761	4.113	4.408	3.823	3.126	2.364	3.766
TERRA ALTA	3.684	3.314	3.460	3.127	2.530	2.298	3.069
VEGUERIA	26.772	26.831	25.446	22.638	18.040	14.073	22.300
TARRAGONA	55.508	45.201	46.516	42.164	32.966	23.950	41.051
CATALUNYA	206.744	146.623	127.285	113.555	77.839	59.320	121.894

FONT: Elaboració pròpia.

Les regressions lineals mínimo-quadràtiques corresponents a les quatre comarques constituents de la "Vegueria de les Terres de l'Ebre", així com

[4] Veure el llibre del mateix autor titulat *Análisis Territorial*; pàg. 563.

el total de la mateixa, són les següents. En tots els casos es tindrà l'expressió genèrica:

$$y = a + b \cdot t, \text{ essent:}$$

y = nombre total d'explotacions (amb i sense terres);
t = temps, expressat en anys.

Sempre s'han calculat els paràmetres definitoris del model de predicció així com els coeficients de correlació i determinació i les corresponents covariàncies de la mostra i de la població o univers de dades. Així:

a) *Comarca del Baix Ebre:*

ANY (t)		Núm. EXP. (y)	CARACT.
1962	(1)	10.745	a = 11.438,16
1972	(11)	9.542	b = -103,34
1982	(21)	10.586	r = -0,876
1989	(28)	9.720	R = 0,768
1999	(38)	7.184	$s_{t\underline{y}}$ = -30.867,6
2009	(48)	5.661	σ_{ty} = -25.723

d'on resultaria l'equació:

$$\mathbf{y = 11.438,16 - 103,34 \cdot t}$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 5.444 exp.
t = 68 (2029) → y = 4.411 exp.
t = 78 (2039) → y = 3.378 exp.

b) *Comarca del Montsià*:

ANY (t)		Núm. EXP. (y)	CARACT.
1962	(1)	7.582	a = 9.126,94
1972	(11)	9.862	b = -104,85
1982	(21)	6.992	r = -0,859
1989	(28)	5.963	R = 0,738
1999	(38)	5.200	$s_{t\underline{y}}$ = -31.318,1
2009	(48)	3.750	σ_{ty} = -26.098,4

d'on resultaria l'equació:

$$\mathbf{y = 9.126,94 - 104,85 \cdot t}$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 3.046 exp.
t = 68 (2029) → y = 1.997 exp.
t = 78 (2039) → y = 949 exp.

c) *Comarca de la Ribera d'Ebre*:

ANY (t)		Núm. EXP. (y)	CARACT.
1962	(1)	4.761	a = 4.942,05
1972	(11)	4.113	b = -48,01
1982	(21)	4.408	r = -0,939
1989	(28)	3.823	R = 0,882
1999	(38)	3.126	$s_{t\underline{y}}$ = -14.340,3
2009	(48)	2.364	σ_{ty} = -11.950,25

d'on resultaria l'equació:

y = 4.942,05 - 48,01·t

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 2.157 exp.
t = 68 (2029) → y = 1.677 exp.
t = 78 (2039) → y = 1.197 exp.

d) *Comarca de la Terra Alta*:

ANY (t)		Núm. EXP. (y)	CARACT.
1962	(1)	3.684	a = 3.795,89
1972	(11)	3.314	b = -29,68
1982	(21)	3.460	r = -0,943
1989	(28)	3.127	R = 0,889
1999	(38)	2.530	$s_{t\underline{y}}$ = -8.864,1
2009	(48)	2.298	σ_{ty} = -7.386,75

d'on resultaria l'equació:

y = 3.795,89 - 29,68·t

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 2.075 exp.
t = 68 (2029) → y = 1.778 exp.
t = 78 (2039) → y = 1.481 exp.

e) *Regió de l'Ebre*:

ANY (t)		Núm. EXP. (y)	CARACT.
1962	(1)	26.772	a = 29.303,59
1972	(11)	26.831	b = -285,86
1982	(21)	25.446	r = -0,946
1989	(28)	22.638	R = 0,895
1999	(38)	18.040	s_{ty} = -85.386,6
2009	(48)	14.073	σ_{ty} = -71.155,5

d'on resultaria l'equació:

$$\mathbf{y = 29.303,59 - 285,86 \cdot t}$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 12.722 exp.
t = 68 (2029) → y = 9.863 exp.
t = 78 (2039) → y = 7.005 exp.

f) *Consideracions metodològiques*:

Per determinar fefaentment el grau de satisfactorietat dels ajustaments lineals anteriors convé calcular altres estadístics o paràmetres, per la qual cosa establirem el corresponent quadre o taula auxiliar de càlculs. Ara bé, entre les variables del problema **t** i **y** suposem l'existència d'una certa relació de causalitat, que també es pot manifestar mitjançant el contrast d'hipòtesi adequat, utilitzant la distribució **t** de Student (Gosset). La forma d'aquesta distribució és molt semblant a la de la corba o funció de densitat normal; és simètrica, amb mitjana zero, però existint una probabilitat lleugerament superior d'obtenir valors situats entre ambdues cues[5].

Així doncs, contrastarem la hipòtesi d'independència entre les variables **t** i **y**, emprant com a estadístic de contrast el següent:

$$t = \frac{b \bullet S_t \bullet \sqrt{n-1}}{S_{yt}}$$

Amb un nivell de significació del contrast d'hipòtesi del 5% (α =0'05), la regió crítica serà:

[5] Realment, la forma de la distribució depèn de la grandària de la mostra o, millor encara, del nombre de graus de llibertat del problema plantejat.

$$\left.\begin{array}{l} t < t_{\frac{1}{2}cx}(n-2) \\ t > t_{1-\frac{1}{2}cx}(n-2) \end{array}\right\} \quad t < -2'776 \qquad t > +2'776 \qquad \text{(amb 4 g.ll.)}$$

, com es dedueix de la taula següent:

QUADRE Núm.: 4.7.
PERCENTILS DE LA DISTRIBUCIÓ t*

g.l.l.	$t_{.60}$	$t_{.70}$	$t_{.80}$	$t_{.90}$	$t_{.95}$	$t_{.975}$	$t_{.99}$	$t_{.995}$
1	.325	.727	1.376	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	.289	.617	1.061	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	.277	.584	.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	.271	.569	.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	.267	.559	.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	.265	.553	.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	.263	.549	.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	.262	.546	.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	.261	.543	.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	.260	.542	.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	.260	.540	.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	.259	.539	.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	.259	.538	.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	.258	.537	.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	.258	.536	.866	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	.258	.535	.865	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	.257	.534	.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	.257	.534	.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	.257	.533	.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	.257	.533	.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	.257	.532	.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	.256	.532	.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	.256	.532	.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	.256	.531	.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	.256	.531	.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	.256	.531	.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	.256	.531	.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	.256	.530	.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	.256	.530	.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	.256	.530	.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	.255	.529	.851	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	.254	.527	.848	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	.254	.526	.845	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	.253	.524	.842	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576
g.l.	$-t_{.40}$	$-t_{.30}$	$-t_{.20}$	$-t_{.10}$	$-t_{.05}$	$-t_{.025}$	$-t_{.01}$	$-t_{.005}$

FONT: *Statistical Tables* de Fisher i Yates.
NOTA: Quan la taula es llegeix de baix cap a dalt, s'ha d'anteposar un signe menys als valors tabulats. La interpolació ha de realitzar-se emprant els recíprocs dels graus de llibertat.

Alternativament, podríem contrastar la hipòtesi nul·la d'absència de relació o dependència entre ambdues variables del problema. Per això

ens referirem a una taula especial que ha estat calculada sobre la base de la distribució mostral de **r** quan les variables són valors mostrals provinents de poblacions que tenen, aproximadament, la forma de distribucions teòriques de probabilitat normal. A saber:

QUADRE Núm.: 4.8.
VALORS MÀXIMS DE r*

n	$r_{0.025}$	$r_{0.010}$	$r_{0.005}$	n	$r_{0.025}$	$r_{0.010}$	$r_{0.005}$
3	0.997			18	0.468	0.543	0.590
4	0.950	0.990	0.999	19	0.456	0.529	0.575
5	0.878	0.934	0.959	20	0.444	0.516	0.561
6	0.811	0.882	0.917	21	0.433	0.503	0.549
7	0.754	0.833	0.875	22	0.423	0.492	0.537
8	0.707	0.789	0.834	27	0.381	0.445	0.487
9	0.666	0.750	0.798	32	0.349	0.409	0.449
10	0.632	0.715	0.765	37	0.325	0.381	0.418
11	0.602	0.685	0.735	42	0.304	0.358	0.393
12	0.576	0.658	0.708	47	0.288	0.338	0.372
13	0 553	0 634	0.684	52	0.273	0.322	0.354
14	0 532	0 612	0.661	62	0.250	0.295	0.325
15	0.514	0 592	0.641	72	0.232	0.274	0.302
16	0.497	0.574	0.623	82	0.217	0.256	0.283
17	0.482	0.558	0.606	92	0.205	0.242	0.267

FONT: *Statistical Tables* de Fisher i Yates.

Acceptant, doncs, que es tracta de poblacions normals, es descarta la hipòtesi nul·la d'absència de correlació al nivell de significació α si el valor de **r** calculat per al conjunt de parells de dades excedeix de $r_{\sigma/2}$ o si és menor de $-r_{\alpha/2}/2$. Altrament, si el valor en qüestió es troba entre ambdós, podríem afirmar que el coeficient de correlació no és pas significatiu, procedint aleshores fer els contrasts d'hipòtesis als nivells de significació de 0,05, 0,02 i 0,01.

g) *Conclusions:*

S'observa, en els cinc casos o territoris analitzats, una tendència a la disminució del nombre d'explotacions agràries en els propers anys, ja que els coeficients de regressió i de correlació són negatius en tots els casos.

Nogensmenys, s'ha de tenir en compte les diferències de fiabilitat de les prediccions esmentades, en base al corresponent valor del coeficient de correlació lineal o bé del seu quadrat: $R = r^2$ (coeficient de determinació o crític). Casualment, la "bondat" de les expressades regressions augmenta en el mateix ordre que han estat contemplats els territoris en el nostre estudi.

Així, doncs, podríem resumir els resultats obtinguts mitjançant el següent gràfic:

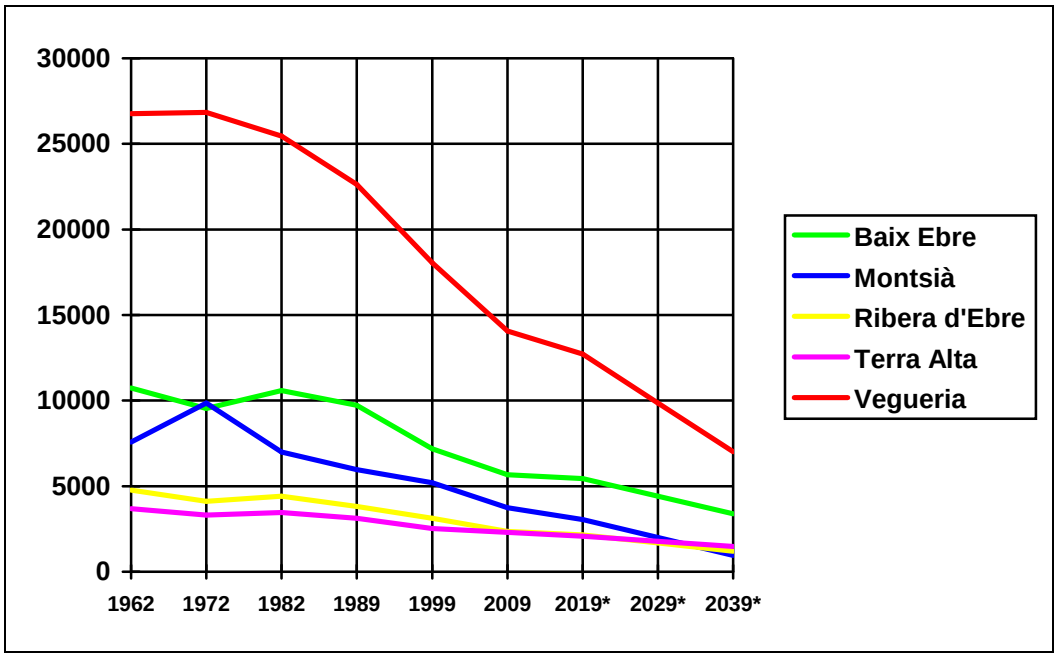


FIG. 4.1. Evolució temporal real i estimada del nombre total d'explotacions agràries.

NOTA: Les xifres corresponents als anys assenyalats amb (*****) són prognosis efectuades al nostre estudi, sobre la base dels ajusts lineals mínimo-quadràtics anteriors.

2.2. Relativa a la superfície total de les explotacions

De la mateixa manera que hem operat fins ara en relació al nombre d'explotacions agràries, en base a les dades dels censos oficials agraris, podríem estimar l'evolució futura de la superfície total ocupada per les explotacions agràries al conjunt de la Regió de l'Ebre i particularment a cadascuna de les comarques que la composen, així com als dos conjunts suprarregionals.

Les dades disponibles, d'entrada, que ja hem vist a l'anterior capítol 2 del nostre llibre i que tornarem a mostrar per tal d'aconseguir una major comprensió i comoditat, són les següents:

QUADRE NÚM.: 4.9.
EVOLUCIÓ TEMPORAL DE LA SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS (Ha.)

ANY / COMARCA	1962	1972	1982	1989	1999	2009	MITJANA DEL PERÍODE
BAIX EBRE	71.258	77.229	88.510	77.397	60.477	49.675	70.758
MONTSIÀ	47.405	44.244	49.551	43.999	54.438	43.269	47.151
RIBERA D'EBRE	64.826	51.654	60.493	53.128	48.789	30.528	51.525
TERRA ALTA	62.694	56.061	67.940	60.805	53.644	40.249	56.899
VEGUERIA	246.183	229.188	266.494	235.329	217.348	163.722	226.377
TARRAGONA	507.379	458.149	490.775	436.554	390.782	286.637	428.379
CATALUNYA	2.781.679	2.698.011	2.562.983	2.471.426	2.303.979	1.644.718	2.410.466

FONT: Elaboració pròpia.

Les especificacions referents a les diferents regressions mínimo-quadràtiques portades a terme per a cada territori analitzat, es poden veure a continuació, per a cadascun dels territoris estudiats. En aquest cas, com abans, es tindrà l'equació lineal genèrica:

$$y = a + b \cdot t, \quad \text{essent:}$$

y = superfície (Ha.) t = temps (anys)

a) *Comarca del Baix Ebre*:

ANY (t)		**SUP. (Ha.)**	**CARACT.**
1962	(1)	71.258	a = 83.425,95
1972	(11)	77.229	b = -517,07
1982	(21)	88.510	r = -0,648
1989	(28)	77.397	R = 0,420
1999	(38)	60.477	s_{ty} = -154.449,6
2009	(48)	49.675	σ_{ty} = -128.708

resultant-ne l'equació:

$y = 83.425,95 - 517,07 \cdot t$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 53.436 Ha.
t = 68 (2029) → y = 48.265 Ha.
t = 78 (2039) → y = 43.094 Ha.

b) *Comarca del Montsià*:

ANY (t)		**SUP. (Ha.)**	**CARACT.**
1962	(1)	47.405	a = 46.806,65
1972	(11)	44.244	b = 14,05
1982	(21)	49.551	r = 0,057
1989	(28)	43.999	R = 0,0032
1999	(38)	54.438	s_{ty} = 4.198,2
2009	(48)	43.269	σ_{ty} = 3.498,5

resultant-ne l'equació:

$y = 46.806,65 + 14,05 \cdot t$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 47.622 Ha.
t = 68 (2029) → y = 47.762 Ha.
t = 78 (2039) → y = 47.903 Ha.

c) *Comarca de la Ribera d'Ebre*:

ANY (t)		SUP. (Ha.)	CARACT.
1962	(1)	64.826	a = 65.849,02
1972	(11)	51.654	b = -582,83
1982	(21)	60.493	r = -0,846
1989	(28)	53.128	R = 0,716
1999	(38)	48.789	s_{ty} = -174.091,6
2009	(48)	30.528	σ_{ty} = -145.076,3

resultant-ne l'equació:

$$y = 65.849,02 - 582,83 \cdot t$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 32.045 Ha.
t = 68 (2029) → y = 26.217 Ha.
t = 78 (2039) → y = 20.388 Ha.

d) *Comarca de la Terra Alta*:

ANY (t)		SUP. (Ha.)	CARACT.
1962	(1)	62.694	a = 66.496,39
1972	(11)	56.061	b = -391,74
1982	(21)	67.940	r = -0,706
1989	(28)	60.805	R = 0,499
1999	(38)	53.644	s_{ty} = -117.011,9
2009	(48)	40.249	σ_{ty} = -97.509,92

resultant-ne l'equació:

$$y = 66.496,39 - 391,74 \cdot t$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 43.776 Ha.
t = 68 (2029) → y = 39.858 Ha.
t = 78 (2039) → y = 35.941 Ha.

e) *Regió de l'Ebre*:

ANY (t)		SUP. (Ha.)	CARACT.
1962	(1)	246.183	a = 262.577,80
1972	(11)	229.188	b = -1.477,57
1982	(21)	266.494	r = -0,731
1989	(28)	235.329	R = 0,535
1999	(38)	217.348	s_{ty} = -441.350,2
2009	(48)	163.722	σ_{ty} = -367.791,8

resultant-ne l'equació:

$$\mathbf{y = 262.577,80 - 1.477,57 \cdot t}$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 176.879 Ha.
t = 68 (2029) → y = 162.102 Ha.
t = 78 (2039) → y = 147.326 Ha.

f) S'observa, a totes quatre comarques integrants de la regió de l'Ebre, un capteniment força erràtic de l'evolució de la superfície ocupada per les explotacions agràries, amb coeficients de correlació molt baixos entre ambdues variables analitzades (a excepció, potser, de la comarca de la Ribera d'Ebre). Això contrasta fortament en allò que es produeix al conjunt provincial i, encara amb més claredat, al conjunt nacional català, com podrem comprovar a l'epígraf següent d'aquest mateix capítol del nostre llibre, on la tendència a la disminució del nombre i superfície ocupada per les explotacions agràries, per als propers anys, sembla prou indiscutible.

En qualsevol cas, i malgrat les consideracions efectuades anteriorment, si observem el quadre 4.9. i comparem els resultats reflectits del darrer cens agrari oficial (any 2009) amb la mitjana aritmètica del període analitzat (1962-2009) s'observa un evident descens de la superfície total de les explotacions agràries de les Terres de l'Ebre, tant a cadascuna de les quatre comarques com al conjunt regional. I això sí que resulta prou significatiu.

Els resultats anteriors, amb l'evolució real i estimada de la superfície total de les explotacions agràries de les Terres de l'Ebre, els podríem resumir al següent gràfic:

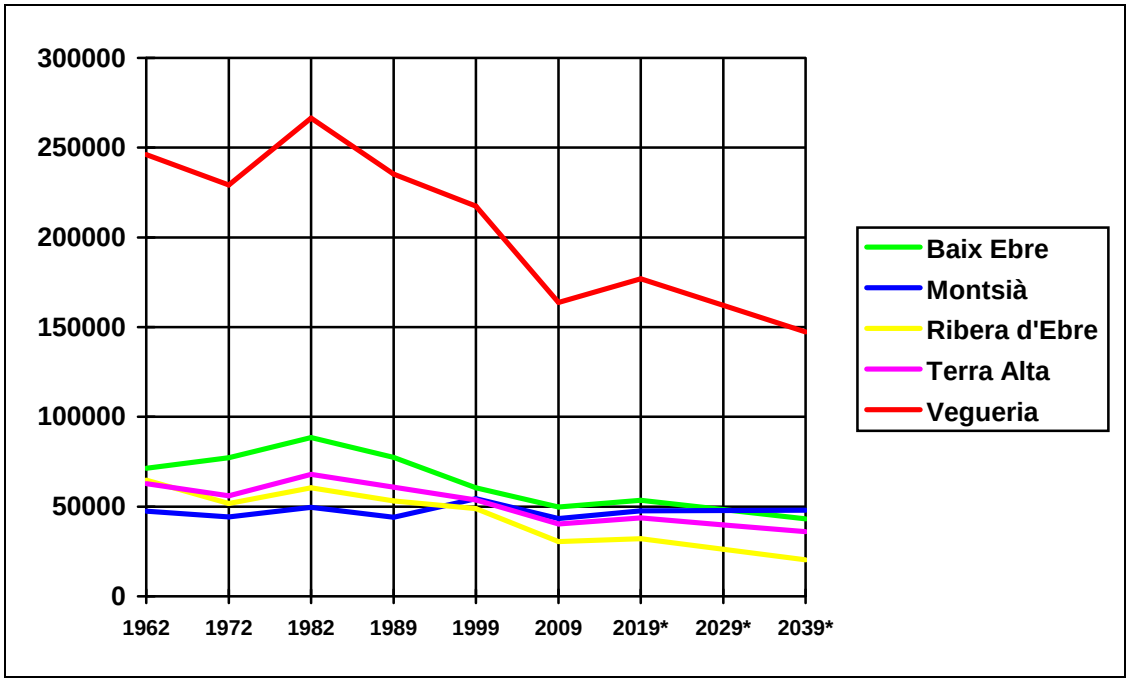


FIG. 4.2. Evolució temporal real i estimada de la superfície total de les explotacions.

NOTA: Les xifres corresponents als anys assenyalats amb (*****) són prognosis efectuades al nostre estudi, sobre la base dels ajusts lineals mínimo-quadràtics anteriors.

Així d'altra banda, segons les dades que disposem dels sis primers censos agraris d'Espanya, la grandària mitjana de les explotacions havia estat la que reflecteix el quadre 2.13 de l'anterior capítol 2.

De qualsevol manera, com a conseqüència directa de l'evolució previsible, a la regió de l'Ebre, d'ambdues variables analitzades (nombre d'explotacions i superfície que ocupen), la dimensió mitjana de les explotacions pot evolucionar del següent mode:

QUADRE NÚM.: 4.10.

PROGNOSI DE LA GRANDÀRIA MITJANA DE LES EXPLOTACIONS A LA REGIÓ DE L'EBRE (Ha.)

	ANY				
COMARCA	**2009* (actual)**	**2019**	**2029**	**2039**	**Δ (% anyal)**
Baix Ebre	8,78	9,82	10,94	12,76	+1,25
Montsià	11,54	15,63	23,92	50,48	+5,04
Ribera d'Ebre	12,91	14,86	15,63	17,03	+0,93
Terra Alta	17,51	21,10	22,42	24,27	+1,09
Vegueria	11,63	13,90	16,44	21,03	+2,00

(*) Considerant totes les explotacions, amb i sense terres.
FONT: Elaboració pròpia.

A continuació, es pot veure un gràfic històric que inclou també l'evolució previsible de la grandària mitjana de les explotacions agràries existents a les quatre comarques de la regió catalana de l'Ebre i el seu conjunt regional, en base a les xifres reflectides al quadre anterior 4.10. així com al quadre 2.13. del capítol segon del nostre llibre. A saber:

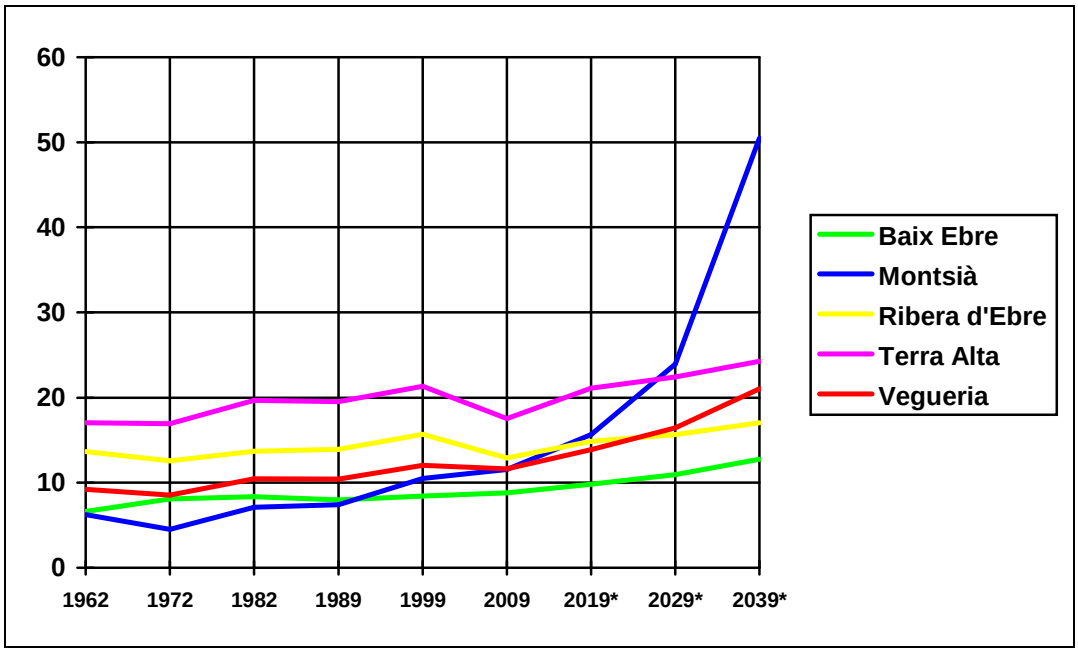


FIG. 4.3. Evolució temporal de la grandària mitjana de les explotacions.

NOTA: Les xifres corresponents als anys assenyalats amb (*****) són prognosis efectuades al nostre estudi, sobre la base dels ajusts lineals mínimo-quadràtics anteriors.

El quadre i gràfic anteriors ens fan ben palès que, d'una manera minsa (llevat, potser, del cas de la comarca del Montsià, amb un creixement molt més acusat a causa, fonamentalment, de la disminució del nombre d'explotacions, qüestió aquesta que caldria revisar a nivell del cens) però generalitzada a tot el territori regional, la dimensió mitjana de les explotacions agràries té tendència a créixer en el futur, encara que potser a un ritme inferior al desitjable per a la formació d'economies d'escala o d'acumulació, i per facilitar els processos de mecanització, tot seguint les orientacions productives i estructurals que es deriven de la política agrària comunitària (PAC). La darrera columna del quadre anterior ens assenyala, endemés, l'increment percentual acumulatiu anyal d'aquesta variable, per a cada cas, previsible al llarg del període analitzat, a partir de l'any 2009, de 30 anys de durada. Si comparem aquests creixements amb els que es produïren realment al període 1962-2009 (veure el quadre esmentat 2.13.) albirem increments més acusats, en tots els casos, per al futur.

Caldria, doncs, per part dels poders públics, emprendre una decidida política estimuladora de l'increment de la dimensió de les explotacions agràries, amb tots els avantatges de tipus fiscal i social que s'escaiguin.

3. EL CONJUNT SUPRARREGIONAL

3.1. Nombre total d'explotacions

Si analitzem ara, a efectes comparatius, allò que succeeix al conjunt suprarregional (província de Tarragona i conjunt de Catalunya), ens trobarem amb els següents resultats:

a) *Província/demarcació de Tarragona:*

ANY (t)		Núm. EXP. (y)	CARACT.
1962	(1)	55.508	a = 56.176
1972	(11)	45.201	b = -617,35
1982	(21)	46.516	r = -0,962
1989	(28)	42.164	R = 0,925
1999	(38)	32.966	s_{ty} = -184.403,5
2009	(48)	23.950 (24.220)	σ_{ty} = -153.669,6

d'on resultaria l'equació:

$$y = 56.176 - 617,35 \cdot t$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 20.370 exp.
t = 68 (2029) → y = 14.196 exp.
t = 78 (2039) → y = 8.022 exp.

b) *Conjunt de Catalunya*:

ANY (t)		Núm. EXP. (y)	CARACT.
1962	(1)	206.744	a = 194.748
1972	(11)	146.623	b = -2.973,62
1982	(21)	127.285	r = -0,980
1989	(28)	113.555	R = 0,959
1999	(38)	77.839	s_{ty} = -888.220,6
2009	(48)	59.320 (60.839)	σ_{ty} = -740.183,8

d'on resultaria l'equació:

$$y = 194.748 - 2.973,62 \cdot t$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 22.278 exp.
t = 68 (2029) → y = -7.458 exp.
t = 78 (2039) → y = -37.194 exp.

S'arriba al resultat absurd que a l'horitzó 2026 el número d'explotacions al conjunt de Catalunya serà nul, la qual cosa fa pensar que la predicció no es pot fer a tan llarg termini, o bé caldria estudiar més acuradament l'equació de la funció d'ajust.

3.2. Superfície total de les explotacions

Amb les mateixes consideracions metodològiques que hem fet servir en els casos anteriors, es tindrà el següent:

a) *Província/demarcació de Tarragona:*

ANY (t)		SUP. (Ha.)	CARACT.
1962	(1)	507.379	a = 531.508,4
1972	(11)	458.149	b = -4.209,35
1982	(21)	490.775	r = -0,901
1989	(28)	436.554	R = 0,812
1999	(38)	390.782	s_{ty} = -1.257.333
2009	(48)	286.637	σ_{ty} = -1.047.777

d'on resultaria l'equació:

$$y = 531.508,4 - 4.209,35 \cdot t$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 287.366 Ha.
t = 68 (2029) → y = 245.273 Ha.
t = 78 (2039) → y = 203.179 Ha.

b) *Conjunt de Catalunya*:

ANY (t)		SUP. (Ha.)	CARACT.
1962	(1)	2.781.679	a = 2.941.288
1972	(11)	2.698.011	b = -21.666,2
1982	(21)	2.562.983	r = -0,911
1989	(28)	2.471.426	R = 0,830
1999	(38)	2.303.979	s_{ty} = -6.471.693
2009	(48)	1.644.718	σ_{ty} = -5.393.078

d'on resultaria l'equació:

$$y = 2.941.288 - 21.666,2 \cdot t$$

que ofereix les següents prediccions:

t = 58 (2019) → y = 1.684.648 Ha.
t = 68 (2029) → y = 1.467.986 Ha.
t = 78 (2039) → y = 1.251.324 Ha.

3.3. Grandària mitjana de les explotacions

En base a totes les determinacions efectuades, vegem que la grandària mitjana de les explotacions del conjunt suprarregional analitzat ha estat fins a la data (i es preveu la seva evolució) del següent mode:

QUADRE Núm.: 4.11.
GRANDÀRIA MITJANA DE LES EXPLOTACIONS AL CONJUNT SUPRARREGIONAL (Ha.)

	ANY									
TERRITORI	**1962**	**1972**	**1982**	**1989**	**1999**	**2009**	**2019***	**2029***	**2039***	**Δ (% anyal)**
Província de Tarragona	9,14	10,14	10,55	10,35	11,85 (11,92)	11,97	14,11	17,28	25,33	+1,33
Conjunt de Catalunya	13,45	18,40	20,14	21,76	29,60 (30,09)	27,73	-	-	-	+1,55

NOTA: Les xifres corresponents als anys assenyalats amb (*) són prognosis efectuades al nostre estudi, sobre la base dels ajusts lineals mínimo-quadràtics anteriors. Per al conjunt de Catalunya hem obviat aquesta determinació per les raons ja exposades.
FONT: Elaboració pròpia.

que correspon a la següent gràfica:

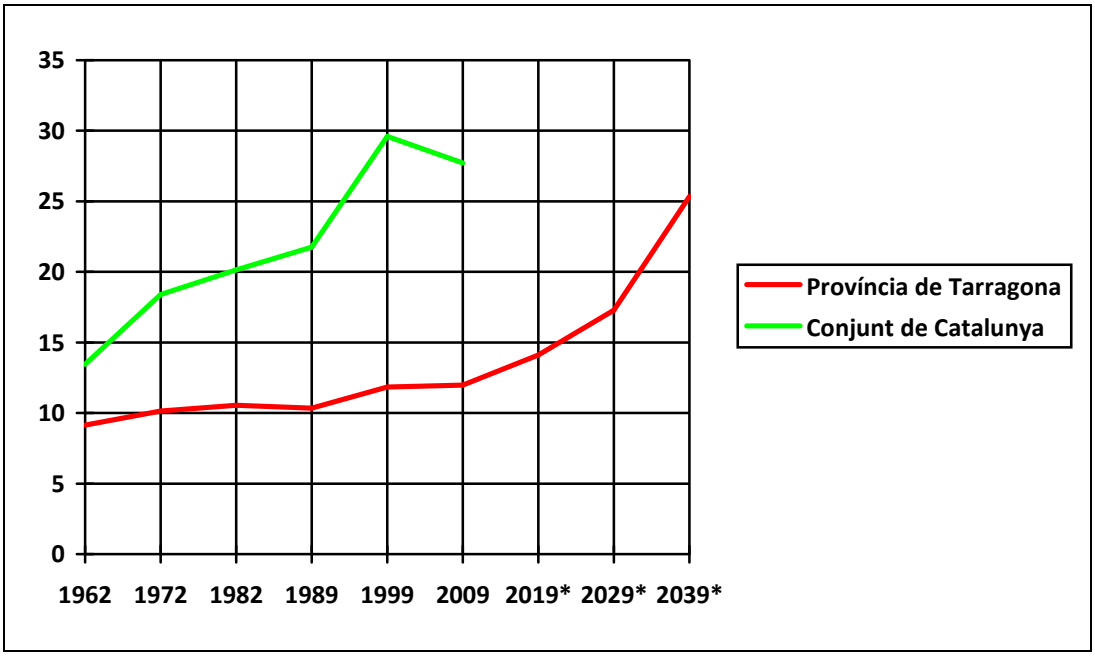
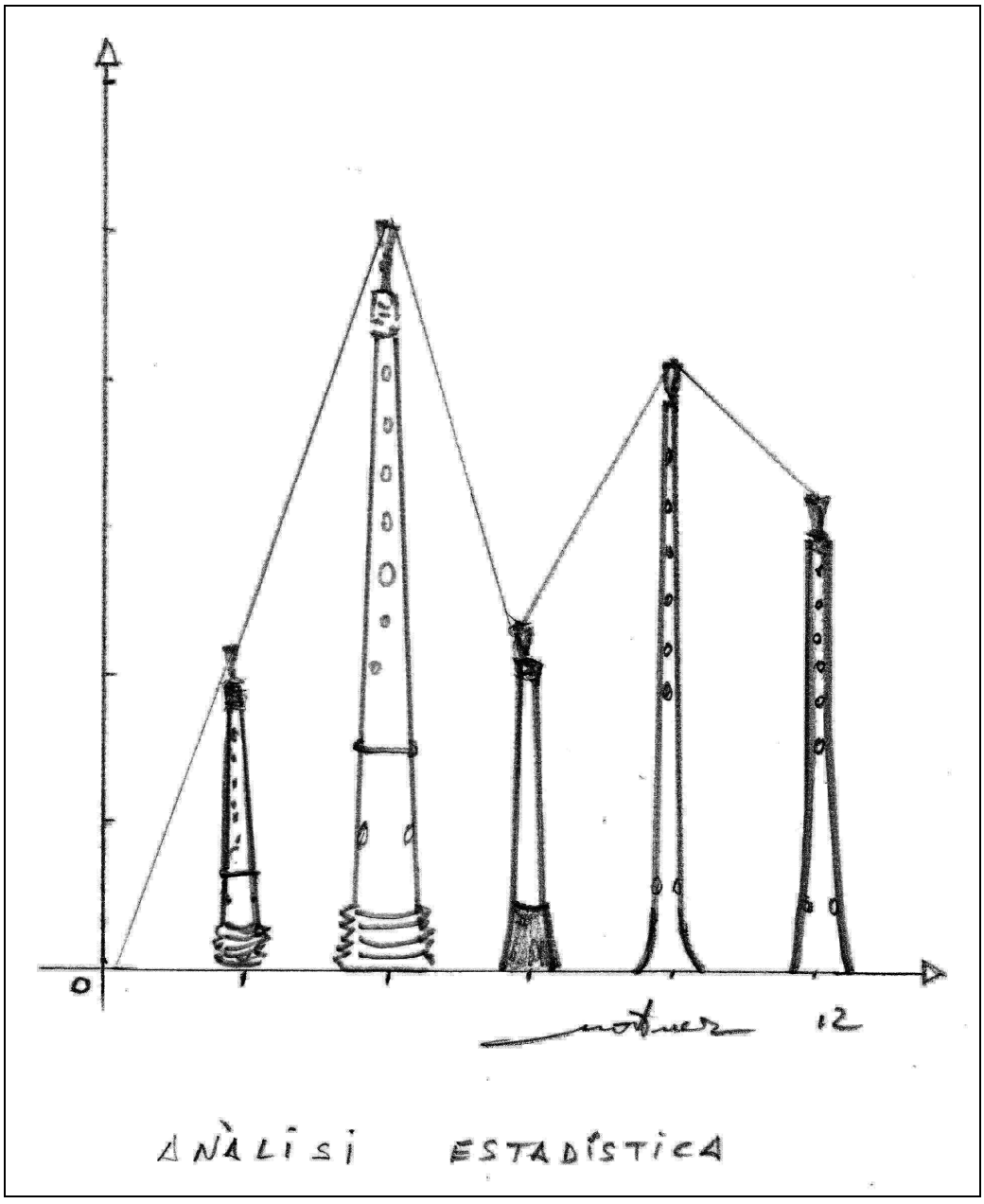
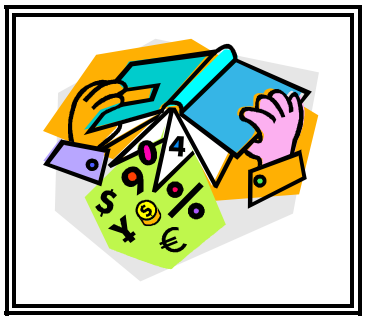


FIG. 4.4. Evolució temporal real i estimada de la grandària mitjana de les explotacions al conjunt suprarregional.

NOTA: Les xifres corresponents als anys assenyalats amb (*) són prognosis efectuades al nostre estudi, sobre la base dels ajusts lineals mínimo-quadràtics anteriors.

S'observa, en definitiva, que el ritme de creixement de la grandària mitjana de les explotacions a la província o demarcació de Tarragona es produeix de manera similar al de la regió en estudi (+1’33%), mentre que al conjunt de Catalunya el creixement anual acumulatiu d'aquesta variable ha estat i serà quelcom major (+1’55%).





CAPÍTOL 5
ELS PROBLEMES ESTRUCTURALS DE L'AGRICULTURA

1. EL CONCEPTE D'ELASTICITAT A L'ECONOMIA AGRÀRIA

1.1. Concepte

Una modalitat o extensió del concepte de funció derivada, tal com s'estudia al càlcul infinitesimal, de gran aplicació en el conjunt de la ciència econòmica, és el d'elasticitat d'una funció. El seu coneixement i maneig resulten altament interessants per enfocar i resoldre certs tipus de problemes estructurals agrícoles[1]. En aquest cas, en lloc d'utilitzar un quocient incremental de les variacions absolutes de la funció i de la variable independent, es considera un quocient incremental de variacions relatives o unitàries, de forma tal que l'elasticitat de f(x) respecte d'x vingui donada per l'expressió:

$$\frac{Ef(x)}{E(x)} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{[f(x)+\Delta x]-f(x)}{f(x)} \div \frac{\Delta x}{x} = f'(x)\frac{x}{f(x)} \quad (1)$$

Però aquesta expressió correspon, de fet, al quocient de la diferencial del logaritme neperià o natural de f(x) per la diferencial del logaritme d'x, és a dir:

$$\frac{d\ln f(x)}{d\ln(x)} = \frac{f'(x)}{f(x)} \div \frac{1}{x} = f'(x)\frac{x}{f(x)}$$

Una interpretació pràctica del concepte d'elasticitat pot aconseguir-se mitjançant la primera expressió, escrita en la forma:

[1] Vegeu, al respecte, l'apartat 6 d'aquest mateix capítol.

$$\frac{\Delta f(x)}{f(x)} \div \frac{\Delta x}{x} \equiv \frac{Ef(x)}{E(x)} = \mu$$

Si la variable independent x varia en un 1 per 100, això és:

$$\frac{\Delta x}{x} 100 = 1, \quad \frac{\Delta f(x)}{f(x)} 100 = \mu \ ;$$

llavors, l'elasticitat μ representa, aproximadament, la variació percentual de la funció f(x) quan la variable independent sofreix un canvi de l'1 per 100.

En alguns tractats de Matemàtiques es recullen propietats i regles per al càlcul d'elasticitats i s'hi fa també referència a l'interessant concepte econòmic d'elasticitat de la demanda. D'això, justament, ens farem ressò a continuació.

1.2. Elasticitat demanda-preu

Si s'anomena x a la quantitat demandada d'un bé o servei agrari determinat X quan és p el preu de venda en el mercat d'aquest bé o servei, x = f(p) és la **funció de demanda** del bé o servei X, dins de certs supòsits restrictius que exigeixen la independència de la demanda respecte als preus d'altres béns diferents de l'X i de la renda o disponibilitats del subjecte comprador del bé o servei en qüestió.

Com, en general, en créixer el preu p es demana menys quantitat de bé -i recíprocament- Δp i Δx són de signe contrari; si es desitja que sigui positiva l'elasticitat corresponent, ha de definir-se afectada d'un signe negatiu, això és, en la forma:

$$\frac{E(x)}{E(p)} = -\frac{p}{x} \times \frac{dx}{dp} \ ,$$

que representarà, aproximadament, el percentatge en què varia la quantitat demandada de X quan el preu del bé o servei que ens ocupa sofreix una variació de l'1 per 100.

Com no és fàcil d'obtenir empíricament funcions de demanda-preu es calcula, de vegades, allò que J. CASTAÑEDA (1968) anomena **elasticitat d'arc**, corresponent a l'elasticitat en el punt mitjà del segment determinat per dos punts, $P_1(p_1, x_1)$ i $P_2(p_2, x_2)$, que pertanyen a una corba teòrica de demanda, i les seves coordenades són observacions aconseguides mitjançant alguna investigació estadística prèvia.

El seu càlcul es realitza emprant la fórmula aproximada, que ja hem vist abans:

$$\mu = \frac{\Delta f(x)}{f(x)} \div \frac{\Delta x}{x}$$

on:

$$\Delta f(x) = x_2 - x_1 \ ; \ f(x) = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$\Delta x = p_2 - p_1 \ ; \ x = \frac{p_1 + p_2}{2}$$

ja que les semisumes que figuren en aquestes expressions són els punts mitjans de les projeccions de P_1P_2 sobre els eixos coordenats rectangulars cartesians Ox i Op, i el punt definit per les coordenades:

$$\left(\frac{p_1 + p_2}{2}, \frac{x_1 + x_2}{2} \right)$$

és el punt mig del segment $\overline{P_1P_2}$.

Per tant, l'elasticitat d'arc demanada vindrà donada per l'expressió:

$$\frac{E_a(x)}{E_a(p)} = -\frac{x_2 - x_1}{\frac{x_1 + x_2}{2}} \div \frac{p_2 - p_1}{\frac{p_1 + p_2}{2}} = \frac{x_1 - x_2}{x_1 + x_2} \div \frac{p_2 - p_1}{p_2 + p_1} = \frac{x_1 - x_2}{p_2 - p_1} \times \frac{p_1 + p_2}{x_1 + x_2}$$

1.3. Elasticitat demanda-renda

Per arribar al coneixement de la realitat econòmica té un indubtable interès el càlcul de l'elasticitat de la demanda d'un bé -o d'un grup de bens o serveis- en variar la renda *per càpita*, no ja d'un subjecte econòmic, sinó la d'un grup de subjectes o famílies que pertanyen a un mateix estrat sòcio-econòmic.

La informació estadística bàsica necessària perquè sigui possible el càlcul d'aquestes elasticitats es recull d'enquestes mostrals sobre la despesa de les famílies, anomenades **Enquestes de Comptes o de Pressupostos Familiars**, de les quals s'han realitzat quatre a Espanya, referides a març de 1958, l'any iniciat al març de 1964, al període juny 1973-juny 1974 i també la que s'estén des de març de 1980 a març de 1981. Actualment n'hi ha una altra en procés d'elaboració.

L'Institut Nacional d'Estadística (INE) publica bimestralment, des de l'any 1988, una enquesta de Pressupostos Familiars que serveix de base per a l'elaboració dels números índexs trimestrals de consum.

D'aquestes enquestes s'obtenen despeses (demandes) referents a bases -o grups de béns i/o serveis- per als diferents nivells de renda per família que s'han establert prèviament; aquests resultats permeten estimar, per mètodes estadístics de regressió mínimo-quadràtica, funcions de demanda-renda per a un bé o servei X de diferents tipus, com, per exemple, la funció potencial:

$$x = a \cdot R^b \Rightarrow \ln x = \ln a + b \cdot \ln R.$$

En aquesta funció potencial, el paràmetre **b** és l'**elasticitat demanda-renda** corresponent al bé o servei X, ja que:

$$b = \frac{d\ln x}{d\ln R} = \frac{dx}{x} \div \frac{dR}{R}$$; en efecte:

$$\frac{Ex}{ER} = \frac{R}{x} \times x' = \frac{R}{aR^b} a\, b\, R^{b-1} = b,$$

com volíem demostrar.



FIG. 5.1. Henry Schultz.

El treball d'Henry Schultz (1893-1938) assenyala una data notable en la història de les aplicacions de l'Estadística a l'Economia, amb la seva anàlisi de la demanda d'articles de consum procedents del sector agrícola, malgrat de la simplicitat del model i a què l'autor no va tenir en compte els possibles efectes de *multicolinealitat* o possible interdependència entre el temps i el logaritme del preu. Però, en general, és de major interès pràctic estudiar la variació de la quantitat demandada d'un bé o servei davant un canvi de la renda que la deguda simplement a l'oscil·lació dels preus.

Així, doncs, poden ocórrer circumstàncies com les esdevingudes a l'any 1974 quant al preu del petroli i altres matèries primes, en les quals certes variacions de preus influeixen sensiblement en el consum de determinats béns i serveis. Tanmateix, des de l'any 1952 i fins al 1973, la influència dels preus fou menyspreable davant la de la renda a la major part dels països amb economia de mercat lliure. Per tant, les previsions de la demanda s'enfocaren a partir del coneixement del valor dels coeficients d'elasticitat de demanda-renda i de models economètrics en els quals jugaven un paper essencial les variables "consum" i "renda".

La informació estadística essencial per a realitzar l'anàlisi de la demanda enfront de variacions de la renda és, tal com ja s'ha dit, la que es dedueix de les enquestes de pressupostos familiars. A l'any 1952, HOUTHAKKER va publicar el seu treball sobre l'*Econometria dels comptes familiars*; d'altra banda, existeixen importants treballs sobre la matèria deguts a diversos autors com ara Allen i Bowley, Bernard, Clark, Roos, Voranger, Wold i Lars Juréen, Goreux i els efectuats pel *Centre* -francès- *de recerques i de documentació sobre el consum* (CREDOG), a més d'alguns altres estudis espanyols.[2]

L'equació que sol utilitzar-se per a resoldre el problema és del tipus:

$$X_i = a + bR_i + cT_i \ ,$$

on X_i són les despeses de la família **i**-èsima en un bé determinat (o grup de béns o serveis), R_i és la renda o ingressos totals d'aquesta família i T_i és la grandària o nombre de membres de la família **i**-èsima.

Un artifici operatiu per a poder prescindir de la variable T_i i obviar d'aquesta manera la presència de la multicolinealitat que sol presentar-se a la pràctica (a major grandària de la família es produeixen majors ingressos), és el de considerar a R_i, com la *renda per unitat de consum de la família,* en lloc de la renda total familiar. L'INE ("Instituto Nacional de Estadística"), a l'enquesta de 1958, va obtenir el nombre d'unitats de

[2] Extret del llibre titulat *Estadística Introducción* dels autors: A. Alcaide, C. Arenales i J. Rodríguez, publicat per la Universitat Nacional d'Educació a Distància l'any 1973.

consum de cada família assignant la ponderació 1'00 al baró de 14 o més anys, 0,75 a la dona de la mateixa edat i 0,50 als nens i nenes menors de 14 anys. La variable X_i també cal referir-la, en aquesta cas, a *despeses per unitat de consum de la família*.

Una altra base estadística per poder estimar funcions de demanda-renda és la de les sèries històriques o temporals de consum de béns i serveis que, almenys amb periodicitat anyal, solen publicar-se als comptes nacionals de cada país. En aquestes sèries, la variable R_i presenta menor dispersió que en les dades dels comptes familiars, però, encara que s'hagin deflactat els consums històrics amb sèries escaients de preus, no deixen d'ésser influïts per les variacions relatives de preus dels béns que integren un mateix agregat de la Comptabilitat Nacional.

Donada l'escassa fiabilitat que solen tenir les xifres d'ingressos de les famílies, és molt corrent obtenir elasticitats *demanda-despesa* en lloc d'elasticitats *demanda-renda*, tot ajustant, pel mètode dels mínims quadrats, funcions potencials del tipus:

$$x_i = k \cdot G_i^b$$

o prenent logaritmes neperians:

$$\ln x_i = \ln k + b \cdot \ln G_i \quad (2)$$

on x_i és el consum del bé que es consideri per la família **i**-èsima i G_i les despeses totals d'aquesta mateixa família.

Altrament, el coeficient d'elasticitat demanda-despesa serà l'estimador de *b*, ja que:

$$b = \frac{d \ln x_i}{d \ln G_i} = \frac{dx_i}{x_i} \div \frac{dG_i}{G_i} = \frac{dx_i}{dG_i} \times \frac{G_i}{x_i} \text{ ; en efecte:}$$

$$\frac{Ex_i}{EG_i} = \frac{G_i}{x_i} \cdot x_i' = \frac{G_i}{k \cdot G_i^b} k \cdot b \cdot G_i^{b-1} = b ,$$

com volíem demostrar.

El sistema d'equacions normals resultant, vindrà donat per:

$$\sum \ln x_i = n \cdot \ln k + b \sum \ln Gi$$
$$\sum (\ln x_i)(\ln G_i) = \ln k \cdot \sum \ln G_i + b \sum (\ln G_i)^2$$

1.4. Primeres elasticitats de la demanda calculades a Espanya

Com a conseqüència dels resultats de l'*Enquesta sobre comptes familiars del INE* ("Instituto Nacional de Estadística"), referida al mes de març de 1958, es realitzaren dues investigacions de les elasticitats demanda-despesa. La primera d'elles, deguda al Prof. A. ALCAIDE INCHAUSTI, es va referir a cadascun dels cinc grups de béns: alimentació, vestimenta i calçat, vivenda, despeses de casa i despeses generals i s'utilitzaren, com a unitats estadístiques, les 50 províncies espanyoles. Les funcions estimades foren del tipus (2) i així, per a l'alimentació, l'estimació aconseguida venia donada per l'equació:

$$\ln x = 0{,}052 + 0{,}900 \cdot \ln G, \ (x=1{,}0534G^{0{,}9})$$

raó per la qual el coeficient d'elasticitat *demanda-despesa* es va estimar en 0,900 per a l'any 1958 i per a aquest grup d'alimentació.

La segona investigació es va realitzar tenint en compte les anotacions de cadascuna de les 3.853 famílies enquestades que es classificaren en 32 intervals de classe o trams de despeses; a cada tram correspondria un valor del subíndex **i** de l'equació (2). Les 32 classes es subdividiren, a la vegada, en quatre estrats de despesa total, per a cadascun dels quals -i per al total- es van obtenir els corresponents coeficients *demanda-despesa* referits a 66 béns i serveis diferents (productes alimentaris, principalment). A l'*Estadística Económica* del Dr. ALCAIDE[3] figuren els resultats d'ambdues investigacions i els únics coeficients negatius que s'obtingueren per al Conjunt Nacional espanyol foren, precisament, per als béns (inferiors) *pa i mongetes*.

L'*Enquesta de pressupostos familiars* referida al període març 1964-març 1965 va permetre d'obtenir coeficients d'elasticitat *demanda-renda* corresponents als béns i serveis inclosos en cadascuna de les 48 partides que figuren en el Quadre VII de la Comptabilitat Nacional d'Espanya. Per això, es classificaren les dades de les 20.800 llars enquestades per l'INE, en 16 trams d'ingrés anyal (i = 1, 2, ..., 16). Els coeficients varien des de 0,336 per al grup d'*olis i greixos comestibles* a 2,128 per a *mitjans de transport particulars*. El treball original es ressenya a la bibliografia i els resultats complets poden trobar-se al text esmentat d'ALCAIDE.

Posteriorment, aquest mateix professor ha realitzat una interessant recerca (sense publicar) utilitzant les sèries històriques o temporals de la Comptabilitat Nacional d'Espanya corresponents al període 1954-1970. Les despeses estan calculades en pessetes constants de l'any base 1964

[3] *Videte* ALCAIDE, A. *Estadística Económica*. Ed. SAETA, 1973.

i referides al consum per habitant de cada any. En principi, s'utilitzà, per a cadascun dels béns i serveis, una funció del tipus (Schultz):

$$X = k \cdot R^b \cdot e^{ct}$$

o el seu equivalent doblement logarítmic:

$$\ln X = \ln k + b \cdot \ln R + c \cdot t,$$

(on els logaritmes poden ésser decimals o bé neperians), i on l'estimador de *b* era el coeficient d'*elasticitat parcial* del corresponent bé o servei. El coeficient de regressió **c** determina una mesura de la tendència secular del logaritme del consum en el supòsit que romangui constant la renda per habitant R.

En efecte:

$$\frac{Ex}{ER} = \frac{R}{x}x' = \frac{R}{kR^b e^{ct}} k\, e^{ct}\, b\, R^{b-1} = b \ ,$$

com hem dit abans.

El sistema d'equacions normals resultant, vindrà donat per:

$$\sum \ln x = n \ln k + b \sum \ln R + c \sum t$$
$$\sum(\ln x)(\ln R) = \ln k \sum \ln R + b\sum(\ln R)^2 + c \sum t\,(\ln R)$$
$$\sum t(\ln x) = \ln k \sum t + b \sum(\ln R)t + c \sum t^2$$

que és un sistema no homogeni, compatible i determinat, de 3 equacions amb 3 incògnites, a resoldre pels sistemes usuals (regla de Cramer, inversió de la matriu, triangularització de Gauss, etc.)

Però aquest model va haver de modificar-se en trobar-se alguns resultats paradoxals deguts a la presència de multicolinealitat, ja que el coeficient de correlació lineal simple entre les variables *t* i *ln R* va ésser igual a 0,983. Així mateix, la solució va consistir en suprimir el factor e^{ct} o el terme *ct* de l'equació corresponent de regressió logarítmica.

Com sigui que durant el període 1954-1970 poden considerar-se dues etapes ben diferenciades de l'economia espanyola (1954-60 i 1962-70), es van calcular coeficients d'elasticitat demanda-renda per al període total i per al segon subperíode, i es van arribar a resultats diferents en ambdós períodes, entre els quals hem seleccionat alguns dels més representatius al Quadre 5.1, a saber:

QUADRE Núm.: 5.1.
COEFICIENTS D'ELASTICITAT DEMANDA-RENDA

CONCEPTES	1954-1960	1962-1970
Pa i cereals	-0,43	-0,36
Carn	1,04	1,30
Begudes no alcohòliques	1,90	2,22
Vestits i altres efectes personals.....	0,82	0,54
Articles d'ús domèstic durables.....	2,18	1,75
Compra de materials de transport.....	2,18	1,81
Diversions i esbarjo	0,88	0,91
Llibres, diaris i revistes....	1,09	1,60
Ensenyament	1,99	2,95

FONT: ALCAIDE INCHAUSTI, A. *Análisis econométrico sobre la distribución de los gastos de las familias españolas*.

És curiós observar que mentre en el conjunt dels anys 1954-60 la major elasticitat de la demanda-renda va correspondre a la compra de béns durables (rentadores, frigorífics, televisors, etc.) i de mitjans de transport (automòbils, principalment), en referir-nos al període de màxim desenvolupament econòmic (1962-70) la major elasticitat es va estimar per al bé *Ensenyament* i tot seguit per a les *Begudes no alcohòliques*.

Vegem, per últim, que a un treball publicat a l'any 1959 es pot trobar un coneixement més resumit d'aquest problema, així com els resultats deduïts de l'enquesta espanyola de 1958 referents a funcions de la demanda-despesa (ja que les despeses totals de les famílies és una dada estadística més fiable que la renda) i elasticitats demanda-despesa, que assoliren els següents valors[4]:

QUADRE Núm.: 5.2.
ELASTICITATS DEMANDA-DESPESA (1958)

GRUPS DE BÉNS	ELASTICITATS
Alimentació	0,900
Vestits	0,973
Vivenda	1,323
Despeses de casa	1,047
Despeses generals	1,240

FONT: ALCAIDE INCHAUSTI, A. *Análisis econométrico sobre la distribución de los gastos de las familias españolas*.

[4] Veure el llibre d'A. ALCAIDE titulat *Anàlisis econométrico sobre la distribución de los gastos de las familias españolas.*

, que es poden veure reflectides a la figura següent:

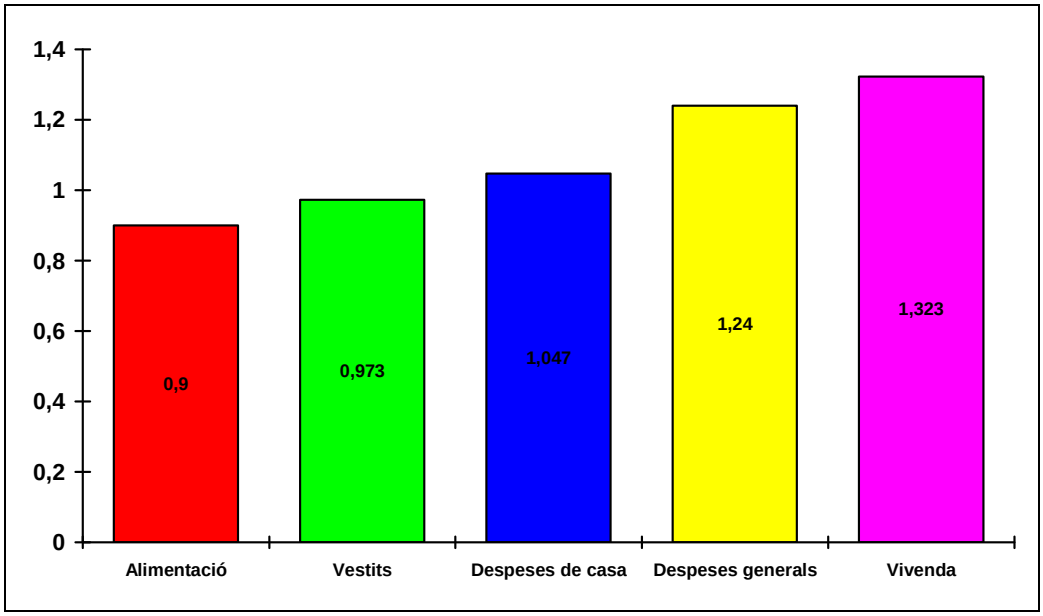


FIG. 5.2. Elasticitats demanda-despesa (1958).

1.5. Una classificació dels béns i serveis

El concepte **elasticitat** fa referència a la sensibilitat de la **quantitat demanada** davant d'una **variació del preu de un bé o servei**. L'**elasticitat-preu de la demanda** mesura el grau en què varia la quantitat demanada quan varia el preu. És a dir, mesura fins a quin punt són sensibles els consumidors d'un producte a la variació dels preus d'aquell mateix producte. Tècnicament, aquest concepte s'expressa matemàticament com un **quocient entre la variació percentual (%) de la quantitat demanada** que es produeix quan **el seu preu varia en un 1%**, amb el ben entès de què es mantinguin fixos tots els altres factors que afecten la demanda (renda, preus dels altres béns o serveis, etc.)

Tanmateix, i per a unificar criteris de semàntica, considerem **q** la quantitat demandada d'un bé o servei i, conseqüentment, la funció de demanda, serà: q = f(p). Així doncs, es defineix el **coeficient d'elasticitat demanda-preu** d'aquesta manera:

$$E_D = \frac{dq}{dp} \times \frac{p}{q} .$$

És conegut, endemés, que: q = f(p,y), on **y** és la renda disponible dels individus (renda *per càpita* menys els impostos). Si, en un model econòmic determinat, es considera p=ct., només restarà: q = f(y), expressió a la qual podríem anomenar *funció de demanda-renda*.

Altrament, definim el *coeficient d'elasticitat demanda-renda* així:

$$E_R = \frac{dq}{dy} \times \frac{y}{q} \equiv \frac{dq/q}{dy/y} \ ,$$

més propera a la terminologia emprada pels tractadistes clàssics (Marshall, Moore, Cournot, Schultz).

Tot això ens permetrà dur a terme una *classificació dels béns i serveis* atenent al valor d'aquest darrer coeficient, a saber:

$E_R > 1 \rightarrow$ Article de luxe (o de segona necessitat).
$0 < E_R < 1 \rightarrow$ Article de primera necessitat.
$E_R < 0 \rightarrow$ Bé inferior.

Com es pot comprovar, la majoria de les produccions pròpies o específiques del sector primari que ara ens ocupen (agrícoles, ramaderes, pesqueres i forestals) es consideren com *articles de primera necessitat*. Això es posa de manifest, amb dades actualitzades, al següent quadre, on es comparen els valors assolits a Espanya i USA:

QUADRE Núm.: 5.3.
COMPARATIVA D'ELASTICITATS DEMANDA-RENDA

TIPUS DE BÉNS	ESPANYA	U.S.A.
Productes porcins	-	-0,2
Aliments i begudes no alcohòliques	0,76	0,51
Energia per a ús domèstic (gas, elèctrica, aigua)	0,86	-
Electricitat	-	0,20
Tabac	1,05	0,64
Serveis mèdics	0,72	0,75
Begudes alcohòliques	0,88	1,54
Vivenda	1,41	1,04
Mobles, accessoris i estris domèstics	-	1,48
Automòbils	-	2,46
Transport públic	1,13	-0,36
Gasolina i petroli	-	0,48

FONT: Elaboració pròpia a partir de fonts diverses.

2. CAUSES I APARICIÓ DE LA PROBLEMÀTICA

2.1. Introducció

Una vegada fetes totes aquestes consideracions prèvies sobre el concepte d'elasticitat i la seva aplicabilitat a la quantificació dels

problemes econòmics agraris, vegem que un dels costos més evidents del creixement econòmic és l'aparició de problemes estructurals. Al sector agrícola hi ha una sèrie de canvis, del costat de l'oferta i també de la demanda, que provoquen l'aparició d'aquests problemes estructurals.

2.2. Modificacions de la demanda agrària

Sabem, per la llei d'Engel[5], que les despeses dels consumidors, en diferents béns i serveis, augmenten quan el seu nivell de renda s'eleva, però això ocorre en diferents proporcions.

Per a quantificar la modificació de la demanda d'un article quan varia la renda tenim el concepte d'*Elasticitat-renda* al qual ens hem referit acuradament en l'epígraf anterior. Els aliments, en els països avançats, tenen elasticitat-renda de la demanda menor que 1 (el consum augmenta menys que la renda) i àdhuc, en els béns inferiors és negatiu (el consum disminueix amb l'augment de la renda).

Vegem ara, com a dada prou il·lustrativa (veure l'epígraf 5), l'estructura de les despeses dels consumidors espanyols a partir de la segona meitat del segle passat:

QUADRE Núm.: 5.4.
ESTRUCTURA DE LES DESPESES DEL CONSUMIDOR ESPANYOL

ANY	Aliments %	Vestits %	Allotja-ment %	Béns durables %	Altres béns%	Altres serveis %	TOTAL
1954	53,9	13,3	5,5	5,7	8,6	13,0	100
1964	13,0	13,0	6,5	8,7	10,7	18,4	100

FONT: Elaboració pròpia.

Del quadre anterior i gràfics posteriors s'aprecien canvis substancials en l'estructura de les despeses en un període de només deu anys.

[5] En Economia, una **corba d'Engel** i una **llei d'Engel** mostren la relació existent entre la quantitat demandada d'un bé o servei i la renda del consumidor; és a dir, com varia la quantitat demandada al canviar la renda. Rep el seu nom en honor de l'estadístic alemany del segle XIX Ernst Engel. Gràficament, la corba d'Engel es representa en el primer quadrant del sistema cartesià de coordenades rectangulars (perquè ni quantitat demandada ni renda poden ésser negatives). La renda es mostra en l'eix-I i la quantitat demandada del bé o servei seleccionat es representa en l'eix-X. Per a béns normals, la corba d'Engel té pendent positiu. És a dir, a mesura que la renda augmenta, la quantitat demandada també augmenta. Per a béns inferiors, la corba d'Engel té pendent negatiu. Això vol dir que quan els consumidors disposen de més renda, reduiran el seu consum dels béns inferiors (fins i tot deixant de comprar-los totalment), perquè es poden permetre adquirir béns millors. El transport públic és un exemple típic de bé inferior. Per a béns amb funció de demanda marshalliana generada per una utilitat en la forma polar de Gorman, la corba d'Engel té pendent constant.

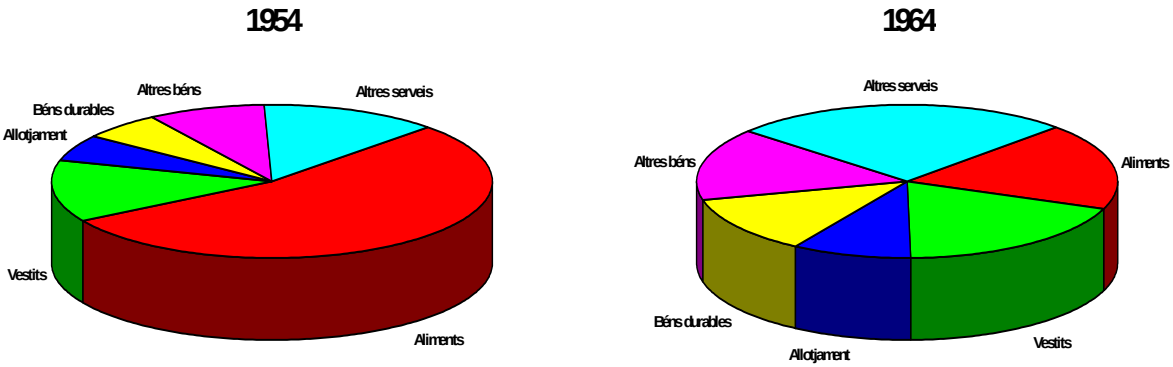


FIG. 5.3. Estructura de les despeses del consumidor espanyol.

Vegem, que hi ha una disminució del % de renda que els espanyols dediquen als aliments; però les despeses totals en alimentació van créixer en un 1'9% anyal al decenni estudiat; en aquest període, el creixement de la població va ésser de l'1% anyal; així, doncs, les despeses en alimentació per persona augmentaren.

Tanmateix, la veritable situació és que ha canviat l'estructura del consum dels productes agraris, perquè l'augment ha estat major en els serveis incorporats a l'aliment (sector comercialitzador). Això determina l'augment del sector comercialitzador en detriment dels agricultors, ja que l'increment del valor de la producció final del sector agrícola en l'augment de les despeses dels consumidors en alimentació és una proporció cada cop menor.

Vegem, com a exemple il·lustratiu, els preus al detall i en el camp de certs productes agraris (productes lactis a USA), en dos períodes de temps diferents:

QUADRE Núm.: 5.5.
PREUS AL DETALL I EN EL CAMP DELS PRODUCTES LACTIS A USA

TIPUS DE PREUS	1947- 48	1957- 58
Al detall	100	114
Percebut pel pagès	100	92

FONT: Elaboració pròpia.

2.3. Modificacions de l'oferta agrària

Les dites modificacions són degudes a la variació de l'estructura del sistema productiu, provocada pel canvi de les tècniques utilitzades; hi ha dues raons fonamentals per a explicar aquest canvi, a saber:

- una major inversió;
- l'aplicació del progrés tècnic ("Revolució verda")

Tot això es tradueix en un augment de la productivitat i de la producció agrària, com es pot comprovar als quadres següents per a tres àmbits geogràfics i sòcio-econòmics prou diferents:

QUADRE Núm.: 5.6.
EVOLUCIÓ DE LA PRODUCTIVITAT AGRÀRIA A USA

ANY	Producció agrària	Recursos agrícoles utilitzats	Productivitat dels recursos
1940	100	100	100
1960	158	106	149
1980	220	111	198

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: 5.7.
EVOLUCIÓ DE LA PRODUCTIVITAT AGRÀRIA A ESPANYA

ANY	% Mà d'obra Agrícola	% Producció Agrícola sobre el P.I.B.
1954	45,0	22,5
1964	35,0	18,4
1969	30,2	15,3

FONT: Elaboració pròpia.

Tanmateix, l'elevació de la productivitat no és homogènia, ja que depèn dels diferents subsectors: vegem que el % de participació dels esmentats subsectors sobre el producte total agrari és, al nostre país:

QUADRE Núm.: 5.8.
PARTICIPACIÓ DELS SUBSECTORS (%) SOBRE EL PRODUCTE TOTAL AGRARI A ESPANYA

PRODUCCIÓ AGRÀRIA	1959-60	1969-70	1971-72
producció agrícola	65,50	57,06	54,42
producció ramadera	28,60	39,85	42,20
producció forestal	5,90	3,09	3,38
TOTAL	100,00	100,00	100,00

FONT: Elaboració pròpia.

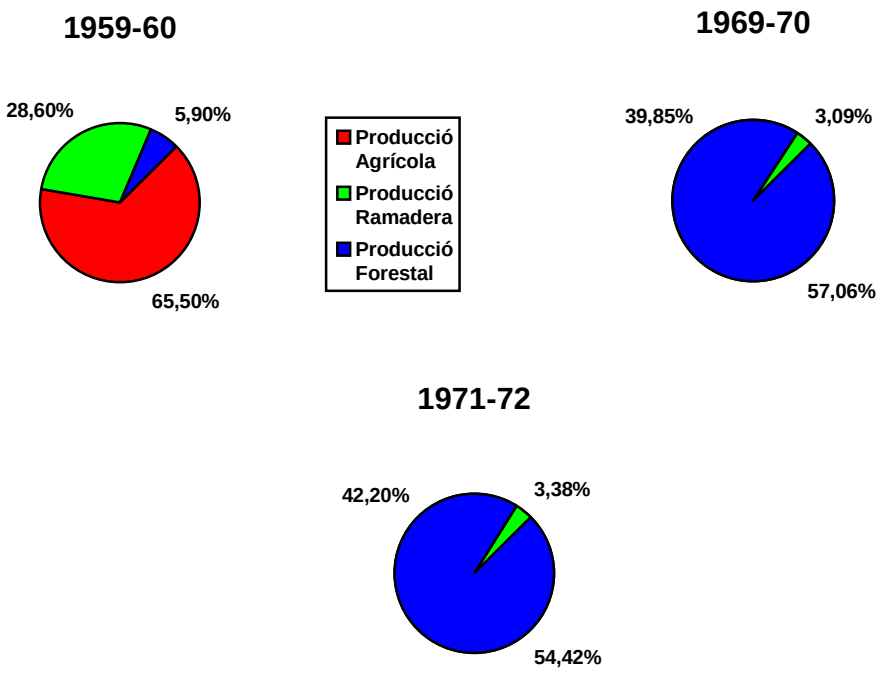


FIG. 5.4. Participació dels subsectors sobre el producte total agrari (%) a l'Estat espanyol.

Vegem a continuació el diferencial entre la productivitat de l'agricultura (Valor Afegit Brut al cost dels factors per persona ocupada a l'agricultura) i la productivitat en el conjunt de l'economia (Producte Interior Brut al cost dels factors per persona ocupada al conjunt de l'economia).

El càlcul d'aquest diferencial s'elabora amb quatre variables que es comporten de manera independent i a vegades contrària. Per aquest motiu la seva evolució presenta variacions molt significatives.

Quant a l'evolució del Valor Afegit Brut per persona ocupada a l'agricultura, vegem que aquest rati passa a Catalunya de 658.300 PTA (1981) a 2.166.600 PTA (1989), cosa que representa una augment, en pessetes corrents, del 229,1%. Al conjunt d'Espanya, l'increment fou del 172,4%. Aquest impressionant augment de la productivitat ve donat, en part per la important disminució de la població ocupada a l'agricultura catalana i espanyola, qüestió que ja ha estat comentada anteriorment. Des del 81 fins al 89 es duplicà el Valor Afegit Brut del sector agrari català amb un 29% menys d'ocupats.

L'evolució d'aquest rati per al conjunt de l'economia és més suau que a l'agricultura. A Catalunya passa de 1.619 milers de PTA (1981) a 3.733 milers de PTA (1989) la qual cosa representa un augment del 130,6%. Al conjunt d'Espanya l'increment fou del 135%.

Aquest diferent comportament ve donat per un increment menor del PIB que el VAB agrari i el creixement de l'ocupació al final del període (11,8%).

QUADRE Núm.: 5.9.

EVOLUCIÓ DE LA PRODUCTIVITAT AL CONJUNT DE L'ECONOMIA

Espanya i Catalunya: 1981-1989 (en milions de PTA corrents)

	PRODUCTE INTERIOR BRUT (PIB c.f.)		POBLACIÓ OCUPADA TOTAL (POT)		PIB/POT CONJUNT ECONOMIA	
Any	Catalunya	Espanya	Catalunya	Espanya	Catalunya	Espanya
1981	3.057.501	16.080.404	1.888,5	11.230,5	1.619	1.432
1982	3.527.660	18.533.984	1.881,1	11.116,5	1.948	1.667
1983	3.986.064	20.910.324	1.765,3	11.044,5	2.258	1.893
1984	4.542.463	23.543.510	1.742,8	10.743,2	2.606	2.191
1985	4.899.780	26.219.478	1.724,8	10.641,1	2.841	2.464
1986	5.526.157	29.506.288	1.802,9	10.880,9	3.065	2.712
1987	6.213.338	33.013.278	1.906,7	11.368,9	3.259	2.904
1988	6.963.631	36.880.452	1.968,6	11.772,6	3.537	3.133
1989	7.883.613	41.263.479	2.111,6	12.258,2	3.733	3.366

FONT: Enquesta de la Població Activa (EPA). *Cuentas del Sector Agrario* i *Boletín Mensual de Estadística* (MAPA). La Renda Agrària a Catalunya i Butlletí d'Estadística i Informació Agrària (DARP). INE i Departament d'Economia i Finances de la Generalitat de Catalunya.

QUADRE Núm.: 5.10.

EVOLUCIÓ DE LA PRODUCTIVITAT A L'AGRICULTURA

Espanya i Catalunya: 1981-1989 (en milions de PTA corrents)

	VALOR AFEGIT BRUT AGRARI (VAB c.f.)		POBLACIÓ OCUPADA AGRÀRIA (POA)		VAB/POA ABRICULTURA		(VAB/POA) (PIB/POT)	
Any	Catalunya	Espanya	Catalunya	Espanya	Catalunya	Espanya	Catalunya	Espanya
1981	81.957	961.090	124,5	1.977,2	658	486	40,7	33,9
1982	114.201	1.141.675	122,2	1.990,6	935	574	48,0	34,4
1983	109.519	1.294.055	117,4	1.954,3	933	662	41,3	35,0
1984	141.165	1.524.435	112,6	1.873,1	1.254	814	48,1	37,1
1985	149.503	1.615.651	113,9	1.829,6	1.313	883	46,2	35,8
1986	162.652	1.607.129	102,5	1.638,4	1.587	981	51,8	36,2
1987	155.723	1.783.483	94,2	1.612,3	1.653	1.106	50,7	38,1
1988	160.762	1.972.541	87,0	1.591,3	1.848	1.240	52,2	39,6
1989	192.606	1.980.798	88,9	1.496,2	2.167	1.324	58,0	39,3

FONT: Enquesta Població Activa (EPA). Cuentas de Sector Agrario i Boletín Mensual de Extadística (MAPA). La Renda Agrària a Catalunya i Butlletí d'Estadística i Informació Agrària (DARP). INE i Departament d'Economia i Finances de la Generalitat de Catalunya.

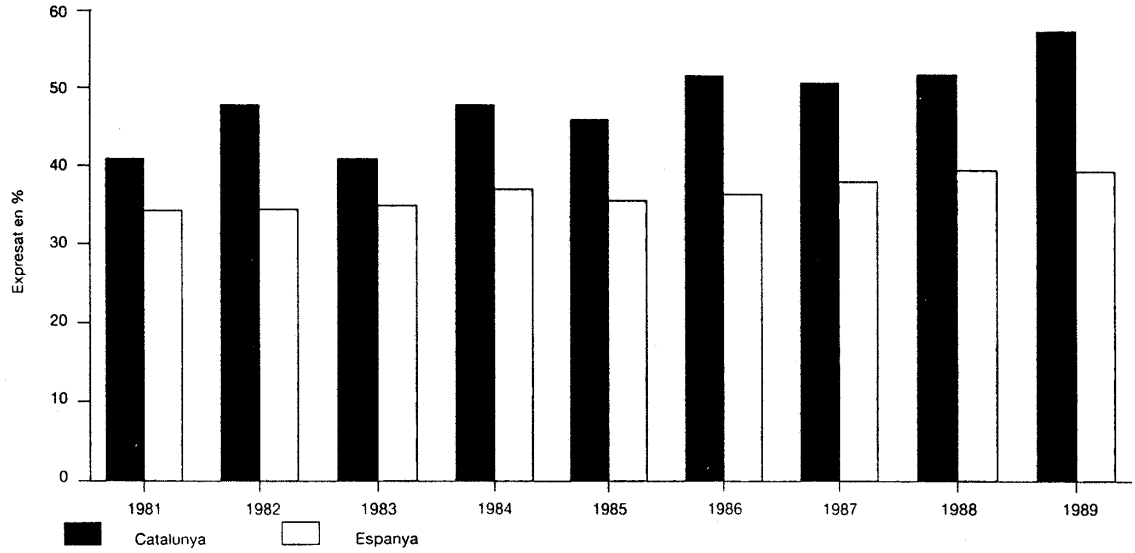


FIG. 5.5. Productivitat: agricultura sobre el total de l'economia a Catalunya i a Espanya 1981-1989.

Arran de tot el que hem comentat i sense passar per alt que estem tractant amb ratis agregats que no mostren les diferències internes del propi sector agrari (p.e. els porcicultors o els productors de fruita seca segur que tenen uns resultats diferents), en el període 81-89 s'experimenta una aproximació molt important en la productivitat de l'agricultura als altres sectors econòmics. Aquesta aproximació ha estat més acusada al sector agrari català que a l'espanyol[6].

Hem de plantejar la Política Agrària, doncs, considerant aquesta evolució i tendència dels sector agrari, ja que tant el consum d'una població amb nivells de vida creixents, com la pròpia transformació de l'estructura productiva del sector agrícola, porten a una disminució palesa de la importància relativa de l'agricultura al sistema econòmic general i a l'existència de un determinat problema social (èxode rural).

3. EL REAJUSTAMENT DELS RECURSOS AGRÍCOLES AL CREIXEMENT ECONÒMIC

Hem donat, fins ara, una visió de la situació actual i de l'evolució previsible, en un futur relativament proper, del nombre i de la superfície de les explotacions agràries a la regió catalana de l'Ebre (veure capítols 2, 3 i 4 d'aquest treball). Ara bé, des de la perspectiva de la gestió dels afers públics, podríem preguntar-nos: **quins són els principals problemes estructurals agraris a casa nostra i quina és la seva solució més adient?**

6 *Videte* la publicació del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la GENERALITAT DE CATALUNYA: *La renda agrària a Catalunya. Macromagnituds 1989-90-91*.

Partim de la hipòtesi que la següent funció de producció agrícola en funció dels factors clàssics de producció, més la tecnologia:

$$Q = f(K,L,T,t)$$

Q = Productivitat agrícola global
K = capital
T = terra de cultiu
L = mà d'obra (treball)
t = nivell tecnològic

que és una funció creixent. Això ens permetrà d'estudiar l'evolució previsible dels recursos agrícoles en general, i per a la zona d'estudi en particular.

Doncs bé, intentarem a continuació resumir breument la problemàtica que se'n deriva:

La producció agrícola ha d'acomodar-se a la demanda existent, el creixement de la qual hem vist que és reduïda. Conseqüentment, la quantitat de recursos agrícoles utilitzats no ha d'augmentar excessivament per satisfer la demanda. Tenint en compte, a més, que les innovacions tecnològiques permeten un creixement notori de la producció agrícola, es conclou que hi ha poc marge per a l'increment dels recursos utilitzats a l'agricultura.

D'altra banda, l'important avanç de la tecnologia agrícola ha produït les següents conseqüències:

1.- Augment del Producte Agrari, sense que s'elevi la quantitat de recursos utilitzats.
2.- Substitució de la mà d'obra per capital.

Aquesta capitalització de l'agricultura es produeix, fonamentalment, per dues raons:

* major productivitat del capital.
* elevació dels salaris agrícoles, la qual cosa redueix el marge de la seva competitivitat.

Vegem, ara, unes dades sobre la utilització de diferents "inputs" al sector agrícola d'USA, corresponents als factors clàssics de la producció, a la primera part del segle passat:

QUADRE Núm.: 5.11.
UTILITZACIÓ D'INPUTS AL SECTOR AGRÍCOLA D'USA

ANY	Mà d'obra	Capital	Terra	TOTAL	Índex d'utilització de recursos totals
1910	74,6	16,7	8,7	100	100,0
1920	70,1	21,6	8,3	100	113,4
1930	65,8	25,9	8,3	100	115,2
1940	58,6	32,3	9,1	100	115,6
1950	41,8	49,3	8,9	100	119,8
1960	30,1	61,4	8,5	100	121,3

FONT: Elaboració pròpia.

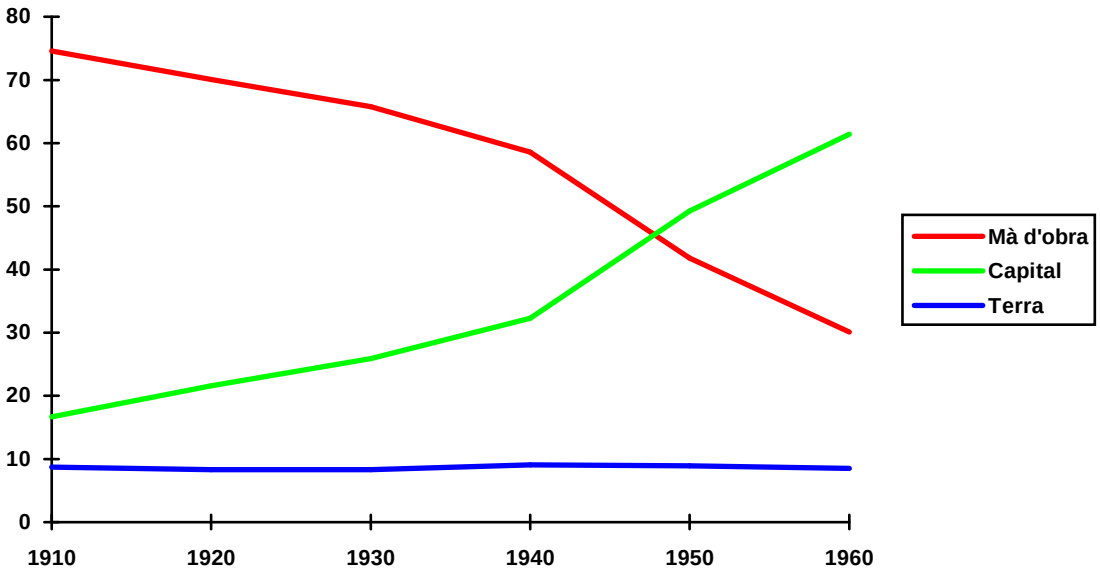


FIG. 5.6. Utilització d'inputs al sector agrícola a USA.

D'estudiar, com ara hem fet, el capteniment dels diferents "inputs" del sistema productiu agrari a diversos països avançats veurem com, a llarg termini, hi ha una reducció important de la mà d'obra i una major utilització de capital a l'agricultura dels països avançats. Endemés, això passa d'una forma i amb una intensitat diferents a cada tipus de cultiu i a cada comarca amb característiques diverses.

4. LA GRANDÀRIA DE LES EXPLOTACIONS

Les empreses han d'orientar la seva activitat en tractar de minimitzar els seus costos de producció a llarg termini (recordem, al respecte, el concepte d'òptim d'explotació i d'economies d'escala). Entenent l'empresa agrària com un **sistema social**, la dimensió òptima ha de permetre la millor situació competitiva quant a costos, productivitat,

qualitat, etc., en definitiva, maximitzant el seu valor. Parlar d'òptims és, però, una qüestió complexa. Des d'un plantejament restrictiu, es considera que una empresa es troba en la seva dimensió òptima quan és la més eficaç del sector, és a dir, quan opera amb uns costos més reduïts i obté uns beneficis superiors i, per tant, té garanties sòlides de supervivència davant de condicions adverses com, per exemple, l'inici d' una guerra de preus o la climatologia adversa.

Des d'una perspectiva més àmplia, la dimensió òptima és la dimensió més adequada en cada moment de l'evolució de l'organització, o el que és el mateix, aquella en la qual hi ha un equilibri total a l'empresa i proporciona rendibilitat i seguretat per a tots els seus membres. El seu caràcter és canviant, adaptant-se als canvis interns i externs de l'organització.

Precisament, un altre dels problemes estructurals que produeix el creixement econòmic és el reajustament en la grandària de les explotacions agrícoles. Aquesta circumstància és de gran importància a la regió catalana de l'Ebre, considerant el pes específic del sector agrari en l'economia regional. En efecte, la capitalització exigeix un augment de la superfície de l'explotació per tal que la utilització dels nous actius productius sigui rendible ("explotacions viables"), especialment pel que fa referència a la maquinària, com tindrem ocasió d'estudiar posteriorment. D'altra banda, d'incrementar-se la productivitat de la mà d'obra, els agricultors poden tenir explotacions majors. **Cal aclarir que es considera una dimensió òptima, aquella que aconsegueix un nivell de producció que es correspon amb el punt mínim de la corba de despeses mitjanes totals a llarg termini.**

El quadre següent il·lustra l'evolució en set anys de la grandària de les explotacions agrícoles a Holanda, temps enrere:

QUADRE Núm.: 5.12.
EVOLUCIÓ DE LA GRANDÀRIA I EL NOMBRE DE LES EXPLOTACIONS A HOLANDA (en 000.)

Superfície	1959	1966
1-5 Ha.	87,7	70,5
5-10 Ha.	62,2	49,2
10-20 Ha.	53,9	55,4
20-50 Ha.	24,5	25,9
50-100 Ha.	1,9	2,0
ㄴ촬ㅍ ㅎ ㅌk絣ㆍ 蓉ㅍ 87,	0,2	0,2
Total explotacions	230,4	203,2
Superfície Mitjana	9,9 Ha.	11,1 Ha.

FONT: Elaboració pròpia.

Els agricultors tenen la pretensió justa que s'elevi el seu nivell de vida i no davalli amb relació als nivells de vida d'altres sectors de l'economia. **Però això, tot just, només s'aconsegueix quan les explotacions tenen la dimensió òptima**.

Mantenint-nos en aquesta perspectiva més àmplia, la forma més senzilla i, alhora, fidedigne per conèixer com d'allunyats estem de la nostra mida empresarial òptima és calculant la liquiditat que genera l'activitat ordinària en relació a les vendes. Si bé aquesta informació és merament interna i no té en compte, directament, la mida de les nostres competidores i, per tant, presenta certes limitacions a l'hora de preveure com de tortuós o plàcid pot arribar a ser el camí, sí que ens dóna indicacions clares per conèixer com de forts estem a dia d'avui per encarar el futur.

Vegem, per raonar una teoria sobre la dimensió de l'explotació, unes estadístiques calculades per a USA, on classificaven les explotacions en diversos tipus, segons la seva dimensió, pel volum de vendes o ingressos als anys 1960 i 1967, així:

QUADRE Núm.: 5.13.
EXPLOTACIONS SEGONS VOLUM DE VENDES A USA

TIPUS	VENDES (en $)	NÚMERO D'EXPLOTACIONS					% sobre els Ingressos totals
		1960	%	1967	%	Δ	
I	> 40.000	113.000	2'85	183.000	5'82	+70.000	47'0 %
II	20.000-40.000	227.000	5'73	318.000	10'10	+91.000	20'8 %
III	10.000-20.000	497.000	12'54	492.000	15'64	-5.000	17'3 %
IV	5.000-10.000	660.000	16'66	446.000	14'18	-214.000	8,1 %
V	2.500-5.000	617.000	15'57	360.000	11'44	-257.000	3,4 %
VI	< 2.500	1.848.000	46'65	1.347.000	42'82	-501.000	3,4 %
TOTAL	/ / / / / / /	3.962.000	100'00	3.146.000	100'00	-816.000	100,00 %

FONT: United States Department of Agriculture (USDA), 1970.

A aquesta estadística es palesa l'increment del nombre d'explotacions amb vendes elevades en relació a les més petites, durant el període de temps analitzat.

Després, es va realitzar el següent càlcul:

$$d = \frac{\text{despeses}}{\text{ingressos}}$$ i es va relacionar amb els ingressos totals, obtenint-se, posteriorment, la següent gràfica:

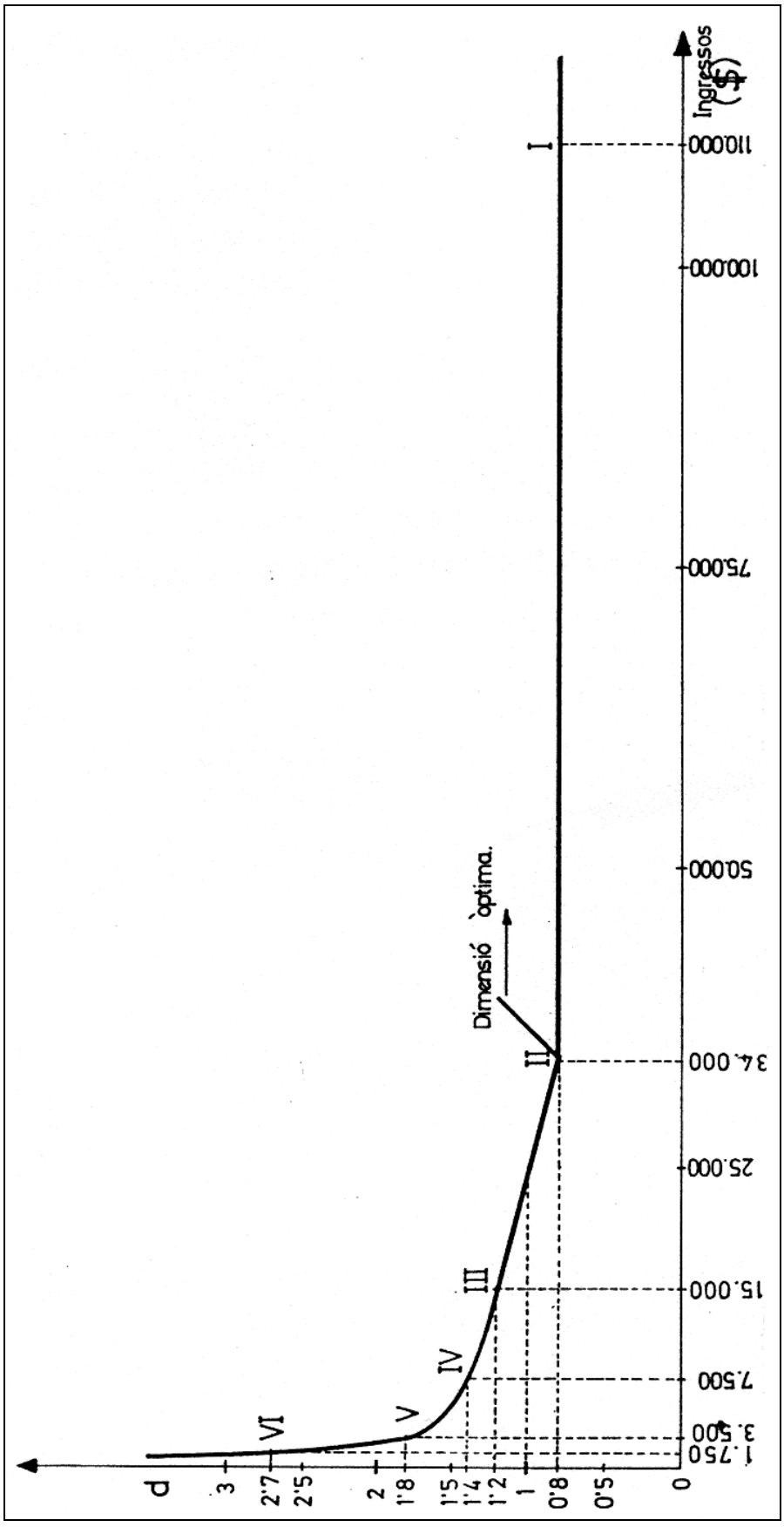


FIG. 5.7. Dimensió òptima segons el tipus d'explotació a USA.

Vegem com la dimensió òptima sols la tenen les explotacions dels tipus I i II i les restants no, d'aquí el seu baix nivell de rendes.

L'ideal seria, òbviament, que totes les explotacions fossin del tipus II; en aquest cas, en lloc de més de 3.106 explotacions, només n'hi hauria 1.106, i, d'aquesta mena, s'obtindria un 24% d'augment de la producció (o una reducció de recursos del 19%).

Però, aquesta reestructuració tindria un problema afegit: l'aparició d'excedents i, per tant, la caiguda de preus, tot seguint les lleis implacables de l'oferta i la demanda que, **dissortadament, no tenen en compte que al món encara hi ha molts països on es pateix fam**.

Una proporció satisfactòria de la liquiditat generada per l'activitat ordinària respecte les vendes indica que l'empresa funciona autònomament sense necessitat d'endeutar-se, la qual cosa permet, a més, mantenir a llarg termini la presa de decisions en el sí de la companyia i no als bancs i, per tant, ens dota de marge de maniobra a l'hora de pensar i actuar estratègicament per anar-nos adaptant a l'entorn.

Altrament, les dues figures següents, procedents d'elaboració pròpia a partir de les dades fornides per l'USDA (United States Department of Agriculture. *The Economist, 11/02/1995*) ens mostren l'evolució temporal, en sentit contrari, del nombre d'explotacions i de la dimensió mitjana de les mateixes als països més desenvolupats. A saber:

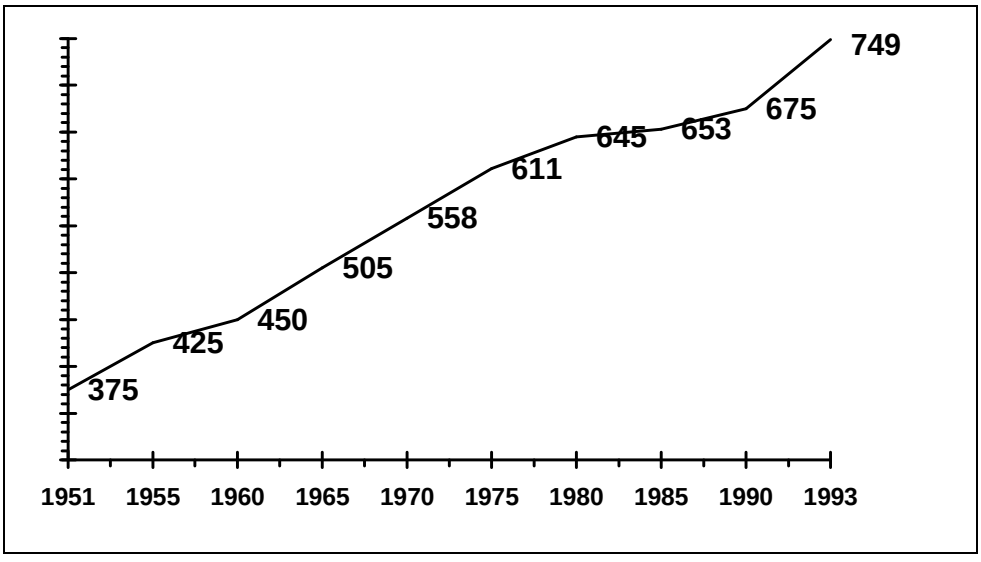


FIG. 5.8. Evolució de la grandària mitjana (en acres) de les explotacions a l'estat de Kansas (USA) en el període 1951-1993.

Equivalència de les mesures superficials entre el sistema britànic i el sistema mètric decimal:

$$1 \text{ acre} = 4.840 \text{ iardes}^2 = 4.046{,}84 \text{ m}^2$$

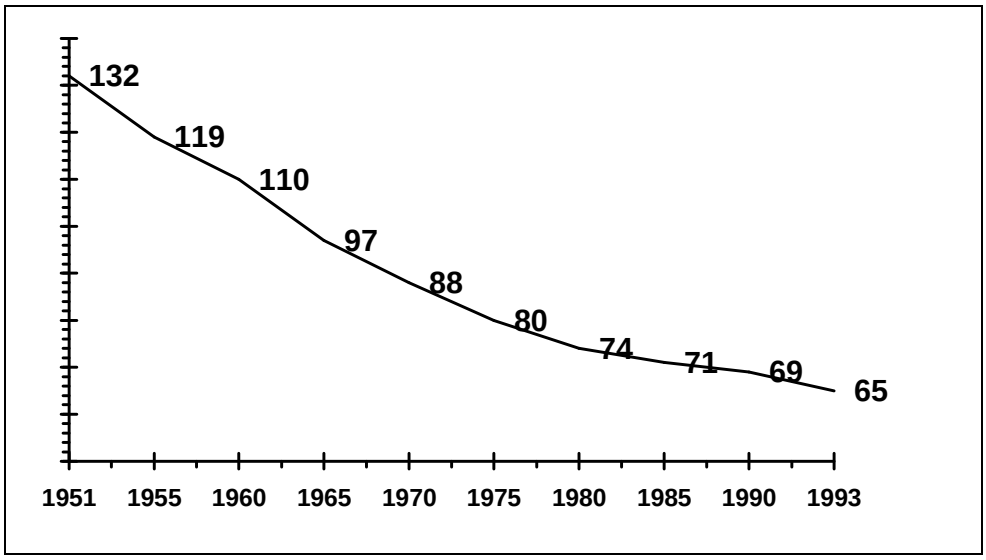


FIG. 5.9. Evolució del nombre d'explotacions agràries (en milers) a l'estat de Kansas (USA) en el període 1951-1993.

5. SÍNTESI DELS PROBLEMES ESTRUCTURALS

Resumint, els problemes estructurals que es plantegen en les agricultures dels països avançats (i provocades per forces internes de l'economia), podríem enumerar-los de la següent manera:

1.- Excés de població agrària → Emigració.
2.- Petita grandària de l'explotació → Manca de rendibilitat.
3.- Problemes de les zones marginals.
4.- El sector agrari és el sector pobre de l'economia.
5.- Modificació de l'estructura del consum.

Estudiem-los, ara separadament:

1.- El problema estructural principal és l'aparició d'excés de població agrària, com a conseqüència de la capitalització, de l'augment de productivitat de la mà d'obra i del reduït creixement de la demanda de productes agrícoles.

2.- El segon problema és objecte, bàsicament, del nostre estudi aplicat a les comarques meridionals de Catalunya, i ja ens hi hem referit amb prou detall: les explotacions agrícoles solen ésser de grandària reduïda en relació a la dimensió òptima, amb tot el conjunt de desavantatges que això suposa. Molt específicament, els processos de mecanització resulten afectats, tal com posarem de manifest al final del present capítol.

3.- En tercer lloc, les zones agrícoles més afectades per les modificacions estructurals són les zones marginals, i presenten problemes específics.

4.- El sector agrari, empobrit, viu en el cercle viciós de la pobresa i presenta difícil solució.

5.- Per últim, el creixement econòmic produeix canvis substancials en l'estructura del consum alimentari, com hem vist anteriorment, i fins i tot, tindrem ocasió de desenvolupar a l'epígraf següent. Cal que l'oferta de productes agraris s'adeqüi a aquests canvis en els hàbits de consum, la qual cosa no succeeix -ni de bon tros- de forma automàtica.

6. ELASTICITATS I DEMANDA DELS PRODUCTES AGRARIS. CAS PRÀCTIC

Com a exponent de la importància del concepte d'elasticitat en l'economia agrària, desenvoluparem el següent cas pràctic:

Les elasticitats-renda de diferents productes agrícoles i ramaders són, a una regió determinada, les següents:

Blat = -0,35
Carn de boví = 0,90
Hortalisses = 0,30
Fruites = 0,32
Serveis = 2,00

Suposem un creixement de la població de l'1% i de la renda *per càpita* en un 5%. Calcular (l'increment de) la demanda d'aquests productes en 10 anys.

SOLUCIÓ:

Calculem, com a exemple, els Δ de la demanda de dos productes representatius amb elasticitats-renda extremes donades per l'expressió:

$$E_R = \frac{\Delta q / q}{\Delta y / y}$$

BLAT :

$$-0,35 = \frac{\Delta q / q}{5/100} \rightarrow \Delta q/q = \text{demanda per càpita} = \mathbf{-1,75\%}$$

però com la població augmenta amb una taxa de l'1%, llavors, la demanda de blat, disminueix només el 0,75% anyal.

En 10 anys→ disminueix el 7,8%, aproximadament; ja que:

$$\Delta = -(1+0{,}0075)^{10} \equiv -1{,}0776 \equiv -7{,}76\ \% .$$

CARN DE BOVÍ:

Augment de la demanda per càpita:

$$0'90 = \frac{\Delta q / q}{5/100} \rightarrow \Delta q/q = 4{,}5\%$$

Augment de la població= 1%

Augment de la demanda de carn= 5,5% anyal

En 10 anys = $(1{,}055)^{10} \equiv 70{,}8$ %, que és l'increment que es produirà de la demanda de carn de boví en tot el decenni.

7. MECANITZACIÓ AGRÀRIA I DIMENSIÓ DE LES EXPLOTACIONS

7.1. Introducció

Els processos -cada vegada més necessaris- de mecanització de l'empresa agrària, que s'han vingut produint al nostre país als darrers temps amb les limitacions financeres corresponents i forçats per l'escassetat i caror de la mà d'obra, es troben limitats per la grandària superficial de l'explotació o conjunt d'explotacions on han d'ésser emprades les màquines en qüestió.

D'altra banda, al pagès li interessa conèixer racionalment les despeses que aquesta mecanització comporta ja que, fer-ho d'altra manera, només pot conduir a resultats completament oposats als que es pretenen aconseguir amb una bona gestió dels recursos disponibles.

Els exercicis o casos pràctics que es desenvolupen a continuació, ens determinaran, amb claredat, aquesta problemàtica i la seva solució més adient.

7.2. Primer exercici

Un vibrador per a oliveres, a la regió de l'Ebre, suspès a l'elevador hidràulic d'un tractor agrícola, treballa amb freqüències de 0 a 1.000

r.p.m. i amplària de 1,0-1,5 polzades, segons sigui el diàmetre de la branca de l'arbre tractat. Es mou mitjançant la presa de força del tractor de 50 CV (36,8 Kw) de potència i motor de cicle Diesel. Endemés, de l'anàlisi sistemàtica dels temps de treball, resultaren els següents valors mitjans:

- temps de desplaçament d'un arbre a l'altre: 40 seg.
- temps d'emmordassar una branca: 60 seg.
- temps de vibrar-la: 30 seg.
- temps mort per arbre: 10% del total.

El nombre de branques vibrades per arbre, per terme mitjà, és de cinc. Una xarxa plàstica (“borrassa”), estesa a l'entorn de l'arbre, recull les olives que es desprenen per l'acció mecànica del vibrador. L'equip d'operaris que treballa en aquestes tasques és de 5 peons per cada vibrador utilitzat. El sistema manual o tradicional de collida del fruit, pres com a base de comparació, és el de "batollada" o "vareig", amb les mateixes xarxes que les emprades al mètode mecanitzat. Els operaris treballen "a preu fet" o "escarada", en funció dels kgs. de fruit collits. Es demana:

1r. Estudiar, mitjançant les despeses totals, l'equació que relaciona la superfície treballada i la producció expressada en Kgs./arbre, tot determinant el llindar de rendibilitat d'ambdós mètodes, sabent que la densitat de la plantació és de 100 peus per Ha., a marc real.

2n. Representar, gràficament, la corba de despeses, prenent en abscisses la superfície i en ordenades la producció per arbre. Trobar, endemés, la superfície que rendibilitza l'ús del vibrador per a produccions unitàries de 40, 50 i 60 kgs./arbre, respectivament.

Les altres dades del problema són les següents:

-Preu del vibrador: 2.000.000'- u.m.
-Valor residual: 10%, amb una amortització de 5 anys de termini.
-Reparacions i recanvis: 8% anyal sobre el valor d'adquisició.
-Emmagatzematge, assegurances, impostos, taxes i interessos: 10% anyal sobre el valor d'adquisició.
-Mà d'obra: 700 u.m./operari i hora.
-Consum de greix del vibrador: 400 grs./h. a 500 u.m./kg.
-Despesa horària del tractor (sense operador): 2.000 u.m./h.
-Despesa de la recollida manual del fruit pel mètode tradicional de vareig: 30 u.m./kg.

SOLUCIÓ:

1r) El rendiment del vibrador, serà:

D = Desplaçament: 40 seg.
E = Emmordassar: 5·60 = 300 seg.
V = Vibrar: 5·30 = 150 seg.

Total = (D+E+V)·1,10 = 490·1,10 = 539 seg./arbre ≡ 9 minuts/arbre

L'equació de despeses totals, és:

Despeses fixes:

* Amortització tècnica:

$$\frac{2.000.000 \times 0{,}9}{5} = 360.000 \text{ u.m./any.}$$

* Reparacions i recanvis:

$2.000.000 \times 0{,}08 = 160.000$ u.m./any.

* Altres despeses fixes:

$2.000.000 \times 0{,}1 = 200.000$ u.m./any.

TOTAL DESPESES FIXES: 720.000 u.m./any.

Despeses variables:

* Ús del tractor: 2.000 u.m./hora.

* Greix del vibrador:

400 grs./h. · 0,5 u.m./gr. = 200 u.m./h.

* Mà d'obra:

5 operaris · 700 u.m./op. i h. = 3.500 u.m./h.

TOTAL DESPESES VARIABLES: 5.700 u.m./h.

Per unitat superficial treballada, es tindrà, doncs, una despesa de:

5.700 u.m./h.· (9/60) h./arbre · 100 arbres./Ha. = 85.500 u.m./Ha.

Ara bé, essent N el nombre de Hes. treballades, les despeses totals unitàries amb vibrador, resultaran de la funció:

$$C_V = \left(\frac{720.000}{N} + 85.500\right) \text{ u.m./Ha.}$$

Aleshores, essent P la producció unitària per arbre, les despeses de la recollida manual o tradicional del fruit, que s'ha vingut practicant fins l'actualitat a moltes explotacions olivareres de la nostra terra ebrenca, seran:

$$C_M = 30 \text{ u.m./kg.} \cdot P \text{ kg./arbre} \cdot 100 \text{ arbres/Ha.} = (3.000 \cdot P) \text{ u.m./Ha.}$$

essent:

P = producció (kg./arbre) i N = Hes. treballades



FIG. 5.10. Tractor amb vibrador d'olives.

2n) La representació gràfica de les funcions de despesa unitària (per unitat superficial), serà:

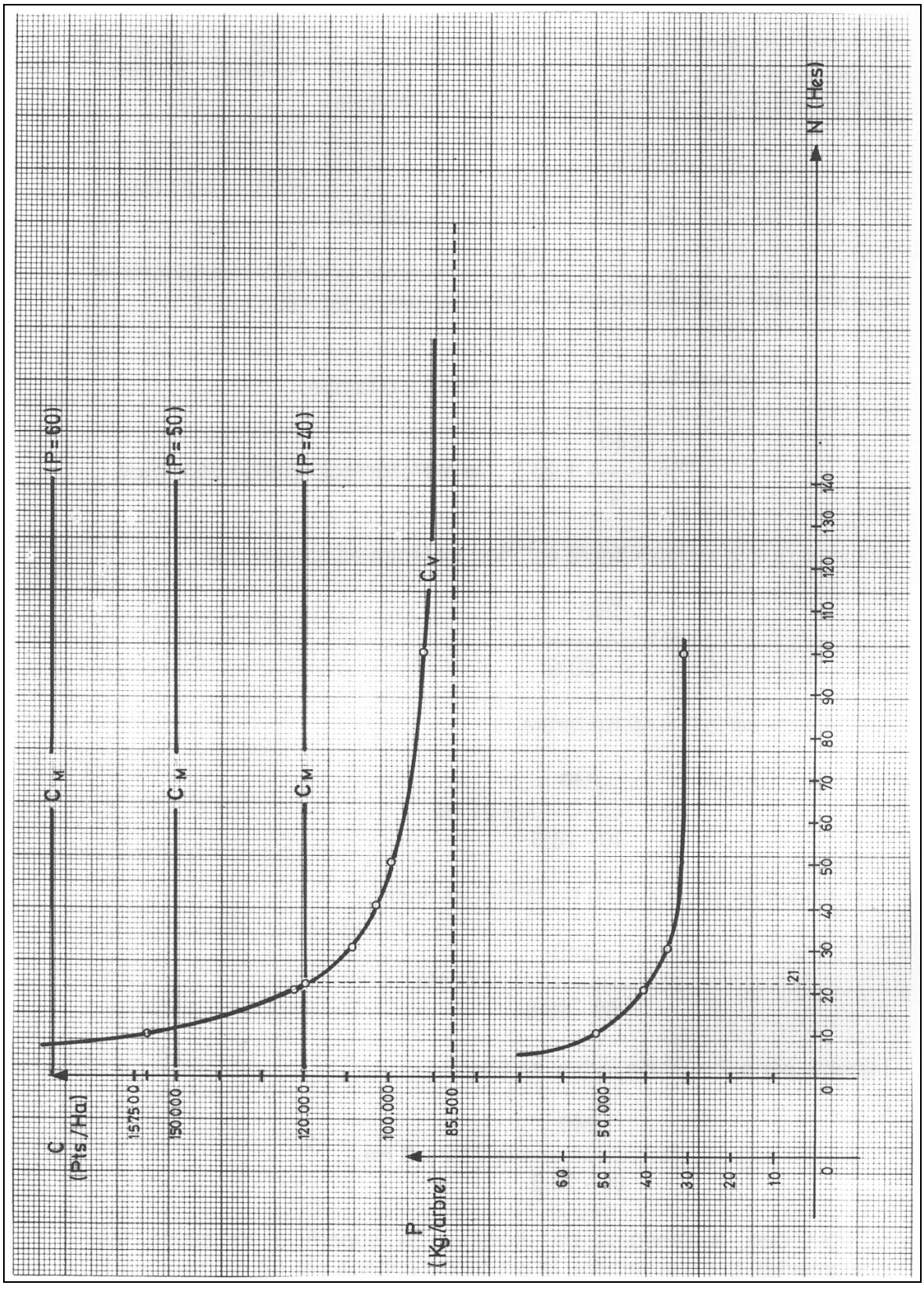


FIG. 5.11. Funcions de despesa unitària.

Es veu que, en el pitjor dels casos (per a P=40 kg./arbre), la recol·lecció mecanitzada mitjançant el vibrador comença a ésser interessant, un cop superada la superfície llindar de:

$$120.000 = \frac{720.000}{N} + 85.500 \;;\quad N = \frac{720.000}{34.500} = 20{,}87 \equiv 21 \text{ Ha.}$$

$$120.000 = \frac{720.000}{N} + 85.500\,;\ N = \frac{720.000}{34.500} = 20{,}87 \equiv 21\text{Ha.}$$

D'altra banda, es tracta ara de representar la funció resultant de la igualació d'ambdós sistemes de collita del fruit, o sigui ($C_M = C_V$):

$$3.000\ \ P = \frac{720.000}{N} + 85.500 \ \text{; o també:}$$

$$P = \frac{240}{N} + 28{,}5\ ,\ \text{la representació gràfica de la qual}$$

pot veure's a la mateixa figura anterior, tot tenint en compte que:

$$N = \frac{240}{P - 28'5}$$

així, doncs, per a P = 40 Kg./arbre,

$$N = \frac{240}{40 - 28'5} \approx \textbf{21 Ha.}$$

Endemés, per a P = 50 Kg./arbre, es tindrà:

$$N = \frac{240}{50 - 28'5} \approx \textbf{11 Ha.}\ ,$$

i també, per a P = 60 Kg./arbre, es tindrà:

$$N = \frac{240}{60 - 28'5} = 7'62 \approx \textbf{8 Ha.}\ \ ,$$

o sigui que, a l'ensems de disminuir la superfície treballada, cal d'augmentar, correlativament, la producció unitària per tal de mantenir la rendibilitat, fins a nivells exagerats, que farien econòmicament inviable la mecanització aquí propugnada.

Observem, a la fi, que les dues funcions reals estudiades C=f(N) i P=f(N) són seccions còniques (formes quadràtiques igualades a zero) no degenerades, del gènere "hipèrbole", en tenir la configuració matemàtica:

$$y = \frac{\alpha}{x} + \beta \quad ; \qquad xy = \alpha + \beta x \ ,$$

essent α i β dues constants qualsevol. En efecte, la segona funció, expressada en coordenades cartesianes rectangulars, seria:

$$xy = 240 + 28{,}5x \quad ; \quad xy - 28{,}5x - 240 = 0 \ ;$$

El discriminant o invariant projectiu (cúbic) de la cònica, serà:

$$|A| = \begin{vmatrix} 0 & 0{,}5 & -14{,}25 \\ 0{,}5 & 0 & 0 \\ -14{,}25 & 0 & -240 \end{vmatrix} = 60 \neq 0$$

i com l'adjunt:

$$I_2 = A_{33} = \begin{vmatrix} 0 & 0{,}5 \\ 0{,}5 & 0 \end{vmatrix} = -0{,}25 < 0,$$ es tracta d'una hipèrbole real.

7.3. Segon exercici

Es planteja, al delta de l'Ebre, la conveniència de constituir una petita associació d'agricultors arrossaires (amb personalitat jurídica de Cooperativa, Societat Agrària de Transformació, Comunitat de Béns,...) per a l'ús en comú d'una màquina automotriu recol·lectora del cereal. A una primera fase, s'integren quatre propietaris, cadascun dels quals disposa d'una superfície de 10 Ha.[7]. El magatzem per a la màquina el construeixen en un punt equidistant del centre de gravetat de les quatre finques, tal que suposi 0,5 h. de temps invertit per la màquina en el desplaçament (a raó de 10 Km./h. suposa 5 km. de recorregut mitjà). Posteriorment, sol·liciten la seva entrada a l'associació esmentada altres tres pagesos, amb les següents característiques particulars:

1.- Finca de 10 Ha. situada a 1,5 h. del magatzem.
2.- Finca de 8 Ha. situada a 1,0 h. del magatzem.
3.- Finca de 6 Ha. situada a 0,8 h. del magatzem.

La recol·lectora s'ha de desplaçar -a la fi de la jornada de treball, per repostar, greixar, netejar, etc.- al seu lloc de sortida. La jornada, en aquesta època de l'any, pot arribar fàcilment fins a les 12 h. de durada del treball.

Doncs bé, es demana:

[7] Aquestes 10 Ha. són aproximadament equivalents a 46 jornals de terra, mesura del país (veure annex 4).

1r. Determinar la funció de despeses totals unitàries.

2n. Establir un ordre de preferència per l'entrada a l'agrupació dels tres propietaris que ho sol·licitaren.

3r. Comparar les despeses per unitat superficial en el cas d'ésser, solament, els quatre primers socis i en el cas d'ésser els set resultants de l'ampliació.

El cas pràctic que analitzem, a més a més, té les següents dades i restriccions operatives:

-Temps màxim de recollida de l'arròs: 25 dies.
-Preu de la recol·lectora: 10.000.000 u.m. amortitzable en 10 anys, amb un 20% de valor residual.
-Amplària de tall: 4,80 m.
-Potència del motor: 100 CV (73,6 Kw). Consum específic de combustible: 150 grs./CV i h.,
-Densitat gas-oil: 0,88 kg./litre.
-Preu combustible: resulta a 39 u.m./l, tot descomptant les subvencions a percebre directament o indirecta pel pagès.
-Consum de greix i oli: 0,4 kg./h. a 400 u.m./kg., amb un mòdul de greixatge de 4 grs./CV i h.
-Consum de valvulina: 0,04 kg./h., a un preu de 1.000 u.m./kg.
-Reparacions i recanvis: 8% sobre el valor d'adquisició.
-Emmagatzematge, assegurances, impostos, taxes i interessos: 10% anyal sobre el valor d'adquisició.
-Mà d'obra del maquinista: 940 u.m./h., inclosa la seguretat social, assegurança d'accidents de treball i d'altres.
-Rendiment efectiu: 0,4 Ha./h.

SOLUCIÓ

1r) L'equació de despeses totals de la màquina, és:

Despeses fixes:

* Amortització tècnica (suposant un valor residual del 20%):

$$\frac{10.000.000 \times 0{,}80}{10} = 800.000 \text{ u.m./any.}$$

* Reparacions i recanvis:

$$10.000.000 \times 0{,}08 = 800.000 \text{ u.m./any.}$$

* Altres despeses fixes:

$10.000.000 \times 0,10 = 1.000.000$ u.m./any.

TOTAL DESPESES FIXES: 2.600.000 u.m./any.

Despeses variables:

* Combustible:

150 grs./CV i h. $\cdot 100$ CV$\cdot \frac{1}{880}$ l/grs. $\cdot$ 39 u.m./l.$= 665$ u.m./h.

* Oli i Greix:

$0,4$ Kg./h.$\times$ 400 u.m./kg. $= 160$ u.m./h.

* Valvulina:

$0,04$ kg./h. $\times 1.000$ u.m./kg $= 40$ u.m./h.

* Mà d'obra: 940 u.m./h.

TOTAL DESPESES VARIABLES: 1.805 u.m./h.

Ara bé, essent N el nombre de Ha. treballades, les despeses totals unitàries conformaran l'equació:

$$C = (\frac{2.600.000}{N} + 4.513) \text{ u.m./Ha.}$$

ja que, per unitat superficial recol·lectada, es tindrà una despesa variable de:

$$1.805 \text{ u.m./h.} \frac{1}{0,4} \text{ h./Ha.} = 4.513 \text{ u.m./Ha.}$$

(tot tenint en compte el rendiment efectiu, però no el real, que calcularem posteriorment).

La representació gràfica de la funció de despeses totals unitàries, es pot veure a continuació, i és una corba que té una asímptota horitzontal a la recta: C = 4.513 u.m./Ha.

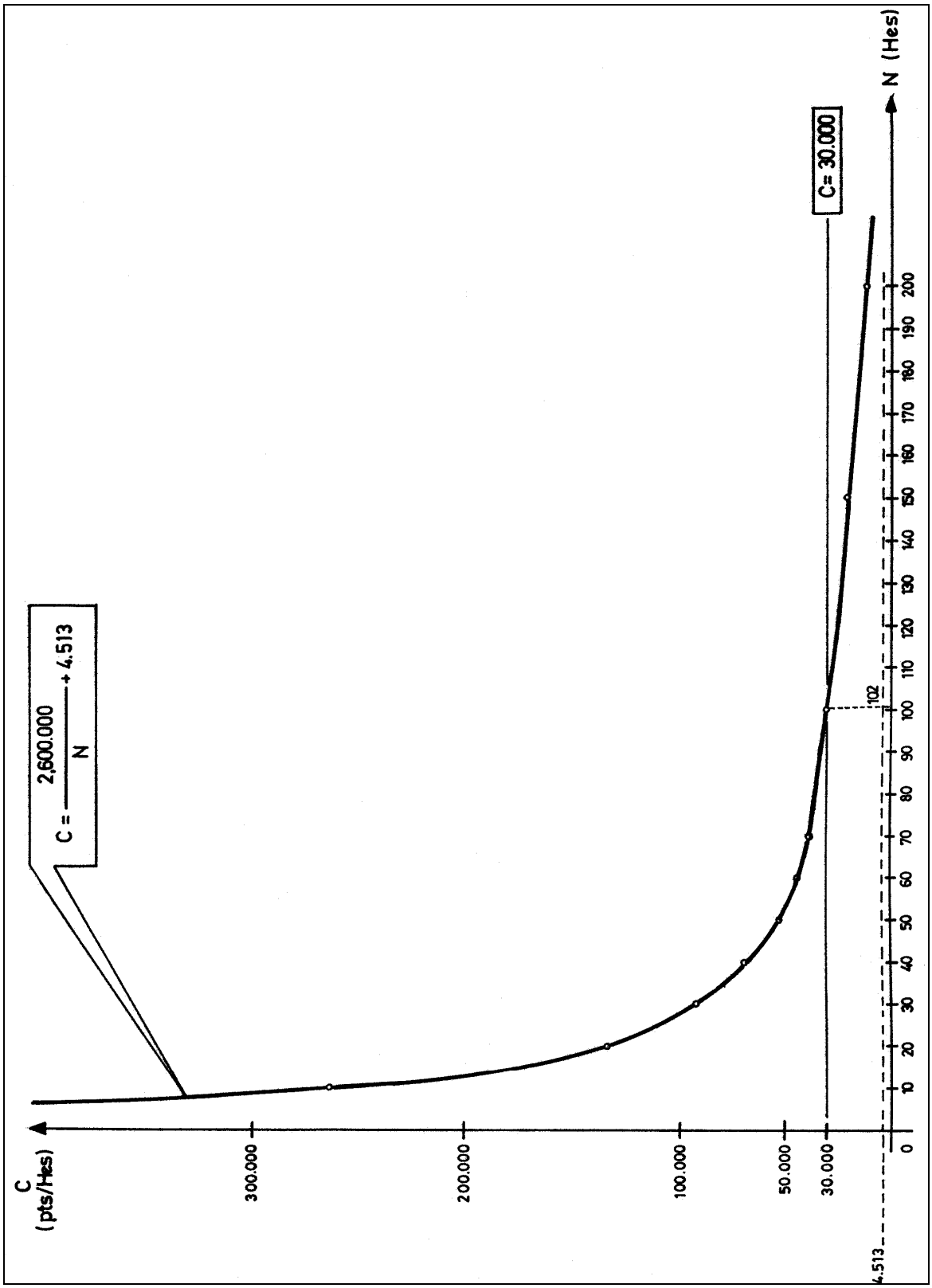


FIG. 5.12. Funció de despeses totals unitàries.

2n) Considerant la jornada màxima de 12 hores, es tracta de determinar els rendiments reals de treball en la recol·lecció de cadascuna de les finques afegides 1, 2 i 3, respectivament. Així:

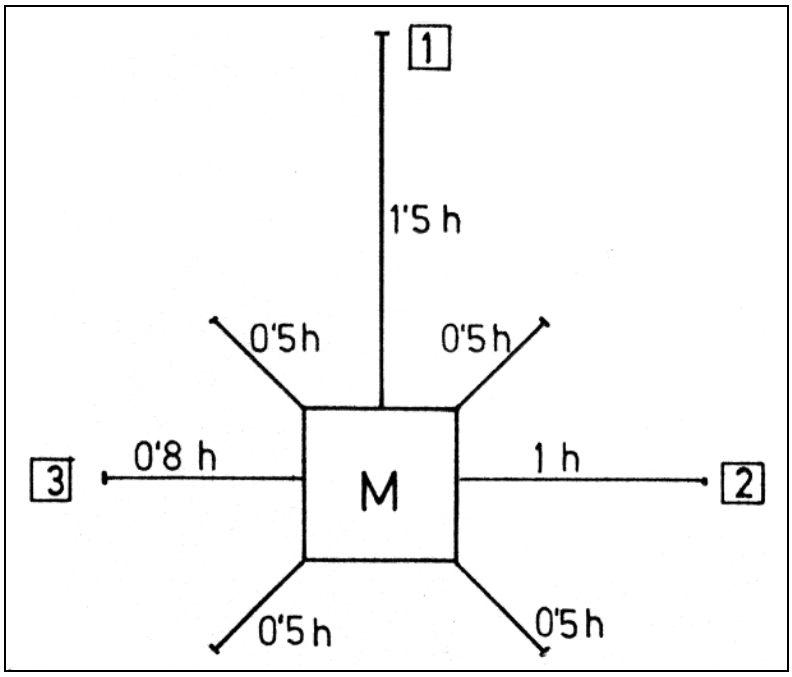


FIG. 5.13. Temps de desplaçament a les diferents finques.

Finca 1

Superfície: 10 Ha., situada a 1,5 h. del magatzem.

Durada de la jornada màxima de treball efectiu:

$$12 - (2 \times 1{,}5) = 9 \text{ hores.}$$

Temps efectiu: 10 Ha./0,4 Ha./h. = 25 hores.

Nombre mínim de jornades necessàries:

$$25\text{h./9h./jor.} = 2{,}78 \equiv 3 \text{ jornades.}$$

Ara bé, donat que es precisen 3 jornades de treball de la màquina, això representa un temps de desplaçament de la mateixa de:

$$1'5\text{h./viatge} \cdot 2 \text{ viatges/jornada} \cdot 3 \text{ jornades} = 9 \text{ hores.}$$

$$\textbf{Rendiment real} = \frac{10 \text{ Ha.}}{(25+9) \text{ h.}} = \textbf{0,29 Ha./h.}$$

Finca 2

Superfície: 8 Ha., situada a 1,0 h. del magatzem.

Durada de la jornada màxima de treball efectiu:

$$12 - (2 \times 1{,}0) = 10 \text{ hores.}$$

Temps efectiu: 8 Ha./0,4 Ha./h. = 20 hores.

Nombre mínim de jornades necessàries:

$\frac{20\,\text{h.}}{10\,\text{h./jor.}}$ = 2 jornades, la qual cosa suposa un temps de desplaçament de la màquina de:

$$1{,}0 \text{ h./viatge} \times 2 \text{ viatges/jornada} \times 2 \text{ jornades} = 4 \text{ hores.}$$

Rendiment real: $\frac{8\,\text{Ha.}}{(20+4)\text{h.}}$ = **0,33 Ha./h**.

Finca 3

Superfície: 6 Ha., situada a 0,8 h. del magatzem.

Durada de la jornada màxima de treball efectiu:

$$12 - (2 \times 0{,}8) = 10{,}4 \text{ hores.}$$

Temps efectiu: 6 Ha./0,4 Ha./h. = 15 hores.

Nombre mínim de jornades necessàries:

$\frac{15}{10{,}4\,\text{h./jor.}}$ = 1,44 ≡ 2 jornades, la qual cosa suposa un temps de desplaçament de la màquina de:

$$0{,}8 \text{ h./viatge} \cdot 2 \text{ viatges/jornada} \cdot 2 \text{ jornades} = 3{,}2 \text{ hores.}$$

Rendiment real = $\frac{6\,\text{Ha.}}{(15+3{,}2)\text{h.}}$ = **0,33 Ha./h.**

Davant els resultats anteriorment obtinguts, pot establir-se un criteri de prioritització mitjançant la comparació de les respectives despeses totals unitàries resultants de l'admissió a l'organització, per separat, de cadascun dels tres nous socis. Així, amb una superfície inicial de 40 Ha., de donar-se entrada a la finca 1, es tindrà una despesa variable de:

$$\frac{(1.805\,\text{u.m./h.}\times\frac{1}{0,4}\,\text{h./Ha})\times 40\,\text{Hes.}+(1.805\,\text{u.m./h.}\times\frac{1}{0,29}\,\text{h.Ha})\times 10\,\text{Hes.}}{(40+10)\,\text{Hes.}}=4.855\,\text{u.m./Ha.}$$

, que no és més que la mitjana aritmètica ponderada d'aquest tipus de despeses.

Les despeses totals unitàries, seran:

$$C_1 = \frac{2.600.000}{50} + 4.855 = 56.855 \text{ u.m./Ha.}$$

Operant de la mateixa manera, per al supòsit d'admissió inicial de la finca 2, tindrem:

$$\frac{(1.805\,\text{u.m./h.}\times\frac{1}{0,4}\,\text{h./Ha})\times 40\,\text{Hes.}+(1.805\,\text{u.m./h.}\times\frac{1}{0,33}\,\text{h.Ha})\times 8\,\text{Hes.}}{(40+8)\,\text{Hes.}}=4.672\,\text{u.m./Ha.}$$

En aquest cas, les despeses totals unitàries seran:

$$C_2 = \frac{2.600.000}{48} + 4.672 = 58.839 \text{ u.m./Ha.}$$

Per últim, en el cas d'admissió inicial de la finca 3, tindrem un cost de:

$$\frac{(1.805\,\text{u.m./h.}\times\frac{1}{0,4}\,\text{h./Ha})\times 40\,\text{Hes.}+(1.805\,\text{u.m./h.}\times\frac{1}{0,33}\,\text{h.Ha})\times 6\,\text{Hes.}}{(40+6)\,\text{Hes.}}=4.637\,\text{u.m./Ha.}$$

En aquest cas, les despeses totals unitàries seran:

$$C_3 = \frac{2.600.000}{46} + 4.637 = 61.159 \text{ u.m./Ha.}$$

Així, doncs sota aquest punt de vista, les despeses totals unitàries seran mínimes admetent, en primer lloc, la finca 1. Raonablement, després hauríem de repetir les operacions per saber si, a continuació, s'hauria d'admetre la finca 2 o la finca 3.

Un altre criteri més senzill consisteix, simplement, a analitzar comparativament el rendiment real de la màquina a totes tres finques. Així, seguint el criteri de màxim aprofitament de la màquina, l'ordre de preferència restaria establert de la següent manera:

Finca 2 ---- 0,33 Ha./h.
Finca 3 ---- 0,33 Ha./h.
Finca 1 ---- 0,29 Ha./h.

que no coincideix, com es veu, amb el criteri purament economicista anterior.

3r) Les despeses per unitat superficial, en el cas estricte dels quatre socis fundadors, seran:

Superfície: 40 Ha., situades a una mitjana de desplaçament de 0,5 h. del magatzem.

Durada de la jornada màxima de treball efectiu:

$$12 - (2 \times 0{,}5) = 11 \text{ hores.}$$

Temps efectiu: 40 Ha./0,4 Ha./h. = 100 hores.

Nombre mínim de jornades necessàries:

$\frac{100\,\text{h.}}{11\text{h./jor.}} = 9{,}1 \equiv 10$ jornades, la qual cosa suposa un temps

de desplaçament de:

0,5 h./viatge $\times$ 2 viatges/jornada $\times$ 10 jornades = 10 hores.

$$\textbf{Rendiment real} = \frac{40\,\text{Ha.}}{(100+10)\,\text{h.}} = \textbf{0,36 Ha./h.}$$

Aleshores, l'equació de despeses totals unitàries, ens oferirà:

$$C = \frac{2.600.000}{40} + \frac{1.805}{0{,}36} = \textbf{70.014 u.m./Ha.}$$

tot tenint en compte la despesa variable originada pel rendiment real estimat.



FIG. 5.14. Recol·lectora de cereals.

Nogensmenys, en considerar l'agrupació completa amb els 7 socis, es tindria una superfície total de:

$$4 \times 10 + 10 + 8 + 6 = 64 \text{ Ha.}$$

Temps total invertit:

$$110 + 34 + 24 + 18{,}2 = 186{,}2 \text{ hores.}$$

Rendiment real mitjà:

$$\frac{64 \text{ Ha.}}{186{,}2 \text{ h.}} = 0{,}34 \text{ Ha./h.}$$

i la despesa total unitària, resultarà ésser:

$$C = \frac{2.600.000}{64} + \frac{1.805}{0{,}34} = \textbf{45.934 u.m./Ha}.,$$

la qual cosa suposa una reducció del 34,4% en les despeses unitàries si ho comparem amb el cas dels quatre socis fundadors.

7.4. Conclusions

a) Es curiós observar, en el segon cas pràctic, que -tot i essent millor el rendiment real del treball de la màquina quan només intervenen les finques dels quatre primers associats- la despesa per unitat superficial es redueix notòriament en entrar al grup els tres darrers propietaris. **Això és degut a la forta reducció dels costos fixos unitaris induïda per l'ampliació de la superfície efectivament treballada.**

b) D'altra banda, els jornals totals invertits en la recol·lecció de les set finques associades, són els següents:

$$10 + 3 + 2 + 2 = \mathbf{17\ jornades}$$

Havent-se fixat en 25 dies el temps prudencial destinat a la recol·lecció de l'arròs al delta de l'Ebre, en una campanya normal (per raons climatològiques i derivades del propi cicle del conreu), vegem que encara manquen 8 dies per exhaurir dit termini, la qual cosa indueix a pensar en la conveniència de donar entrada a més finques a l'associació per a l'ús en comú de la maquinària, amb l'objectiu fonamental de reduir la despesa total unitària, sense desaprofitar, per això, jornades de màquina.

c) Tanmateix, en considerar els preus actuals de lloguer a tercers d'aquesta operació de recol·lecció de l'arròs al Delta, que són de l'ordre de 30.000 u.m./Ha., ens adonarem que és preferible llogar l'esmentada operació fins que la superfície no sigui superior a les 102 Ha., tal com es dedueix de la representació gràfica de la FIG. 5.12.

També es pot deduir, analíticament, el preu-llindar esmentat mitjançant l'equació:

$$30.000 = \frac{2.600.000}{N} + 4.513 \quad ; \quad \mathbf{N} = \frac{2.600.000}{25.487} = \mathbf{102\ Ha.}$$

Cal considerar, en tal aspecte, que la recol·lecció d'aquestes 102 Ha. suposaria, amb un rendiment real de 0,36 Ha./h., un nombre mínim de jornades necessàries per a l'operació de:

$$\frac{102\,\text{Ha.}}{0{,}36\,\text{Ha./h.}} = 283\ \text{h.} \equiv 24\ \text{dies}\ ,$$

que s'ajustaria prou bé als 25 dies prefixats com a màxim.

Per sota d'aquesta superfície de 102 Ha., només tindria sentit adquirir la màquina directament per part de l'agrupació de propietaris quan es confiï en utilitzar-la, endemés, per altres funcions complementàries[8], o bé quan es prevegin dificultats per trobar màquines de lloguer al mercat del ram.

d) S'ha de fer constar, a la fi, que la majoria de les màquines existents al mercat, avui per avui, tenen una amplada del barreró de tall superior, fins i tot, de 6 metres, amb rendiments de treball (i preus

[8] Es tractaria, per exemple, del lloguer a tercers, recol·lecció d'altres cereals o proteaginoses amb les modificacions mecàniques adients: blat de moro, blat, sègol, ordi, pèsol, etc.

d'adquisició) raonablement superiors a les recol·lectores emprades en el cas pràctic que acabem de desenvolupar a l'epígraf precedent 7.3.

e) Diverses conseqüències generals es dedueixen dels estudis anteriors. En primer lloc, són evidents les fortes variacions del cost segons el nombre d'hores d'utilització de la màquina (corba fortament decreixent en el seu primer tram). Això és important als efectes de fugir d'una mecanització irracional com la que ens referíem a la introducció d'aquests casos pràctics. L'apropament a valors, cada vegada inferiors, de les despeses d'utilització de la maquinària requereix, per tant, un cert nombre d'hores o bé de superfície que determina una certa grandària de l'explotació tendent a l'òptim, sota el punt de vista exclusiu de la mecanització.

f) Una altra conseqüència immediata sorgeix de l'anterior, i propugnaria la institució de centres de maquinària en zones de microexplotació que permetin, mitjançant la seva plena utilització, unes despeses mínimes per a l'usuari. La diferència entre el cost d'utilització de maquinària pròpia i la gestionada en règim col·lectiu (emprada en X explotacions agràries durant un nombre d'hores corresponent a les despeses tendents al mínim) suposa un marge suficientment considerable com per aconsellar el recurs -d'ésser possible- a la maquinària llogada, encara acceptant un cert benefici per a l'empresari arrendador, bé sigui aquest individual o cooperatiu.

7.5. Mecanització a la regió de l'Ebre

Pel que es refereix al territori objecte del nostre estudi diferenciat, podem veure com ha evolucionat, en el període 1982-1989, el cens de maquinària agrícola en règim de propietat exclusiva de les explotacions agràries de la zona, segons les diferents màquines emprades, que veurem a continuació. **a)** ***Tractors***: per al conjunt de la regió, el seu nombre s'ha incrementat en un 8,82% en el període esmentat, mentre que al conjunt de Catalunya ho feia solament en un 5,20%. **b)** ***Motocultors***: de la mateixa manera, el seu nombre s'incrementa en un 8,77% mentre al conjunt nacional català ho fa, de manera semblant, en un 9,60%. **c)** ***Segadores i batedores de cereals***: aquí, la diferència relativa a favor de la regió de l'Ebre és molt significativa, ja que el nombre d'aquestes màquines creix un 134,18% a la regió mentre que al conjunt català ho fa només un 2,50% tot destacant, singularment, l'increment que es produeix a la comarca de Ribera d'Ebre, on es passa de 6 a 90 unitats. **d)** ***Recollidores-empaquetadores*** (de palla o fenc): també aquí es produeix un increment important a la regió de l'Ebre (76,92%), si bé és cert que el nombre d'aquestes màquines resulta escassament significatiu

per la seva quantia en termes absoluts. Altrament, al conjunt català, l'increment per aquest concepte és del 20,98%[9].

Si ara analitzem el període 1989-1999, vegem que: ***a) Tractors***: per al conjunt de la regió, el seu nombre s'ha incrementat en un 9,18 % en el període esmentat, mentre que al conjunt de Catalunya disminuïa en un 5,23 %. **b) *Motocultors***: de la mateixa manera, el seu nombre minva en un 5,76 % mentre al conjunt nacional català ho fa, més acusadament, en un 22,84 %. **c) *Segadores i batedores de cereals***: aquí, la diferència relativa és molt significativa, ja que el nombre d'aquestes màquines minva un 44,86 % a la regió mentre que al conjunt català ho fa només en un 12,68 % tot destacant, singularment, la gran davallada que es produeix a la comarca de Ribera d'Ebre, on es passa de 90 a 10 unitats, probablement com a conseqüència del gran increment ja assenyalat que es produí per aquest concepte al decenni anterior. **d) *Recollidores-empaquetadores*** (de palla o fenc): aquí es produeix un increment important a la regió de l'Ebre (43,48 %), si bé és cert que el nombre d'aquestes màquines resulta escassament significatiu per la seva quantia en termes absoluts. Altrament, al conjunt català, es produeix una disminució per aquest concepte del 21,80 %.

8. POTÈNCIA ÒPTIMA I SUPERFÍCIE DE L'EXPLOTACIÓ

També, una característica fonamental de l'estructura de la propietat agrària com és la superfície de l'explotació, condiciona fortament el seu règim de mecanització, de tal manera que a major dimensió la inversió es redueix proporcionalment. Això, que ja hem fet palès a l'epígraf anterior, serà específicament estudiat en el present.

Per demostrar-ho, per exemple, tractarem de minimitzar el cost d'utilització del tractor "standard" en funció de la seva potència.

La despesa horària de la màquina, com sabem, vindrà donada per una funció real del tipus:

$$C_h = f(P,n) = \frac{A_1P + A_2}{n} + A_3P + A_4 \qquad (1)$$

essent els A_i ($\forall$ i $\in$ 1, 2, 3, 4) uns coeficients numèrics que es poden deduir mitjançant tècniques de regressió mínimo-quadràtica, a partir del coneixement del mercat d'aquestes màquines. Altrament, **P** és la potència

[9] Per a la consecució de més especificacions i detalls en relació a aquest mateix tema, pot consultar-se l'annex núm.: 2 ("El Cens i altres estadístiques agràries a la Regió de l'Ebre"), quadre núm.: A2-51.

al fre (expressada en CV) i **n** és el nombre d'hores d'utilització. De la mateixa manera, la despesa total vindrà donada per l'expressió:

$$C_T = f(P,n)\times n = A_1P + A_2 + A_3nP + A_4n \qquad (2)$$

D'altra banda, també el temps d'utilització serà funció de la potència (P) i de les exigències o potencial de treball (K), o sigui: $n= \varphi(P,K)$, com, per exemple, $n=K/P$, raó per la qual, endemés, tindrem que:

$$C_T = \Psi (P,K).$$

De calcular K -o si el coneixem prèviament expressat en CV per hora- aleshores, la potència òptima que minimitza les despeses ens vindrà donada per la condició necessària o de primer grau:

$$\left(\frac{dC_T}{dP}\right)_{P=P_o} = 0$$

Ara bé, s'ha d'efectuar tot un seguit d'operacions elementals per a deduir les necessitats derivades de cada feina, segons el terreny del que es tracta a cada cas. Les fórmules a emprar, en el cas del tractor agrícola, generalment, seran les següents:

$$\left.\begin{aligned} N_b = P\times\rho_b = \frac{Z\times V_r}{75} \\ Z = p\times a\times R_c \end{aligned}\right\} \quad P\times\rho_b = \frac{p\times a\times R_c\times V_r}{75}$$

essent:

N_b = potència a la barra (CV)
ρ_b = rendiment a la barra ($\cong$ 0,5).
Z = esforç de tracció (Kp.)
V_r = velocitat real de treball (m./seg.)
p = fondària de treball (cm.)
a = amplària de treball (cm.)
R_c = resistència específica del terreny al tall ($kp./cm^2$)

Ara bé, expressant l'amplària de treball del tractor en metres, arribarem a la formulació:

$$V_r\times\frac{a}{100} = \frac{P\times\rho_b\times 75}{p\times R_c\times 100}$$, i tenint en compte que:

0,36 Ha./h. ≡ 1 m^2/seg., el rendiment **ε** de la feina, expressat en Ha./h., vindrà donat per l'expressió:

$$\varepsilon = 0{,}36 \times V_r \frac{a}{100} = \frac{P \times \rho_b \times 75 \times 0{,}36}{p \times R_c \times 100} = \frac{N_H}{n}$$

essent N_H la superfície o nombre d'hectàrees treballades; podent-se prendre un coeficient de temps mort de: $0{,}5 \leq \rho_m \leq 0{,}7$, per passar dels rendiments teòrics als reals, tindrem:

$$n = \frac{p \times R_c \times 100 \times N_H}{P \times \rho_b \times 75 \times 0{,}36 \times \rho_m}$$

Endemés, segons les característiques físiques (estructura i textura) dels diferents terrenys, la seva resistència és:

$$0{,}3 \leq R_c \leq 0{,}9 \text{ Kp./cm}^2$$

quan encara no s'ha llaurat. Efectivament, en funció de la textura o composició granulomètrica, podem considerar els següents valors:

QUADRE Núm.: 5.14.
RESISTÈNCIA DEL TERRENY I ENERGIA CONSUMIDA

Tipus de sòl	**Resistència del terreny**	**Energia consumida amb arada (J/dm^3)**	**Energia consumida amb fresa (J/dm^3)**
Arenes → (lleuger)	0,3-0,5 Kp./cm^2 (40KPa)	40	120
Llims → (mitjà)	0,5-0,7 Kp./cm^2 (60 KPa)	60	160
Argiles → (pesant)	0,7-0,9 Kp./cm^2 (80 KPa)	80	200

FONT: Elaboració pròpia.

aquests valors, és clar, disminueixen quan el sòl està treballat.

Per acabar, podem considerar una fondària mitjana de treball de 20 cm. (25 cm. per a la feina primària i 15 cm. per a la secundària).

Amb tots aquests valors empírics, es pot arribar fàcilment a la conclusió que:

$$n = \frac{20 \times 0{,}6 \times 100 \times N_H}{P \times 0{,}5 \times 75 \times 0{,}36 \times 0{,}6} \approx \frac{150 N_H}{P} = \frac{K}{P} \quad (3)$$

Per a una finca "standard" de blat en secà, hom considera normal una K unitària de: 1.100 CV·hora/Ha. D'aquesta manera, la minimització de la funció de les despeses totals implicarà que:

$$[MIN]\ C_T = A_1 P + A_2 + A_3 K + \frac{A_4 K}{P}\ ;$$

$$\frac{dC_T}{dP} = A_1 - \frac{A_4 K}{P^2} = 0\ ,\ \text{d'on: } P = \left(\frac{A_4}{A_1} K\right)^{1/2} \quad (4),$$

que constitueix la condició necessària o de primer grau per a l'existència d'un mínim relatiu o local de la funció en estudi.

La condició suficient, o de segon grau, serà:

$$\frac{d^2 C_T}{dP^2} = \frac{A_4 K 2P}{P^4} = \frac{2A_4 K}{P^3} > 0\ ,$$

que exigeix la positivitat del coeficient A_4, car els altres elements de la formulació ja ho són (K i P).

Tanmateix, cal considerar que, desenvolupant adequadament l'expressió de la segona derivada, arribaríem a l'expressió:

$$\frac{2A_4 K}{P^3} = \frac{2A_4 nP}{P^3} = \frac{2A_4 n}{P^2} = \frac{2A_4 nA_1}{A_4 K} = \frac{2A_1}{P} > 0\ ,$$

que exigeix, també, la positivitat del coeficient A_1. De fet, la positivitat d'ambdós coeficients numèrics es comprèn a partir de l'expressió (4) que així ho exigeix ja que, altrament, el radical resultant tindria arrels imaginàries, la qual cosa és un absurd.

Experimentalment s'ha trobat que la raó o proporció d'ambdós coeficients sol ésser: $A_4/A_1 \approx 0{,}13$, per la qual cosa la fórmula que ens dóna la potència òptima del tractor agrícola serà:

$$P = \sqrt{\frac{A_4}{A_1} \times K} = \sqrt{0{,}13} \times \sqrt{K} = 0{,}36 \times \sqrt{K}$$

d'on també:

$$K = \frac{P^2}{0{,}36^2} = 7{,}7P^2$$

D'aquesta manera, en l'exemple o exercici anteriorment desenvolupat a l'epígraf 7.3 -referent a una agrupació d'agricultors arrossaires per la utilització en comú d'una màquina recol·lectora d'aquest important cereal d'estiu- de proposar l'adquisició d'un tractor per al conreu de les explotacions, amb una k unitària de 1.600 CV·hora/Ha., la potència òptima esdevindria (amb una superfície inicial: 40 Ha.):

$$K = k \times N_H = 1.600 \times 40 = 64.000 \text{ CV·hora.}$$

$$P = 0'36 \times \sqrt{64.000} \approx 91 \text{CV (77 KW)} \qquad \text{(Amb } N_H\text{=40 Ha.).}$$

Nogensmenys, de donar-se cabuda a les tres finques que ho sol·licitaren posteriorment (amb un total de N_H= 64 Ha.), la dita potència òptima esdevindria:

$$K = k \times N_H = 1.600 \times 64 = 102.400 \text{ CV·hora.}$$
$$P = 0'36 \times \sqrt{102.400} \approx 115 \text{ CV (84'64 KW)}$$

Per últim, en considerar una superfície-llindar de 102 Ha., a partir de la qual resulta justificada l'adquisició de la recol·lectora front al lloguer a tercers de la mateixa (veure epígraf 7.4. i figura 5.12.), la potència òptima del tractor esdevindria:

$$K = k \times N_H = 1.600 \times 102 = 163.200 \text{ CV·hora.}$$

$$P = 0'36 \times \sqrt{163.200} \approx 145 \text{ CV (106'72 KW)}$$

i això fa evident de com, en incrementar l'extensió de terreny a treballar, la potència òptima només augmenta lleugerament, la qual cosa representa un estalvi considerable en les despeses d'adquisició i manteniment de la maquinària agrícola corresponent. I així, veiem com un increment superficial del 155% només exigeix un increment de la potència del 59%.

En el cas concret que ens ocupa, veurem com la potència òptima del tractor a adquirir vindria donada per l'expressió:

$$P = 0'36 \times \sqrt{K} = 0'36 \times \sqrt{1.600 \times N_H} = 14'4 \times \sqrt{N_H}$$

o també:

$$P^2 = 207{,}36 \times N_H \text{ ,}$$

corba aquesta que, geomètricament, és una paràbola de distància focal: 207,36/4 = 51,84 i paràmetre: 2×51,84 = 103,68.

Efectivament, la funció en estudi és una secció cònica no degenerada, en tenir la configuració matemàtica:

$$y^2 = \alpha \cdot x,$$

on **α** serà una constant determinada per a cada cas. Expressada en coordenades cartesianes rectangulars, tindrem que:

$$y^2 - \alpha \cdot x = 0 \text{ , o millor encara: } y^2 - 207{,}36x = 0.$$

Cal, a continuació, portar a terme l'estudi dels invariants mètrics.

El discriminant serà, doncs:

$$|A| = \begin{vmatrix} 0 & 0 & -103'68 \\ 0 & 1 & 0 \\ -103'68 & 0 & 0 \end{vmatrix} = -10.749'542 \neq 0 \ ,$$

i com l'adjunt de l'element A_{33}, cofactor o invariant quadràtic, és:

$$I_2 = A_{33} = \begin{vmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 0 \ ,$$

es tracta d'una paràbola real, talment com volíem demostrar.



FIG. 5.15. Tractor agrícola.

La representació gràfica del problema es veu reflectida a la figura 5.16.

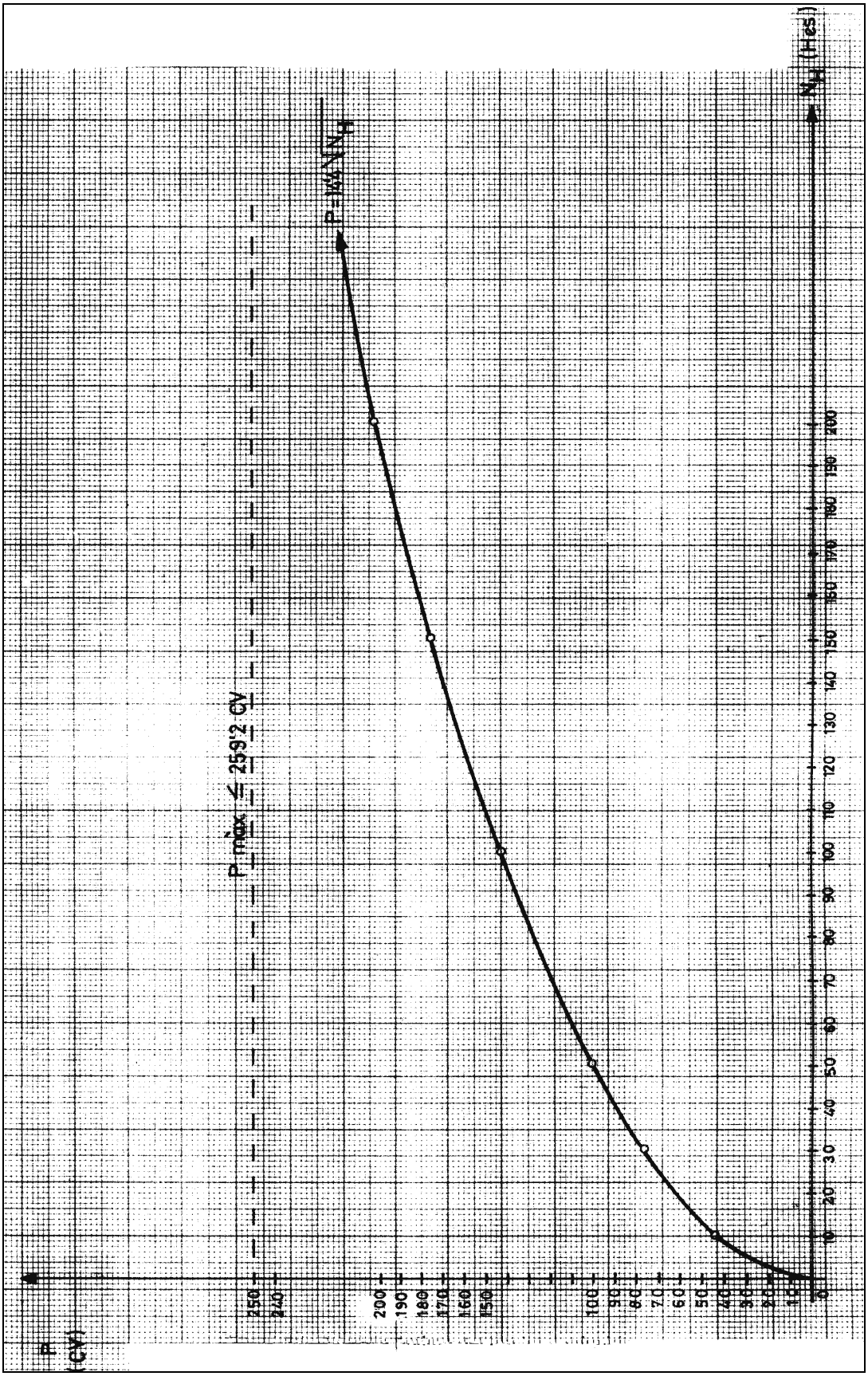


FIG. 5.16. Potència òptima del tractor a adquirir.

En cercar les branques infinites, és evident que quan $x \to \infty$, també $y \to \infty$. En ésser:

$$m = \lim_{N_H \to \infty} \frac{P}{N_H} = \lim_{N_H \to \infty} 14'4 \times \frac{\sqrt{N_H}}{N_H} = 14'4 \lim_{N_H \to \infty} \frac{1}{\sqrt{N_H}} = 0$$

aleshores, existeix una branca parabòlica segons l'eix d'abscisses (horitzontal).

Altrament, existeixen algunes restriccions físiques dels paràmetres anteriors. En efecte, de la fórmula (3) i considerant, com a normal, n=2.000 hores de treball/any de la màquina, ens resultarà:

a) Quant a K

$\frac{K^2}{0{,}36^2 \cdot K} \leq n^2$; $K \leq 0{,}36^2 \cdot n^2 = 518.400$ CV·hora, que serà el

potencial de treball màxim exigible per a la finca.

b) Quant a P

$P \times n \geq K$, o sigui: $P \times 2.000 \geq P^2/0{,}36^2$; $0{,}36^2 \times 2.000 \geq P$, d'on:

$$P \leq 259'2 \text{ CV } (190{,}77 \text{ Kw}),$$

que representa la potència màxima admissible per a la finca que ens ocupa. Òbviament, en base a la quantia d'aquesta potència màxima, també tindríem una restricció pel costat de la superfície màxima, a saber:

$$259{,}2 \geq 14{,}4 \cdot (N_H)^{1/2} \text{ ; d'on}$$

$$N_H \leq 324 \text{ Ha.}$$

9. ALTRES CONSIDERACIONS EN RELACIÓ A LA UTILITZACIÓ DE LA MAQUINÀRIA AGRÍCOLA

9.1 Generalitats

En una empresa agrícola moderna, un dels elements de l'explotació o factor de producció (capital) més important és, sense dubte, la maquinària. Des d'un punt de vista tècnic hom és conscient que, sense el tractor i un mínim d'arreus complementaris, moltes explotacions actuals no existirien, o no serien viables.

Des d'un punt de vista econòmic hi ha dues qüestions que concedeixen a la maquinària una importància fonamental. En primer lloc, el preu creixent de la mà d'obra i, en determinats casos, la dificultat material per trobar-ne, fets que factors farien prohibitives moltes operacions d'haver-les d'executar manualment; les màquines són, doncs, imprescindibles. Altrament, el capital invertit en maquinària és molt elevat i, en nombroses explotacions, el cost d'utilització de la maquinària constitueix un dels capítols de despeses més importants. Així, doncs, la incidència econòmica d'una bona o mala gestió del parc de maquinària és cada cop més considerable.

La introducció i la generalització de la maquinària ha representat una millora tan considerable per a l'activitat agrícola que, encara que no hagi estat plenament racional, els seus beneficis són evidents. Pensant en l'estat de la situació al nostre país cal, en aquests moments, estudiar seriosament el problema per tal d'anar donant a la mecanització agrícola un caire de racionalitat que permeti obtenir-ne un màxim rendiment: tot just en aquest sentit estan enfocats els darrers epígrafs del present capítol.

D'altra banda pensem, amb C.BERNAT[10], que l'evolució de les esmentades màquines agrícoles ha estat molt ràpida i que els coneixements necessaris per al seu bon ús han d'ésser cada vegada més amplis. No vol dir això que el maneig de les màquines modernes sigui difícil o complicat; al contrari, dintre l'evolució esmentada hi entra, en bona mesura, una simplificació notòria del maneig gràcies als automatismes i a la generalització dels sistemes hidràulics, elèctrics i àdhuc electrònics, a més de la millora en el nivell de confort (equips musicals, telèfon, GPS, silenciositat, aire condicionat, direcció assistida, etc.). Tanmateix, els equips, cada cop més complexos, sofisticats i cars, exigeixen, sobretot, un bon criteri d'utilització per part dels pagesos.

9.2. La utilització racional de la maquinària

La problemàtica rau, en definitiva, a intentar minimitzar aquells factors que composen la despesa i maximitzar el període d'utilització, tant en anys de vida útil con en nombre d'hores de funcionament a l'any. En conseqüència, s'haurien de tenir ben presents per part del pagès, en el moment d'adquirir la màquina, les següents consideracions:

***** La feina o feines que es pretenen realitzar amb la màquina en qüestió.

[10] *Videte* el treball titulat *Mecanització Agrícola. Bona utilització i rendiment econòmic dels equips*, d'aquest autor.

* El període de temps hàbil que es disposa, en condicions normals, per realitzar una determinada feina, és fonamental per a determinar la capacitat i la velocitat de treball de la màquina.



FIG. 5.17. Maquinària agrícola diversa en una explotació.

Es tracta, en resum, d'adequar correctament la màquina a la feina que es pretén realitzar. En el cas del tractor, cal estudiar entre les molt diverses tasques que se li poden exigir aquelles que representen un percentatge horari més elevat i que exigeixen una potència més alta. Ben mirat, es tracta d'una decisió més difícil que la d'adquirir gairebé qualsevol altre arreu.

Com a complement indispensable dels factors de decisió cal també estudiar:

* Com es realitzava abans la feina per a la qual ara es vol adquirir la màquina i de quines altres maneres es podria realitzar si es tracta d'una activitat nova.

* Altres possibilitats d'executar una mateixa feina, o molt propera, amb altres màquines diferents de la que és objecte de l'estudi. Per posar un exemple senzill, l'alternativa entre aladres o arades de disc, en el cas del treball de la terra, o bé entre segadores convencionals i segadores rotatives en el cas del farratge.

Totes aquestes consideracions, acompanyades d'un estudi de costos semblant als que hem desenvolupat en el present capítol del nostre estudi, permetran a l'agricultor de prendre una decisió que el temps s'encarregarà de determinar si ha estat encertada o no.

En el cas -malauradament força probable, tot tenint en compte l'estructura de la propietat rural a casa nostra, que abans hem posat de manifest- que els estudis esmentats dels costos d'utilització determinin llindars de rendibilitat excessivament elevats, o, allò que ve a ésser el mateix, costos horaris molt importants, podem apuntar que existeixen solucions alternatives com poden ésser, per exemple:

***** Utilització en comú de la maquinària agrícola.

***** Constitució de cooperatives de maquinària.

***** Grups d'utilització i d'adquisició, en comú, de la maquinària.

Ara bé, un cop adquirida la màquina, l'objectiu ha d'ésser de fer-ne el millor ús que es pugui per tal de disminuir, fins a on sigui possible, les despeses variables (fonamentalment combustible i reparacions) i de fer-la treballar el màxim possible d'hores per tal de disminuir la incidència dels costos fixos.

Aquest millor ús possible de la maquinària agrícola, en general, significa respectar tota una sèrie de recomanacions fonamentals, a saber:

***** No pretendre de la màquina, almenys i sobretot de manera continuada, tasques per damunt de les seves possibilitats mecàniques. Forçant les màquines escurcem indefugiblement la seva vida útil.

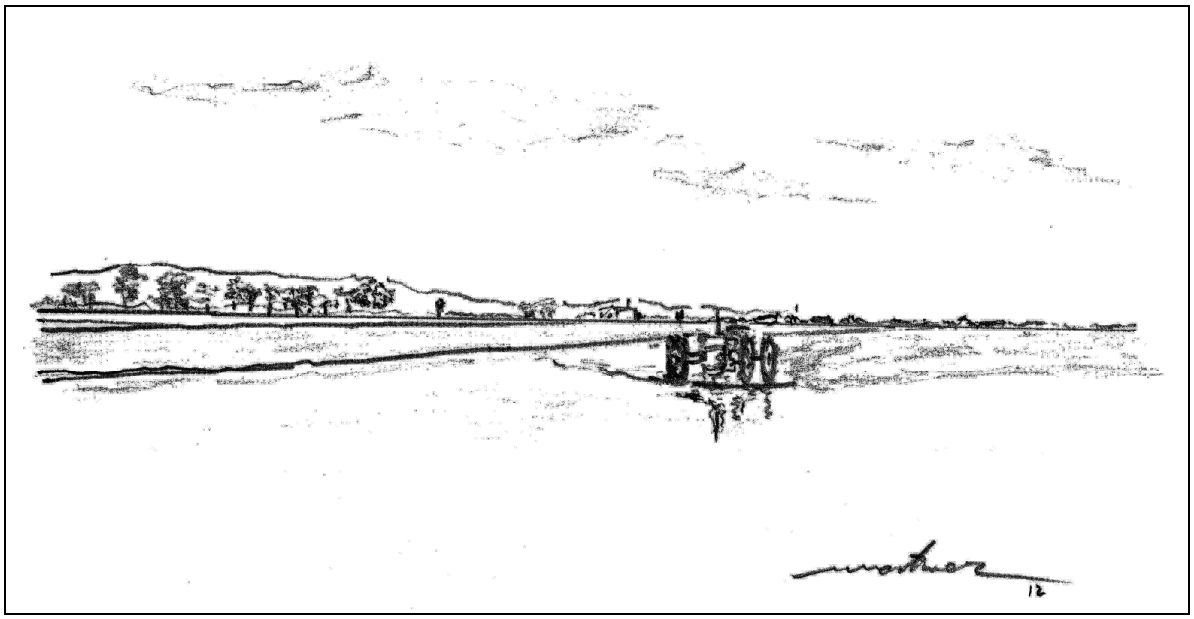
***** Respectar escrupolosament les recomanacions del fabricant referents al manteniment. Els sistemes de protecció del funcionament dels motors (lubrificació, refrigeració, filtres, etc.) són importantíssims. De la mateixa manera ho són el greixatge i la neteja per a la majoria de les màquines agrícoles.

***** No descurar mai les operacions diàries de manteniment (o indicades cada 8-10 hores en els manuals de servei), que són fonamentalment la comprovació de nivells (oli del motor, valvulina de la caixa de canvis, líquid de frens i/o d'embragatge, refrigerant, ...) i el greixatge.

***** Complir també les recomanacions generals quant a l'allotjament, en particular quan es tracta de períodes llargs, com és el cas de

determinats arreus o màquines de campanya. És important tenir les màquines en un espai cobert, lliure d'humitat i de pols, i que disposi, si és pot, d'una certa amplària que permeti maniobrar amb facilitat per tal d'enganxar i desenganxar els arreus, així com per a permetre que el personal es pugui moure avinentment en fer les tasques de manteniment.

***** En el cas freqüent d'associació de diverses màquines per realitzar una determinada feina (tractor i arreus), és important adequar les respectives capacitats de treball, amb la finalitat d'optimitzar el rendiment global del conjunt [8].





CAPÍTOL 6
PROPOSTA PER A UN PROGRAMA DE MILLORES ESTRUCTURALS

1. UN MODEL RACIONAL DE GESTIÓ SISTÈMICA

La teoria general de sistemes (TGS) o teoria de sistemes o enfocament sistèmic és un esforç d'estudi interdisciplinari que tracta de trobar les propietats comuns a entitats, els sistemes, que es presenten en tots els nivells de la realitat, però que són objectiu tradicionalment de disciplines acadèmiques diferents. La seva posada en marxa s'atribueix al biòleg austríac Ludwig von Bertalanffy, que va encunyar la denominació a mitjan segle XX. Com ciència urgent, planteja paradigmes diferents als de la ciència clàssica. La ciència de sistemes observa totalitats, fenòmens, isomorfismes, causalitats circulars, i es basa en principis com ara la subsidiarietat, la pervasiva, la multicausalitat, el determinisme, la complementarietat, i d'acord amb les lleis trobades en altres disciplines i mitjançant el isomorfisme, planteja la comprensió de la realitat com un complex, aconseguint la seva transdisciplinarietat i multidisciplinarietat. La Teoria General dels Sistemes (TGS) proposta, més que fundada, per L. von Bertalanffy (1945) apareix com una *metateoria*, o sia, una teoria de teories (en sentit figurat) que partint del molt abstracte concepte de sistema busca regles de valor general, que siguin aplicables a qualsevol sistema i en qualsevol nivell de la realitat. La TGS va sorgir a causa de la necessitat d'abordar científicament la comprensió dels *sistemes concrets* que formen la realitat, generalment complexos i únics, resultants d'una història particular, en lloc de *sistemes abstractes* com els que estudia la Física.

L'enfocament sistèmic és un estudi interdisciplinari l'objectiu del qual és trobar característiques comunes a diferents entitats, les quals anomena *sistemes*. Aquest canvi de perspectiva psicològica es coneix també com l'anomenada **teoria general de sistemes**. Els sistemes es presenten en molts àmbits de la vida quotidiana i són objecte d'estudi de diverses disciplines acadèmiques. Precisament, Ludwig von Bertalanffy va donar

nom a aquest nou enfocament. De fet, el que fa l'enfocament sistèmic és trencar amb les idees bàsiques concebudes anteriorment per altres perspectives, com ara l'estructuralisme de Wilhem Wundt, el funcionalisme de William James, la psicoanàlisi de Sigmund Freud o la Psicologia Humanista de Carl Rogers i Maslow[1]. Cal destacar que tots aquests corrents se centraven en un sol individu, el qual era el focus d'atenció. Amb l'enfocament sistèmic passa tot just el contrari: el centre d'atenció no és un sol individu, sinó un grup d'individus, o altrament dit, de "sistemes psicològics". L'objectiu d'aquest és poder desxifrar i establir la relació existent entre els elements que el formen, és a dir, analitzar l'**interacció** entre ells.

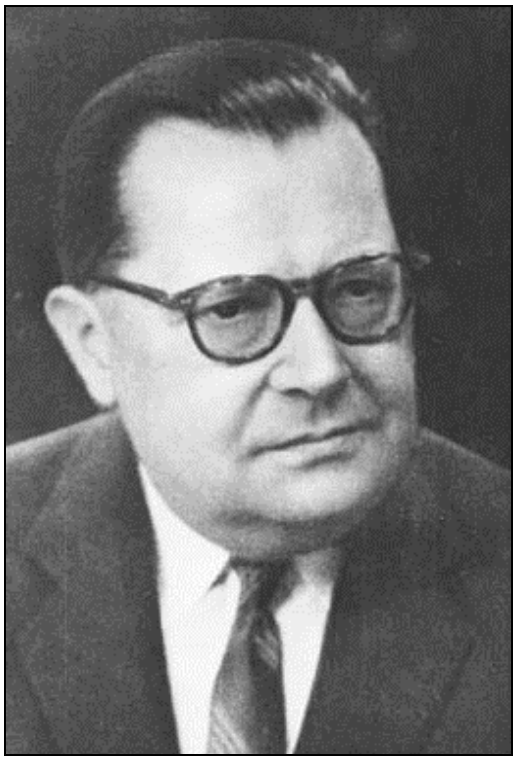


FIG. 6.1. Ludwig von Bertalanffy.

Doncs bé, des del punt de vista de la Teoria General de Sistemes, el territori ocupat per les explotacions agràries de la Regió de l'Ebre es podria definir com un sistema obert, amb entrades o *inputs* i sortides o *outputs* de matèria i energia en què els seus límits són considerablement difícils de definir, donat que es tracta d'un *continuum.* El sòl, doncs, no és solament un dipòsit d'elements diferents o un material geològic. D'altra banda, l'estudi del sistema físic sòl permet establir les seves components i afirmar que es tracta d'un sistema de tres fases ben diferenciades: sòlida (partícules minerals i components orgànics), líquida (aigua del sòl) i gasosa (atmosfera del sòl).

[1] Vide l'obra de FRANQUET (2008) intitulada *El Estudio operativo de la Psicología. Una aproximación matemática*. Ed. UNED-Tortosa.

Segons l'esquema propugnat per J. Melèse, en el marc de la Teoria de Sistemes, podríem caracteritzar el sòl agrari de la regió de la següent forma (extret del llibre del mateix autor titulat *Análisis Territorial. ("División, Organización y Gestión del Territorio")* pàg.26-27*:*

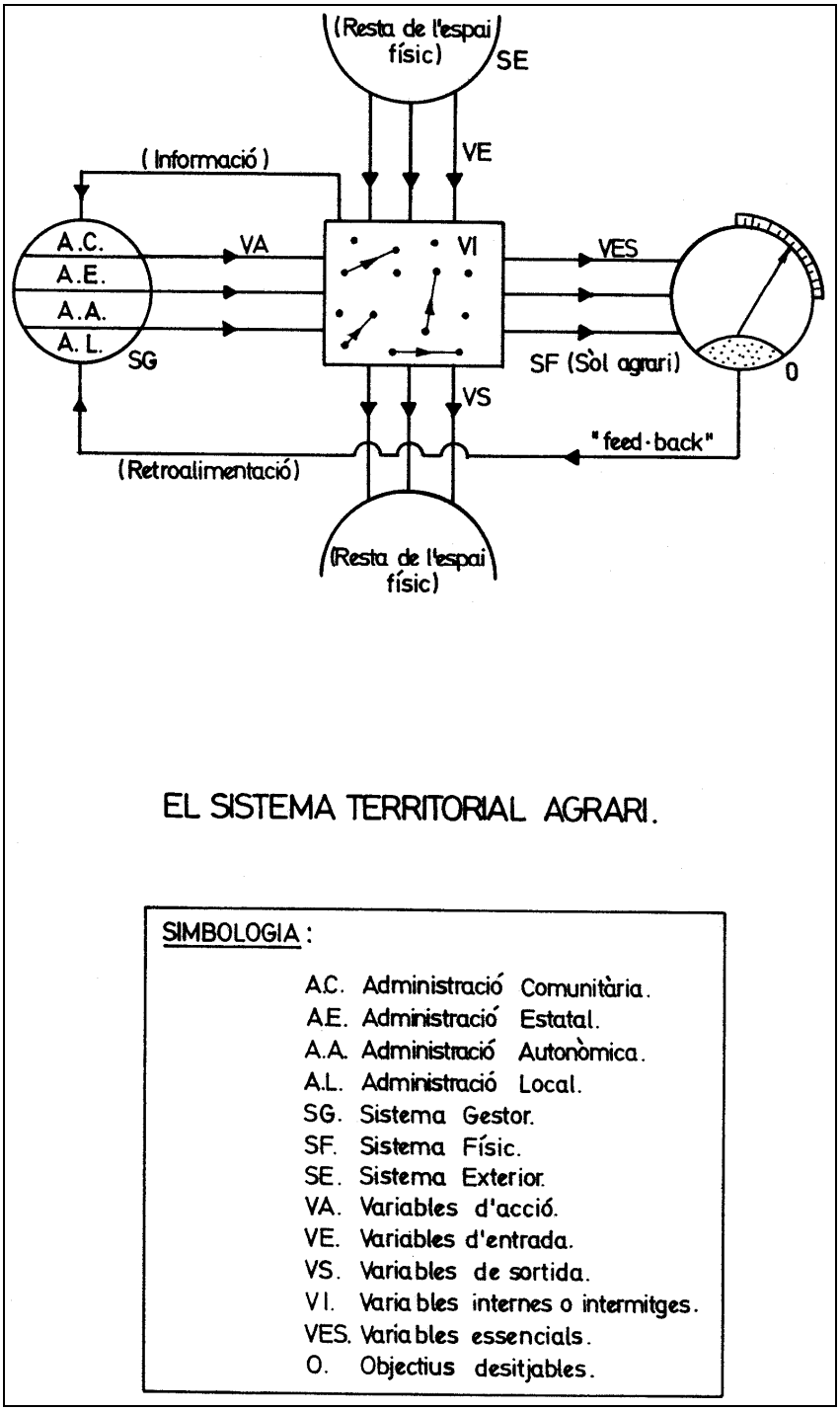


FIG. 6.2. Model de decisió de la Teoria de Sistemes.

Sembla evident, doncs, que des del Sistema Gestor s'han d'emetre unes certes "variables d'acció" (concentració parcel·lària, ordenació d'explotacions, plans de regadius, construcció i conservació de camins

rurals, electrificació,...) que ens permetin "pilotar" el Sistema Físic (territori agrari) cap a la consecució d'objectius adients, quant a la millora de l'estructura de la propietat agrària a la Regió de l'Ebre o a qualsevol altra. El present capítol del nostre treball s'adreça, en definitiva, a la sistematització de les mesures a prendre en aquest sentit.

2. LA PROPIETAT DE LA TERRA

2.1. Conceptes previs

Fent una exègesi del capítol primer del nostre llibre, vegem que la terra, durant l'antic règim, era la font de riquesa més important. La propietat vinculada permetia al titular treure'n profit econòmic i exercir-hi jurisdicció, però no era lliure per vendre-la.

El conjunt de terres en mans d'un senyor rebia el nom de “senyoria territorial”. Constava de la reserva senyorial, formada per les terres agronòmicament més productives que el senyor es reservava per a la seva explotació directa. La resta del territori d'una senyoria estava dividit en parcel·les anomenades “masos”.

Posteriorment, amb els governs liberals va haver una nova concepció jurídica dels drets de propietat, que implicava la consolidació de la propietat privada com a element essencial de la nova organització capitalista de l’economia. Els llauradors o pagesos seguien pagant els vells drets feudals i van emprendre una reforma agrària liberal on l’objectiu era alliberar la terra de les traves que es posaven al desenvolupament de la propietat privada i de l’economia de mercat. Mesures principals foren: abolició dels senyorius, desvinculació de la propietat privada i desamortització de les terres. Així, la terra va poder ser comprada i venuda lliurement. Aleshores, els antics senyors van poder transformar els seus antics senyorius en propietat privada. Molts camperols aspiraven a poder accedir a la propietat de la terra que cultivaven però els tribunals van decidir a favor de la noblesa a no ser que els pagesos tingueren documents demostrables (contractes). Alhora, els pagesos es van convertir en arrendataris o assalariats d’un propietari privat.

La desvinculació de la terra i les desamortitzacions van permetre que milers de propietaris sortiren al mercat i van comportar una modificació profunda de la propietat territorial. L’esperança del liberalisme progressista no es va aconseguir, perquè van comprar terres els qui ja les tenien i els qui tenien recursos per a adquirir-les. Els nous propietaris estaven més interessats per aconseguir beneficis ràpids i rendes segures que per intervenir en la terra i dedicar-s’hi professionalment.

La desamortització[2] va aconseguir, a la fi, finançar la guerra contra el carlisme, pal·liar la greu situació de la Hisenda pública, fomentar la construcció del ferrocarril i posar una proporció considerable de terra de cultiu a mans d'individus que tenien més interès per augmentar la producció.

L'esquema jurídic actualment vigent segueix basculant sobre el dret de propietat de la terra, estructurat d'acord amb els principis i fins que estableixen els articles 348, 349 i 350 del nostre vell Codi Civil[3], i està necessitat de la seva adaptació a la conjuntura econòmico-social present i -allò que és més inexplicable- a les normes constitucionals i estatutàries.

Creu qui això subscriu que la propietat de la terra ha de complir necessàriament una funció social, perquè d'acord amb el concepte cristià del domini sobre els medis materials, sigui quina sigui la seva naturalesa, aquell dret de propietat té el caràcter de "dret natural secundari".

La limitació arrenca de la mateixa essència del dret de propietat que ha de complir fidelment els fins individuals, socials i econòmics que li són inherents.

2.2. La gran dimensió

La nostra cultura està basada en un sistema econòmic que es fonamenta en la propietat individual. La concepció occidental sobre la terra es centra bàsicament en la idea que la terra és un bé o factor de producció, propietat d'un individu o d'un col·lectiu, que s'utilitza com a instrument per

[2] Té per finalitat limitar les possibilitats d'adquisició i de retenció de béns immobles a les persones jurídiques (eclesiàstiques o civils), en benefici de les particulars o físiques. Es diferencia de la *desvinculació* en el fet que aquesta es limita a canviar la natura dels béns fent-los lliures, tot mantenint i respectant llur titularitat.

[3] El **Codi Civil espanyol** va ser promulgat el 1889, i és un dels Codi civils que fou aprovat més tard en el temps a causa de les nombroses tensions sociopolítiques, religioses i territorials d'Espanya. Després de moltes modificacions, el Codi civil de 1888 segueix bàsicament vigent. El Codi Civil espanyol no conté totes les institucions del Dret civil. Hi ha en ell matèries que pertanyen al dret públic (com les del Títol Preliminar i la ciutadania); normes que contenen un caràcter preponderant administratiu, i disposicions que detenen una marcada significació processal. Contràriament, hi ha multitud d'institucions i matèries de pur dret privat, o bé relacionades amb aquest, que han quedat fora del Codi Civil. Tot i que el Codi Civil no fou acollit en general amb gran entusiasme, la doctrina recent ha reivindicat el valor del Codi, assenyalant indubtables encerts. Aquests autors han valorat la tècnica del Codi, que el fa assequible a tots, la flexibilitat que permet la seva adequació a les circumstàncies canviants, i la facilitat amb la qual s'han aplicat els principis generals. Assenyalant-se la gran experiència pràctica i malgrat que fou aprovat en una època desfavorable, aconseguí conservar l'essència tradicional del Dret civil i fer, elegantment, una obra útil i espanyola. La seva estructura respon al pla romà-francès o de Gayo, en tant que es considera que només són possibles objectes del Dret les persones, les coses i les accions, quan actualment se sol seguir les tesis de Friedrich Karl von Savigny, que divideix el Dret Civil en Part General, drets reals, drets d'obligacions, dret de família i dret de successió "mortis causa". El **Codi civil espanyol**, en definitiva, està compost de 1.976 articles, dividits en un Títol preliminar i quatre llibres, dividits a la vegada en capítols i seccions. A Catalunya és d'aplicació supletòria al dret civil català.

extreure'n els recursos i obtenir-ne un benefici econòmic quant més gran millor.

La Llei de 27 d'abril de 1964 d'explotació de finques rústiques d'interès social, representa, dins de la història de la normativa agrària, un decidit pas endavant en aquella conjunció harmònica d'interès. L'àmplia interpretació que dita Llei autoritzava del concepte "problema social de caràcter circumstancial", permetia la seva aplicació a totes aquelles situacions en què la terra cultivable era incapaç d'atorgar al factor humà, lligat a ella, un adequat nivell i qualitat de vida.

La legislació anterior "sobre finques manifestament millorables", va posar en mans de l'Administració l'instrument legal precís per tal d'assolir l'explotació de terrenys improductius, però capaços d'un aprofitament permanent i econòmicament rendibles, i posteriorment la de terres de gran extensió cultivades en la seva totalitat o la major part en règim d'arrendament, susceptibles de perfeccionament mitjançant una inversió superior a la realitzada pel propietari que donés com a resultat un increment major del 25% dels rendiments bruts per treballador empleat, sense minvar, per això, el nombre de jornals per Ha. que s'aplicava i l'interès del capital invertit que s'obtenia.

Davant d'aquest panorama, què feia l'Estat? Ja en el segle XX hi havia hagut diversos intents per tal d'intentar arranjar la situació. Així tenim la reforma agrària de la Segona República (frustrada), la Llei de Finques Manifestament Millorables de 1953 (un intent merament nominal) i la Llei de Finques i Comarques Millorables de 1971 (que no s'ha tirat endavant amb la suficient empenta). Així teníem una situació realment nefasta a les zones latifundistes, amb un conreu extensiu que produeix molt poc i que feia possible l'existència d'una multitud de jornalers del camp amb unes condicions de vida molt precàries.

Posteriorment, apareix una nova Llei 34/1979 de la "Jefatura del Estado", de 16 de novembre, sobre finques "manifestament millorables" (publicada en el B.O.E. núm.: 281, del 23 de novembre del mateix any), en què al seu Art. 1r s'especifica que dita qualificació -conforme al disposat en la mateixa llei- **implicarà el reconeixement de l'incompliment de la funció social de la propietat**, i produirà els efectes de la declaració d'interès social previnguts en la Llei de Reforma i Desenvolupament Agrari respecte a l'explotació forçosa.

Estem, doncs, davant d'un conjunt de normes d'indubtable sentit realista que no han estat aplicades, nogensmenys, amb la intensitat que exigien les seves finalitats.

En aquesta nova etapa democràtica que ens ha tocat viure no poden ignorar-se els molts obstacles que s'oposaren a l'èxit de l'anterior, si es pretén arribar, amb eficiència, als objectius proposats.

2.3. La petita dimensió

Al mateix nivell que el problema de la concentració de les terres en un nombre molt reduït de propietaris, en què les seves conseqüències segueixen imprimint caràcter a determinades regions espanyoles, es troben el de la seva atomització i el de la divisió de l'extensió cultivable fins a límits tals que col·loca, el modest propietari agrícola, en una situació sòcio-econòmica clarament desfavorable.

Al nord d'Espanya, com resulta prou conegut, tenim el problema del minifundisme, on les petites propietats, a vegades, no són suficients per tal d'alimentar una sola família.

I així, veiem com a la Regió de l'Ebre, segons dades referides a l'any 2009, l'explotació agrària mitjana assoleix, solament, una superfície de 11,77 Ha., xifra similar a la de la demarcació de Tarragona (11,97 Ha.) però notablement inferior al valor que la mateixa variable obté al conjunt de Catalunya (27,73 Ha.). D'un altre costat, s'observa un assenyalat predomini, a tota la regió, de les petites explotacions, puix que el 52,1% de les mateixes són de grandària inferior a 5 Ha., mentre que al conjunt de Catalunya aquesta xifra baixa a l'entorn del 38%. Aquest fenomen de "minifundisme", es remarca, encara amb més claredat, a les comarques meridionals i litorals, Baix Ebre (65,2%) i Montsià (56,4%), tal com ja hem explicat als capítols anteriors d'aquest mateix treball. També veiem com al delta de l'Ebre domina clarament el minifundi: en efecte, segons dades del 1989, un 93% de les explotacions (7.243) són de grandària inferior a les 5 Ha. i representen el 30% de la superfície agrícola d'aquesta subzona; un 1% de les explotacions (99) superen les 25 Ha. i representen el 49% de la superfície; les finques mitjanes, de 5 a 25 Ha., només representen el 5% de les explotacions (436) i un 21% de la superfície agrícola.

No és solament el treballador eventual del camp qui s'adreça a la ciutat en demanda del salari de peó que li ofereix la construcció o la indústria, sinó també el propietari de la petita finca rústica, que comprèn com després de molts anys d'incansables esforços, aquella no pot donar a ell ni a la seva família, el benestar i altres avantatges socials que gaudeix l'obrer industrial o el funcionari de qualsevol administració pública amb 35-40 hores de treball a la setmana. Davant d'aquesta situació, s'assenyalen una sèrie de circumstàncies o factors de la petita dimensió de la propietat que convé considerar. A saber:

Factors positius: explotació del sòl més intensiva; major nombre de propietaris; arrelament al camp d'una major massa camperola que hauria d'emigrar si la propietat estès concentrada i mecanitzada, amb la qual cosa s'eviten, per tant, els inconvenients d'una emigració proletària i la creació del problema "suburbi" a les ciutats recipiendàries d'aquest moviment humà.

Factors negatius: propietat atomitzada que dificulta el cultiu; el treball agrícola està pitjor remunerat, en moltes ocasions, que el dels assalariats de la regió d'altres branques de l'activitat econòmica; productivitat molt baixa; s'imposa el doble ofici (la dispersió laboral) amb els inconvenients de la falta de dedicació; en moltes ocasions és impossible trobar ingressos complementaris; insuficiència econòmica de la propietat subdividida determinant de la degradació del llaurador i la inestabilitat de la propietat rural; l'emigració d'una massa destinada al proletariat industrial i de serveis i el predomini dels agricultors poderosos, que absorbeixen les propietats d'insuficient grandària superficial (això últim, segons es miri, pot, fins i tot, constituir un avantatge).

2.4. Incidència de les mesures de política agrària segons la dimensió de les explotacions

Al respecte, creiem prou representatiu el següent cas pràctic.

La funció de producció del conreu de blat tou, a tres explotacions d'una zona agrícola de la Regió de l'Ebre, és: $q = f(x) = 40x - 0{,}2x^2$, que representa una paràbola quadràtica (funció polinòmica de segon grau), on **x** és el "*input*" variable (superfície en hectàrees de l'explotació cerealista) i **q** s'expressa en quintals mètrics de producte sec, cabal i comercial, exempt de malalties i flaires estranys.



FIG. 6.3. Espigues de blat tou.

Al mateix temps que s'aprova el sosteniment o intervenció del preu del blat tou en 26 u.m./Kg., per part de les autoritats comunitàries, s'estableix una reducció de la superfície sembrada del 25%, i s'aplica proporcionalment a totes les explotacions agrícoles del país. Quines conseqüències tindran aquestes mesures de Política Agrària en els ingressos dels pagesos, les explotacions dels quals tenen unes dimensions respectives de 40, 60 i 80 Ha.?.

Vegem que, inicialment, les produccions i els ingressos totals són els següents:

QUADRE Núm.: 6.1.
SITUACIÓ INICIAL

Tipus d'explotació	q (Qm)	Rendiment (Kg./Ha.)	I = pxq (u.m.)
40 Ha.	1.280	3.200	3.328.000
60 Ha.	1.680	2.800	4.368.000
80 Ha.	1.920	2.400	4.992.000

FONT: Elaboració pròpia.

Si, posteriorment, s'estableix una reducció del 25% de la superfície sembrada, tindrem:

QUADRE Núm.: 6.2.
SITUACIÓ DESPRÉS DE LA REDUCCIÓ SUPERFICIAL

Tipus d'explotació	q (Qm)	Rendiment (Kg./Ha.)	I = pxq (u.m.)
40 (30)Ha.	1.020	3.400	2.652.000
60 (45)Ha.	1.395	3.100	3.627.000
80 (60)Ha.	1.680	2.800	4.368.000

FONT: Elaboració pròpia.

Aleshores, les reduccions respectives de la producció són de 260, 285 i 240 Qm. de blat, i surt relativament perjudicada l'explotació més petita en relació a les altres dues. En efecte, per a cadascuna d'elles, la disminució dels ingressos totals ha estat:

$$\text{Explotació de } 40\,\text{Ha.} \rightarrow \Delta = \frac{2.652 - 3.328}{3.328} \times 100 = -20{,}3\%$$

$$\text{Explotació de } 60\,\text{Ha.} \rightarrow \Delta = \frac{3.627 - 4.368}{4.368} \times 100 = -17{,}0\%$$

$$\text{Explotació de } 80\,\text{Ha.} \rightarrow \Delta = \frac{4.368 - 4.992}{4.992} \times 100 = -12{,}5\%$$

Aquest exercici ens posa de manifest com, en general, les mesures de política agrària acostumen a afectar més negativament les explotacions de menor grandària superficial que es troben, conseqüentment, més desprotegides que les més grans. Això avala, una vegada més, la conveniència de gaudir d'explotacions agràries de grandària suficient.

2.5. Les unitats mínimes de conreu

Si s'ha pogut afirmar que en el camp sobra gent, i que s'ha de reduir el seu volum -d'acord amb les orientacions comunitàries- o el percentatge de la població activa agrària sobre el de la població activa total, amb major raó succeeix això en les zones de propietat notòriament subdividida.

D'altra banda, en la determinació de la unitat de cultiu eficient, hi ha enormes dificultats per a fixar la seva dimensió. Concretament, a Catalunya el Decret 169/1983, de 12 d'abril, de la Presidència de la Generalitat (publicat al D.O.G. núm.: 20/5/83), s'ocupa de regular la dimensió superficial de les unitats mínimes de conreu (UMC), perquè l'empresa agrària pugui aconseguir una superfície que sigui eficient.

El preàmbul del Decret diu textualment que "un dels problemes importants que cal enfocar per a garantir aquestes dimensions suficients és l'excessiu fraccionament de la terra, és a dir, la parcel·lació excessiva de les finques, que fa més difícil la utilització òptima dels diferents recursos que intervenen en la producció".

A causa del desenvolupament tecnològic i econòmic que ha experimentat el camp català els últims anys i de les tensions sobre el valor de la terra, es fa imprescindible posar al dia l'extensió de la UMC com a mitjà per a preservar la integritat física de les finques rústiques.

La normativa -aplicable solament al sòl urbanitzable no programat i al sòl no urbanitzable en els termes previstos a la vigent Llei del Sòl i disposicions concordants- fixa que una finca rústica només serà vàlida quan no en resulti cap parcel·la d'extensió inferior a la UMC establerta per al municipi on estigui situada la finca.

Es presumirà, altrament, l'existència de parcel·lació urbanística, d'acord amb el Reglament de la Llei de Protecció de la Legalitat Urbanística, i també quan s'alienin parts indivises d'una finca rústica, amb incorporació del dret d'utilització exclusiva de parts concretes de terrenys que estiguin per sota de la UMC, i la constitució d'associacions o societat en les quals la qualitat de soci incorpori el dret d'ús exclusiu sobre una porció de dimensions inferiors a la UMC **Es podran permetre divisions o segregacions de finques rústiques, per sota la UMC, que es destinin**

a horts familiars d'acord amb les condicions que s'assenyalin reglamentàriament, i quan la porció que es vagi a segregar es vulgui destinar de manera efectiva i dins de l'any següent a qualsevol tipus d'edificació o construcció permanent per a fins industrials o altres de caràcter no agrari.

En realitzar la inscripció d'una finca, s'expressarà si és de secà o de regadiu, la seva extensió superficial i el seu caràcter o no d'indivisible. La inexactitud d'aquestes dades no pot afavorir qui va ocasionar la falsedat, ni enervarà, per tant, els drets establerts a la Llei de Reforma i Desenvolupament Agrari, els quals podran exercir-se sense necessitat d'anul·lar la inscripció. A les escriptures públiques de segregació i divisió de finques, a les d'alienació de parts indivisibles de terrenys i a les constitucions de societats o associacions, el Notari exigirà a l'atorgant les dades esmentades a l'article sisè.

El Decret recull també les possibles actuacions de l'Administració en matèria d'infraccions a aquest Decret i autoritza el Conseller d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya a desenvolupar-lo i fixar les condicions per autoritzar els horts familiars en cada classe de sòl, en funció dels diferents àmbits municipals.

Per acabar, les UMC establertes al territori català són les següents:

- **Grup 1r., secà 3 Ha. i regadiu 1 Ha.** Comprèn els municipis del Baix Llobregat, del Maresme, el Barcelonès, el Vallès Oriental i Occidental, l'Alt Penedès i el Garraf.

- **Grup 2n., secà 4,5 Ha. i regadiu 1 Ha.** Comprèn els municipis de les comarques d'Osona, Bages, Anoia, Berguedà, Ripollès, la Cerdanya, del Maresme, Alt Empordà, la Segarra, Solsonès, la Noguera, Pallars Jussà, Pallars Sobirà, Alt Urgell, la Vall d'Aran, Alt Camp, Baix Penedès, Tarragonès, Baix Camp, Conca de Barberà, el Priorat, **Ribera d'Ebre, Baix Ebre i Montsià (excepte el delta de l'Ebre), Terra Alta** i zona de secà de l'Urgell.

- **Grup 3r., secà 4,5 Ha. i regadiu 1,25 Ha.** Comprèn els municipis de les comarques del Baix Empordà, la Garrotxa, Gironès i la Selva.

- **Grup 4t., secà 4 Ha. i regadiu 1,5 Ha.** Comprèn els municipis de les comarques del Segrià, l'Urgell, la Noguera (zona regada) i les Garrigues.

- **Grup 5è., secà 4,5 Ha. i regadiu 0,75 Ha. Comprèn els municipis del delta de l'Ebre.**

Hem de fer constar que, amb posterioritat a la data de l'esmentat Decret, s'han creat a Catalunya tres noves comarques[4]: Pla de l'Estany (província de Girona), Pla d'Urgell (província de Lleida) i Alta Ribagorça (província de Lleida), amb superfícies respectives de 262, 304 i 426 Km^2.

Sicco Mansholt, "*el pare de l'Europa Verda"*, en el seu programa per a l'Europa comunitària de l'any 1980, ja indicava, al respecte, unes xifres en relació a les dimensions físiques mínimes de les explotacions agràries que convé conèixer, però que obviarem aquí per comprensibles raons d'espai[5].



FIG. 6.4. Sicco Leendert Mansholt.

[4] L'actual divisió de la Comunitat Autònoma de Catalunya en comarques té el seu origen en un decret de la Generalitat de Catalunya de l'any 1936 (divisió comarcal de 1936), que tingué vigència fins al 1939, quan fou suprimida pel franquisme després de la guerra civil espanyola (1936-39). Posteriorment, el 1987, la Generalitat adoptà de nou aquesta divisió territorial, si bé el 1988 s'hi afegiren tres noves comarques: el Pla de l'Estany, el Pla d'Urgell i l'Alta Ribagorça, i el 1990 es modificà algun límit territorial. Actualment Catalunya està dividida en 41 comarques.

[5] L'any 1958, Mansholt abandonà la política nacional neerlandesa per esdevenir l'1 de gener d'aquell any Vicepresident i Comissari d'Agricultura de la Comissió de la Comunitat Econòmica Europea, càrrec que va mantenir en la Comissió de les Comunitats Europees a l'unificar-se els executius europeus a partir de l'1 de juliol de 1967. Com a responsable de la cartera d'agricultura, que desenvolupà sota les comissions encapçalades per Walter Hallstein, Jean Rey i Franco Maria Malfatti, fou l'encarregat de l'engegada de la Política agrària comuna (PAC) que ha perdurat fins els nostres dies. Així mateix, va publicar el "pla Mansholt", que buscava reduir el nombre de treballadors agrícoles i promoure la formació d'unitats de producció agrícoles més àmplies i eficients. Amb el seu "informe Manhsolt" va donar a conèixer els problemes del medi ambient ocasionats pel desenvolupament industrial i agrícola. El 22 de març de 1972, després de la dimissió de Franco Maria Malfatti, es va convertir en President de la Comissió Europea, càrrec que va mantenir fins el 6 de gener de 1973.

2.6. Els arrendaments rústics

El dret d'accés de l'agricultor a la propietat de la terra que directament explota i la permanència dels arrendataris en el cultiu dels predis rústics mitjançant contractes d'arrendaments a llarg termini, han estat factors determinants de tota la legislació agrària en els últims cinquanta anys.

Amb l'explotació dividida entre propietaris o entre propietaris i parcers, sobre terres explotades, la renda o la participació del propietari constitueix una càrrega certament insuportable per al masover o parcer, si bé, en molts casos, sol succeir tot el contrari en establir-se un cànon d'arrendament en desproporció -per la seva minsa quantia- amb el valor real de la terra i de la rendibilitat de l'explotació.

L'arrendament no està en oposició amb una agricultura pròspera si la finca rendeix en quantia suficient i es regula de forma que els riscs de l'explotació no recaiguin exclusivament sobre la part que juga tot allò que té en obtenir el fruit de la terra, això és, l'arrendament.

Caldria esbossar un sistema de justa revisió de la renda, així com per a arribar a la regulació adequada del dret de les parts a exigir-se la introducció de millores útils i la participació en les despeses ocasionades per elles, sense perjudici de la deguda compensació a l'arrendatari per la seva contribució a la millora permanent o infraestructural.

S'haurien d'ampliar, igualment, les possibilitats de l'accés a la propietat de l'arrendatari, sigui quina sigui la grandària de la finca que s'explota. Nogensmenys, en els darrers anys, ja s'han vingut realitzant esforços normatius en aquest sentit.

L'abandonament és menys freqüent entre les explotacions agràries portades directament que en les arrendades, sobretot quan es tracta d'incrementar la producció mitjançant l'establiment de millores estructurals, les quals són difícils de realitzar en les explotacions arrendades, bé per dificultats d'arribar a un acord entre propietaris i arrendataris, bé per manca d'interès d'un i de l'altre a portar-les a terme.

En qualsevol cas, podem veure que la problemàtica que planteja el règim de tinença de la terra a la regió de l'Ebre no resulta excessivament greu, ja que, segons les dades de l'any 2009, un 68,25% de la superfície agrària útil (SAU) conreada a aquest territori ho és en règim directe de propietat, un 22,62% en règim d'arrendament rústic i un 9,13% en règim de parceria i altres formes de tinença de la terra o relacions jurídiques. Concretament, segons el Cens de 2009, al conjunt de la Regió hi ha 86.022 Ha. en règim de propietat, 28.508 Ha. en règim d'arrendament i 11.507 Ha. en règim de parceria i altres règims. Aquestes dades, comparades amb les dels censos agraris anteriors, semblen confirmar la

tendència a la cessió en arrendament de les terres de propietat de titulars que abandonen l'activitat agrària. Es pot ampliar aquesta informació amb els quadres núm.: A2-14 i A2-15 de l'annex 2.

Fent ara una petita retrospecció temporal, vegem que la històrica Llei de Contractes de Conreu fou elaborada l'abril de 1934 pel govern del President Lluís Companys que tenia com a finalitat bàsica substituir l'antic *contracte de rabassa morta* a fi de protegir els camperols. El contracte de rabassa morta era un tipus de contracte emfitèutic pel qual, un rabassaire podia conrear les terres d'un propietari fins que el cep morís, el qual tardava uns 40 anys aproximadament en fer-ho. A partir, però, de finals del segle XIXè, a causa de la fil·loxera, els contractes s'acabaren amb molt poc temps, i els arrendadors, veient que el cultiu de la vinya no era profitós, expulsaven els rabassaires per cultivar-hi altres plantacions o sembrats.

A causa de la conflictivitat social existent al camp, el govern de la Generalitat de Lluís Companys redactà una llei per protegir els camperols de ser expulsats així com per a dotar-los de terres pròpies. Amb aquest objectiu, per exemple, s'establí que la durada mínima dels arrendaments havia de ser de sis anys, i que el treballador de les terres tenia el dret d'adquisició d'aquestes mitjançant l'abonament del seu valor al propietari. D'altra banda, per evitar la confrontació amb els sectors més conservadors catalans, la llei li féu concessions en determinats aspectes; de tal manera que per l'adquisició de les terres era necessari haver-hi estat treballant per un període de 18 anys. Com a resultat de tot plegat, la llei era massa moderada pels rabassaires, però a la vegada massa revolucionària pels propietaris, no satisfent a ningú.



FIG. 6.5. Lluís Companys i Jover.

La llei fou aprovada pel parlament català l'any 1934. No obstant això, per aconseguir tirar-la endarrere, els terratinents s'uniren al voltant de l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre (IACSI), el qual, juntament amb la Lliga Catalana, presentaren un recurs al Tribunal de Garanties Constitucionals al·legant que la Generalitat de Catalunya s'excedia de les seves competències estatutàries.

El Tribunal de Garanties Constitucionals, en el context d'una Espanya governada per les forces de dretes, va donar la raó a l'IACSI i anul·là la llei. Tanmateix, com a resposta, el Parlament de Catalunya tornà a aprovar el mateix text íntegrament tot desafiant l'autoritat de l'alt tribunal de l'Estat. Finalment, per tal de sortir de l'atzucac, el govern espanyol pactà amb la Generalitat catalana de fer algunes reformes al reglament de la llei per tal de moderar-la.

Més recentment, a l'Estat espanyol, els arrendaments rústics estaven regulats per la Llei 83/1980, de 31 de desembre (publicada al B.O.E. núm.: 26 del 30/1/1981) i restants disposicions concordants. Actualment, la LAR 2003 (Llei 49/2003, de 26 de novembre), que havia derogat l'anterior LAR 1980 (Llei 83/1980, de 31 de desembre), va ser modificada per la Llei 26/2005, de 30 de novembre, publicada al B.O.E. núm. 287 d'1-12-2005, que va entrar en vigor el dia 31-12-2005.

Posteriorment, el Govern i el Parlament de Catalunya han aprovat la Llei 1/2008, del 20 de febrer, de Contractes de Conreu (publicada al DOGC núm. 5.082, de 3 de març de 2008), amb l'objectiu de garantir la preservació de l'actual sòl agrícola i el seu bon ús alhora que l'estabilitat i millora de les explotacions agràries existents. Paral·lelament, la Llei, amb un especial component de política agrària, pretén proporcionar una regulació contractual moderna i equilibrada que fomenti l'ús eficient de la terra, la planificació dels riscos de l'activitat de conreu i el pactisme entre els diferents agents del camp.

Aquesta Llei s'emmarca en el procés de refosa i codificació del dret civil de Catalunya, iniciat l'any 2002 amb la Primera llei del Codi Civil de Catalunya. En aquesta ocasió, però, s'ha considerat que corresponia aprovar una llei especial atès el caràcter específic de la regulació, i el seu doble contingut de dret civil patrimonial i de política agrària.

La Llei delimita la noció de contracte de conreu, tot incloent els contractes d'arrendament, parceria, masoveria i, en general, tots aquells que tenen per finalitat la cessió onerosa de l'aprofitament agrícola, ramader o forestal d'una finca rústica. S'estableix un àmbit d'aplicació el més amplia possible i no s'exclou de la regulació contractes amb finalitat de conreu per raó de les parts contractuals ni per les característiques de la finca objecte del contracte, a diferència del que ha succeït en el dret vigent fins a la data.

Ara bé, la finalitat de la Llei de regular i comprendre tots els supòsits possibles de contractes de conreu, no impedeix que s'articulin règims jurídics diferenciats segons quines siguin les parts contractuals. Aquesta diversitat afecta només a la durada mínima del contracte i a l'accés a la propietat mitjançant els drets de tanteig i retracte, que s'estableixen de manera imperativa en favor de qui la Llei anomena “conreador directe i personal”. Aquesta noció està basada en l'efectiva dedicació al conreu de la terra, amb un biaix favorable a les persones físiques, però sense excloure la possibilitat que també abasti determinades persones jurídiques o societats.

En la resta de l’articulat, la Llei preveu que els contractes de conreu es regeixin primàriament pels pactes convinguts per les parts, segons el principi de llibertat civil i amb respecte a les disposicions imperatives, per l'ús i costum de la comarca i pel dret dispositiu aplicable. Amb aquesta tècnica s'evita caure en una regulació de caire reglamentari, impròpia d'una norma de dret privat, i limitativa de la llibertat civil. La Llei respon aquí a l'execució d'una política agrària pròpia i ajusta el dret vigent a la realitat territorial, econòmica i sociològica del camp a Catalunya.

D'entre les disposicions generals, cal destacar encara que la Llei recull com a estàndard de diligència en l'execució dels contractes el de l'obligació de conrear segons ús i costum de bon pagès, clàusula immemorial en els contractes de conreu a Catalunya. També es disposa que els riscos de l'activitat de conreu no repercuteixen en les obligacions de les parts en la mesura que aquests són assegurables. En matèria de forma, es preveu l'obligatorietat de celebrar els contractes per escrit i el dret de cada part a exigir de l'altra la documentació en escriptura pública del contracte.

La Llei estableix que l'arrendatari té l'obligació de conrear la finca i el dret a determinar el tipus de conreu que més li convingui. A més, en relació a la renda, la Llei estableix el principi que aquesta ha de consistir en diners, per bé que també es pot pactar en una quantitat de fruits. Tanmateix, les parts poden pactar que la contraprestació de l'arrendatari per l'ús de la terra consisteixi en la realització de millores a la finca. Un altre aspecte destacable de la Llei és la creació de les Juntes d'Arbitratge i Mediació per als contractes de conreu, d’adhesió voluntària, que permetran la solució extrajudicial dels conflictes que es puguin donar en l'execució dels contractes de conreu.

Finalment, la Llei preveu el dret de la Generalitat a adquirir amb preferència la propietat rústica que es posi al mercat, ja estigui o no en conreu o bé arrendada, de manera subsidiària al dret que correspongui a arrendataris i propietaris de finques confrontants. Atès que el sòl agrari és un bé escàs, el Govern entén que ha d'intervenir en aquelles zones on sigui necessari, amb la finalitat de preservar el sòl i l'activitat agrària.

Reglamentàriament, s'hauran d'establir les demarcacions territorials afectades per aquesta preferència adquisitiva i les condicions del seu exercici. Posteriorment, l'any 2011, l'anomenada *Llei Ómnibus*, en el seu capítol segon modificà la Llei 1/2008, de 20 de febrer, de contractes de conreu, en el sentit següent:

Article 4
Es deixa sense contingut el capítol VI, relatiu al dret d'adquisició preferent de la Generalitat.

Article 5
Es deroga la Disposició addicional segona. Aquest precepte elimina el decret 7/2010 pel qual s'aprovava el Registre Administratiu de Contractes de Conreu.

Cal dir, al respecte, que s'havia publicat al Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya l'esmentat decret 7/2010 de 26 de gener, que regulava el Registre administratiu dels contractes de conreu. La principal novetat d'aquest nou text legislatiu era que, a partir d'aquell moment, tots els contractants havien de comunicar obligatòriament al Registre la formalització dels contractes que signessin, a diferència del decret anterior, que assenyalava que la inscripció era merament voluntària.

La gestió d'aquest registre es realitzava en suport informàtic. El Govern posava a disposició dels interessats el *web* institucional gencat.cat, on trobaven un model d'escrit, amb les dades necessàries que calia omplir per via telemàtica**.** El Registre era gratuït per als actes d'inscripció i l'examen del seu contingut. Val a dir que aquell decret preveia que la inscripció al Registre podia ser un dels requisits de l'Administració de la Generalitat per poder accedir als ajuts de les explotacions agràries en règim de contracte de conreu. Tanmateix, no es tractava d'un registre de fiscalització de dades ni afectava la validesa del contracte ni els seus efectes. A més, no es necessitava cap autorització per a procedir a efectuar la inscripció. Només quan no es subministressin totes les dades que es consideressin imprescindibles, aquest fet podia suposar quedar-se fora de determinades línies d'ajut, en funció del que estava establert en les respectives convocatòries.

2.7. Influència en la producció del règim de tinença de la terra

Les variacions en el règim de tinença de la terra poden assolir gran importància en els resultats de l'explotació agrària i, també globalment considerades, en el conjunt de l'economia d'una regió. Un exemple d'això es desenvolupa a continuació, encara que convindria fer una lleugera introducció al concepte de "funció de producció", que després emprarem.

Considerem, v. gr., un procés productiu simple, en el qual l'empresari agrari utilitza un ""input" variable (**x**) i diferents "inputs" fixos, per a produir un sol "output". La funció de producció d'aquest empresari estableix la quantitat d'output (**q**) en funció de la quantitat de l'input variable **x**, mitjançant una funció real de variable real, així:

$$q = f(x) \ ,$$

que se suposa una funció contínua, unívoca i amb derivades de primer i segon grau també contínues. La funció de producció es defineix per a valors no negatius de l'input i de l'output. De fet, els valors negatius de dites variables no tenen sentit en el present context. La funció de producció es genera sota el supòsit que les quantitats d'inputs fixos assoleixen nivells predeterminants, que el nostre empresari és incapaç d'alterar durant el període de temps considerat.

Doncs bé, a una zona agrícola determinada de la Regió de l'Ebre, la funció de producció d'un conreu qualsevol, que se suposa la mateixa per a totes les explotacions agrícoles de la regió, és la següent:

$$q = f(x) = 200x - x^2 \ ,$$

que representa una paràbola quadràtica (funció polinòmica de segon grau), on **x** és l'input variable. El preu de venda del producte agrícola és p=10, i el d'adquisició de l'input és: v=400.

Fem, ara, una succinta introducció al concepte de parceria.

La parceria és una forma d'explotació agrícola, regulada pel contracte corresponent, en el qual apareixen dues persones diferents, una el propietari de la terra, que aporta fonamentalment el capital territorial o immoble, i l'altra el parcer, que porta la direcció de l'explotació i aporta totalment el seu treball. Quant a les altres despeses d'explotació, corresponents a diferents serveis productius, adobs, llavors, insecticides, etc., es reparteixen entre propietaris i parcers, segons el costum del lloc, a l'acord dels interessats. Els productes que s'obtenen es reparteixen normalment en parts proporcionals entre el propietari i el parcer (quan l'esmentat repartiment es fa al 50%, rep el nom de "mitgeria"). **En aquest exercici es tracta, doncs, d'estudiar la repercussió dels acords sobre la forma de portar o gestionar l'explotació agrícola.**

Les explotacions agrícoles a la zona es fan en règim de parceria, fent-se el repartiment del producte a raó del 50%, i on el parcer ha d'assumir la despesa íntegra d'adquisició de l'input variable del procés productiu. Es desitja saber com evolucionaria l'oferta total del producte a la zona en el cas que els parcers es fessin propietaris de les explotacions agrícoles.

Cal analitzar, al respecte, dues situacions diferents:

1a) Situació inicial: En aquest cas, els parcers utilitzaran l'input variable fins que el seu ingrés marginal s'iguali al cost marginal.

L'ingrés total serà:

$$I = p \times q = 10 \times (200x - x^2)$$

L'ingrés marginal dels parcers (50%), vindrà donat per la primera derivada de la funció anterior, o sia:

$$I\,Ma = \frac{1}{2} \times \frac{dI}{dx} = \frac{1}{2} \times 10 \times (200 - 2x) = 1.000 - 10x$$

, mentre que la despesa marginal serà de 400, car:

$$C\,Ma = \frac{dC}{dx} = \frac{d}{dx}(400x).$$

Fent ara:

$$I\ Ma = C\ Ma,$$ s'obté:

$1.000 - 10x = 400$, d'on $x = 60$, la qual cosa implicarà que:

$$q = 200 \times 60 - 60^2 = 8.400.$$

Els ingressos totals, seran:

$$I = p \times q = 10 \times 8.400 = 84.000\ ,$$

mentre que les despeses d'adquisició de l'input del procés productiu, seran:

$$C = 400 \times x = 400 \times 60 = 24.000\ .$$

Els ingressos nets dels propietaris, esdevindran, lògicament, el 50% dels ingressos totals, a saber:

$$50\%\ s/84.000 = 42.000,$$

mentre que els ingressos nets dels parcers, seran:

$$42.000 - 24.000 = 18.000\ .$$

En ambdós casos, caldrà deduir, per a obtenir els guanys de l'explotació, els impostos, taxes i altres despeses.

2a) Situació final: En aquest cas, els nous propietaris de les explotacions (els parcers) igualaran també els ingressos i els costos marginals, o sigui:

$$I\,Ma = 10\,(200 - 2x) = 2.000 - 20x \;;\; C\,Ma = 400$$

amb la qual cosa:

$$2.000 - 20x = 400 \quad ; x = 80 \quad ,$$

fet que implicarà que:

$$q = 200 \times 80 - 80^2 = 9.600 \quad .$$

Els ingressos totals, seran, aleshores:

$$I = p \times q = 10 \times 9.600 = 96.000 \quad ,$$

mentre que les despeses d'adquisició de l'input del procés productiu, seran:

$$400 \times x = 400 \times 80 = 32.000$$

Els ingressos nets dels nous propietaris, seran:

$$96.000 - 32.000 = 64.000$$

Òbviament, en aquest segon cas, l'oferta del producte i el valor de la producció augmentarà en un:

$$\frac{9.600 - 8.400}{8.400} \times 100 = 14{,}28\%$$

Això, en definitiva, ens palesa amb claredat el fet que s'incrementa la producció apreciablement en variar el règim de tinença de la terra a l'àrea d'estudi, en passar els parcers a adquirir la propietat de la terra.

2.8. Efectes de les mesures de política agrària

Hi ha, en principi, dues modalitats diferents:

a) Un programa de sosteniment de preus agrícoles consisteix a retirar del mercat, mitjançant la seva compra per un organisme públic, l'excedent de collita d'un conreu determinat.

b) El sistema de pagaments directes, compensa els agricultors amb una quantitat, per unitat de producte venuda, igual a la diferència entre el preu i el preu de mercat.

Els exercicis següents, inspirats en SHEPPERD ("*Agricultural Price Analysis*", Iowa State University Press), consisteixen a aplicar els dos principis enunciats en els casos concrets. A saber:

A) En un país determinat, inicialment, la demanda d'un producte agrícola és: $q=20(40-p)$, i la seva oferta $q=(130 \cdot p + 3.980)/7$.

Si la demanda ha augmentat un 25%, i l'oferta del producte agrícola un 40%, aleshores disminueix, com a conseqüència, el preu del mercat del producte i els ingressos dels agricultors que el cultiven.

Es decideix, per les autoritats del país, i en base a la normativa comunitària, compensar adequadament els agricultors pel davallament ocorregut en els seus ingressos i s'estudien una sèrie de programes alternatius compensatoris que es descriuen a continuació. Són els següents:

1r. Compensació, mitjançant els pagaments directes als agricultors, d'una quantitat equivalent a la disminució ocorreguda en els seus ingressos, compensació que podria distribuir-se entre els agricultors proporcionalment a les superfícies de cultiu de les seves respectives explotacions agrícoles. Aquesta sembla ésser una solució a adoptar per la reforma de la PAC ("Política Agrària Comunitària").

2n. Pagament directe als agricultors, per unitat de producte obtingut, d'una quantitat igual a la diferència entre el preu inicial del producte i el que s'estableixi en el mercat.

3r. Sosteniment del preu inicial, mitjançant la compra per l'Estat o la CEE dels excedents que puguin produir-se.

4t. Sosteniment d'un preu per al producte igual al 83'33% del preu inicial, mitjançant la compra per l'Estat o la UE dels excedents que siguin necessaris per a la consecució de l'esmentat objectiu.

5è. Pagament directe als agricultors, per unitat de producte, d'una quantitat igual a la diferència entre el preu anterior i el que s'estableixi en el mercat.

6è. Control de l'oferta total del producte, assignant a cada agricultor una quantitat màxima que aquell pugui vendre al mercat.

En els sis casos exposats es deurà calcular: la collita normal agrícola, el volum total que adquireixen els consumidors, els excedents que ha de comprar l'Estat o la UE, el preu de mercat, els ingressos dels agricultors, el cost del programa elegit i les despeses dels consumidors finals.

SOLUCIÓ:

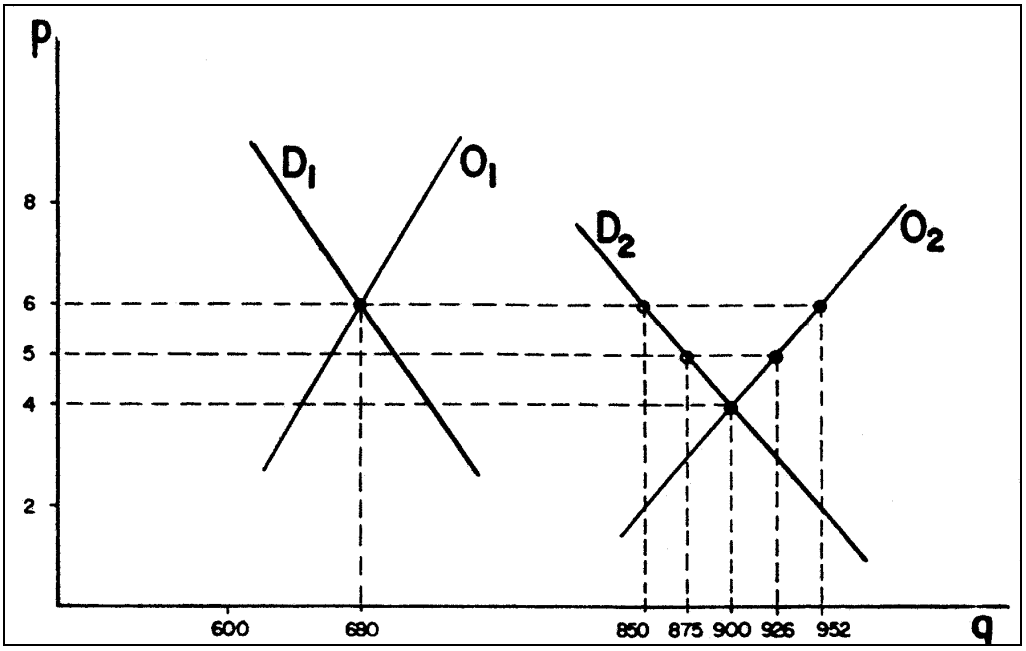


FIG. 6.6. Representació gràfica de les funcions d'oferta i demanda.

1r. *Situació Inicial*:

S'haurà de resoldre l'equació: $D_1 = D_2$

$$20 \bullet (40 - p) = \frac{130 \cdot p + 3.980}{7}$$; d'on:

5.600 - 140p = 130p + 3.980 ; que ofereix:

p = 6 ; q = 680

Ingressos dels agricultors:

I = p x q = 6 x 680 = **4.080 u.m.**

Situació Final:

Demanda del producte:

(D_2) q = 1'25 x 20 (40 -p) = 25 · (40-p)

Oferta del producte:

(O_2) q = 1'40 x (130p + 3.980)/7 = 26·p + 796

De la seva igualació, el preu d'equilibri de mercat resultarà:

p = 4 ; q = 900

Ingressos dels agricultors:

$$I = p \times q = 3.600 \text{ u.m.}$$

Els ingressos dels agricultors han disminuït, doncs, en:

$$\Delta = 4.080 - 3.600 = 480 \text{ u.m.},$$

la qual cosa suposa un decreixement relatiu de l'11,8%.

El primer programa consistirà a repartir la suma de 480 unitats monetàries entre els agricultors de qualsevol forma. Per exemple: proporcionalment a la producció de cada agricultor o bé a la superfície cultivada en les diferents explotacions agràries.

En resum, es tindrà:

Ingressos dels agricultors:	4.080 u.m.
Despeses dels consumidors:	3.600 u.m.
Cost del programa:	480 u.m.

2n. Si es vol respectar un preu de p = 6 als agricultors, l'oferta del producte seria:

$$q = 26 \times 6 + 796 = 952.$$

Els consumidors acceptarien aquella quantitat al preu següent:

$$952 = 1.000 - 25p \; ; \qquad p = 1'92$$

Pagament directe de l'Estat per unitat de producte:

$$c = 6'00 - 1'92 = 4'08$$

En aquest nou supòsit, es tindrà:

Ingressos dels agricultors:	I = pxq = 6 x 952 = 5.712 u.m.
Despeses dels consumidors:	1'92 x 952 = 1.828 u.m.
Cost del programa:	5.712 - 1.828 = 3.884 u.m.

3r. Si es pretén ara que el preu del mercat s'estableixi en p = 6, mitjançant la compra d'excedents, es tindrà el següent:

Si p=6, -la demanda seria: q = 25(40 - 6) = 850
-l'oferta seria: q = 26 x 6 + 796 = 952
-els excedents vindran donats per la diferència: 952 - 850 = 102

En aquest cas es tindrà:

Ingressos dels agricultors:	I = pxq = 6 x 952 = 5.712 u.m.
Despeses dels consumidors:	6 x 850 = 5.100 u.m.
Cost del programa:	5.712 - 5.100 = 612 u.m.

4t. Si es pretén respectar als agricultors un preu igual al 83'33% del preu inicial, es tindrà:

$$p = 83'33 \times 6/100 = 5$$

Si p=5, l'oferta seria de: q = 26 x 5 + 796 = 926

La demanda acceptaria aquella quantitat a un preu de:

$$926 = 25\ (40 - p) = 1.000 - 25p; \quad \text{d'on:} \quad p = 2,96$$

El pagament directe de l'Estat, per unitat de producte, seria:

$$5,00 - 2,96 = 2,04$$

En aquest cas, es tindrà:

Ingressos dels agricultors:	I = pxq = 5 x 926 = 4.630 u.m.
Despeses dels consumidors:	2'96 x 926 = 2.741 u.m.
Cost del programa:	4.630 - 2.741 = 1.889 u.m.

5è. Si es pretén que el preu del mercat s'estableixi en: p=5, mitjançant la compra d'excedents per l'Estat, ens trobarem en un nova situació:

Si p=5, -l'oferta, seria de: q= 26x5 + 796 = 926
-la demanda: q= 25 (40 - 5) = 875
-i els excedents: 926 -875 = 51

En aquest cas, es tindrà:

Ingressos dels agricultors:	I = pxq = 5 x 926 = 4.630 u.m.
Despeses dels consumidors:	5 x 875 = 4.375 u.m.
Cost del programa:	4.630 - 4.375 = 255 u.m.

6è. Es podria establir, per últim, un programa de control de l'oferta a diferents nivells; per exemple:

$$q = 850 \quad i \quad p = 6$$
$$q = 875 \quad i \quad p = 5 \text{ etc.}$$

, assignant a cada explotació una quota de producció determinada, en funció de la superfície de conreu, producció anterior, etc., que podria quedar fixada a les explotacions agrícoles o transferibles entre els propis agricultors (cas actual de les quotes de producció làctia).

Un altre exemple il·lustratiu sobre aquesta problemàtica, paregut a l'anterior, es desenvolupa a continuació:

B) La demanda d'un producte agrícola determinat ve donada per l'expressió: $q = 10(100 - p)$ mentre que l'oferta és: $q = 80\sqrt{X}$, essent X l'input variable adquirit fora del Sector i utilitzat en les explotacions agrícoles que es dediquen al cultiu del producte i que, inicialment, és igual a 100, essent la seva remuneració de r = 80.

En diferents dècades, la demanda del producte agrícola augmenta un 60%, degut sobretot al creixement de la població, i l'oferta un 80%, com a conseqüència d'innovacions tècniques incorporades en el cultiu (mecanització, aplicació de reg, fertilització, ús de pesticides, millora de llavors, ...)

Es tracta de comparar la situació inicial i la final del conjunt d'explotacions agrícoles que cultiven aquell producte, en els casos següents:

1r. Quan no varia la quantitat de l'input, X, que es manté igual a 100.
2n. Si s'ha establert un programa de control de l'oferta agrícola que manté el preu inicial del producte.
3r. Si el programa de control de l'oferta del producte té per finalitat el manteniment dels ingressos totals dels agricultors.

En els tres casos esmentats, es desitja calcular el preu i el volum de la producció, la remuneració de l'input X, les despeses dels consumidors i els ingressos dels agricultors.

SOLUCIÓ:

1r. a) Situació inicial:

$$D \rightarrow q = 10\,(100 - p) \quad , \quad X = 100 \quad , \quad q = 800$$
$$O \rightarrow q = 80\sqrt{X} \quad , \quad p = 20 \quad , \quad r = 80$$

Llavors, es tindrà:

Despeses dels consumidors: $p \times q = 20 \times 800 = 16.000$ u.m.
Cost de l'input X : $X \times r = 100 \times 80 = 8.000$ u.m.
Ingressos dels agricultors: 16.000 - 8.000 = 8.000 u.m.

b) Situació final:

Si X = 100, es tindrà:

Demanda del producte: q = 1,6 x 10 x (100-p) = 16 x (100-p)
Oferta del producte: q = 1'8 x $80\sqrt{X} = 144 \cdot \sqrt{X}$

X = 100 , q = 1.440 , p = 10 , r = 72

Llavors, es tindrà:

Despeses dels consumidors: $p \times q = 10 \times 1.440 = 14.400$ u.m.
Cost de l'input X : $X \times r = 100 \times 72 = 7.200$ u.m.
Ingressos dels agricultors: 14.400 - 7.200 = 7.200 u.m.

2n. Si es manté el preu: p = 20, aleshores:

$$q = 16 \cdot (100 - 20) = 1.280$$
$$1.280 = 144 \cdot \sqrt{X} \text{ , d'on: } X \approx 80$$
$$r = 160,$$

amb la qual cosa es reduirà l'input variable utilitzat pel Sector Agrícola.

Llavors, es tindrà:

Despeses dels consumidors: $p \times q = 20 \times 1.280 = 25.600$ u.m.
Cost de l'input X : $X \times r = 80 \times 160 = 12.800$ u.m.
Ingressos dels agricultors: 25.600 - 12.800 = 12.800 u.m.

3r. Si es mantenen els ingressos dels agricultors en 8.000, es tindrà:

$p \approx 11'4$, q = 1.417 , X = 97 , $r \approx 82,5$

Com es pot comprovar, es redueix l'input, però molt menys. També disminueix la producció, però no excessivament.

Llavors, es tindrà:

Despeses dels consumidors: $p \times q = 11'4 \times 1.417 \approx 16.000$ u.m.
Cost de l'input X : $X \times r = 97 \times 82,5 \approx 8.000$ u.m.
Ingressos dels agricultors: $16.000 - 8.000 \approx 8.000$ u.m.

3. TIPOLOGIA I CARACTERÍSTIQUES DE LES EXPLOTACIONS AGRÀRIES

Des del punt de vista estrictament jurídic, les explotacions agràries a la regió de l'Ebre, com a la resta del país, es poden classificar, segons la seva organització, en dos grans grups amb diverses formes dins de cada grup. A saber:

- I. Explotacions individuals
  - Directa
  - Indirecta
    - arrendament
    - parceria
    - altres
- II. Explotacions col·lectives
  - Societats mercantils
    - personals: Soc. regular col.
    - de capital
      - anònima
      - limitada
    - mixtes: Soc. comanditària
  - Cooperatives
  - Societats Agràries de Transformació (S.A.T.)
  - Altres tipus

I.- Explotacions individuals.

Dins de les explotacions individuals també es poden distingir diferents tipus d'organització jurídica segons si la titularitat del capital territorial i del capital d'explotació recau sobre una sola o en dues o més persones i, en aquest últim cas, segons sigui la forma del contracte prestat per ambdós titulars. S'han de distingir, doncs, dos grans tipus d'explotacions individuals, a saber:

a) Explotació directa: en aquest tipus d'explotació la titularitat del capital territorial i del capital d'explotació recau sobre la mateixa persona, raó per la qual la iniciativa i la responsabilitat recau exclusivament sobre el propietari i la seva família. **Constitueix la forma característica de l'explotació familiar agrària.**

Normalment aquest tipus d'explotació és característica de la petita propietat; el cultiu el realitza personalment el propietari amb l'ajuda de la

seva família i sols en casos esporàdics, i de forma estacional, contracta personal aliè a la mateixa.

L'avantatge més gran, i potser l'únic d'aquest tipus d'explotació rau en el fet que el cultivador, en ser també propietari, posa especial interès en el treball i està estimulat en millorar i perfeccionar la seva propietat. Tanmateix, aquest avantatge és en bona mesura anul·lat pel gran inconvenient que representa l'estreta economia i la poca capacitat de desenvolupament d'aquest tipus d'explotacions.

L'explotació directa de la terra, amb 217.678 Ha., representava un 92,50% de la superfície total conreada a la Regió de l'Ebre (235.329 Ha.), mentre que, expressant el mateix concepte en termes de superfície agrària útil (SAU), comportava un 87,72% (108.452 Ha. sobre 123.629 del total de la Regió, segons xifres procedents del Cens Agrari de l'any 1989). La comarca del Baix Ebre és la que tenia major superfície total (i en SAU) en aquest règim de tinença de la terra, amb 70.332 Ha. (35.444 Ha. SAU), seguida de la Terra Alta amb 58.445 Ha. (27.687 Ha. SAU), la Ribera d'Ebre amb 50.734 Ha. (22.264 Ha. SAU) i el Montsià amb 37.567 Ha. (23.057 Ha. SAU). Altrament, segons el Cens Agrari de l'any 2009, la SAU comarcal en règim de propietat queda establerta així: Baix Ebre (27.704 Ha.), Montsià (24.332 Ha.), Terra Alta (18.107 Ha.) i Ribera d'Ebre (15.879 Ha.).

b) Explotacions indirectes: en les explotacions indirectes el propietari del capital territorial o immoble no explota les seves terres i les cedeix a una altra o altres persones per a la seva explotació agropecuària o forestal.

Segons el tipus de relacions o contracte prestat per ambdues parts, les explotacions indirectes poden ser, principalment:

1-*Arrendament:* l'arrendament rústic és un contracte mitjançant el qual una persona, l'arrendador, cedeix a una altra, l'arrendatari, el dret de gaudir o utilitzar la seva terra i productes resultants mitjançant el pagament d'un cànon o renda pactat per endavant.

Els elements personals d'aquest contracte són, per una part, l'arrendador que és el propietari del capital territorial i, d'altra banda, l'arrendatari que aporta el capital d'explotació i es responsabilitza per la bona marxa de l'explotació.

És molt difícil d'establir una legislació que satisfaci ambdues parts per temps indefinit, ja que si es permet la llibertat de renda s'està afavorint el propietari que normalment l'eleva fins al punt que, realment, l'arrendatari està treballant exclusivament per a ell. Pel contrari, si s'estableix una renda en diners i aquesta no es pot variar cronològicament en funció dels

preus o dels salaris, s'afavoreix l'arrendatari, ja que la moneda no té un poder adquisitiu constant sinó que tendeix a disminuir pel conegut efecte de la inflació i el que és rendible un any pot no ser-ho l'any següent.

La solució més encertada resideix, al nostre criteri, en fixar una escala mòbil de la renda consistent en fixar la mateixa no expressable en unitats monetàries sinó en espècies (per exemple en quantitat d'arròs) podent-se pagar dita quantitat en espècies o bé en euros als preus corrents de cada any (en el cas de l'arròs coincidents amb els liquidats per les Cooperatives de la zona del delta de l'Ebre).

Els avantatges principals d'aquest tipus d'explotació són els següents:

-Permet al propietari, que no vulgui o pugui explotar directament les seves terres, dedicar-se a altres activitats productives sense deixar, per això, improductiva la seva propietat.

-Permet als colons l'exercici de les seves aptituds o vocacions empresarials.

L'inconvenient principal resideix en el fet que l'arrendatari no produeix millores territorials a llarg termini perquè no les veu com a pròpies i, per tant, no té un interès elevat en millorar l'estructura de l'explotació.

Segons dades del cens agrari de 1989, els arrendaments suposaven un 4,68% (11.008 Ha.) de la superfície total conreada a la Regió de l'Ebre, mentre que en termes de SAU, aquest percentatge s'incrementava fins al 7,47% de la SAU total regional. Per comarques, podem veure que la del Montsià és la que gaudia de més superfície relativa en règim d'arrendament (4.126 Ha., la qual cosa suposava un 9,38% sobre la superfície total comarcal), mentre que el valor mínim l'aportava Ribera d'Ebre amb només 824 Ha. (1,55% del total comarcal). El mateix concepte implicava un 4,63% en el conjunt provincial i un 7,98% en el conjunt nacional català. Considerant la SAU, el Montsià, segons el Cens de 1989 tenia 3.364 Ha. en aquest règim de tinença de la terra (9.694 Ha. a l'any 2009), el Baix Ebre 3.728 Ha. (9.331 Ha. a l'any 2009), la Terra Alta 1.458 Ha. (6.426 Ha. a l'any 2009) i la Ribera d'Ebre 680 Ha. (3.057 Ha. a l'any 2009). El conjunt de la regió, doncs, ha passat de 9.230 Ha. a l'any 1989 a 28.508 Ha. a l'any 2009, triplicant la superfície en aquest règim de tinença de la terra.

2-*Parceria:* la parceria és un contracte mitjançant el qual el propietari cedeix al parcer el dret de cultivar les seves terres, i es diferencia de l'arrendament en el fet que el propietari pot aportar també part de les despeses d'explotació i en el fet que la renda no és fixa, sinó que el producte anyal obtingut es reparteix entre el propietari i el parcer.

És un sistema mixt que admet moltes variants, sobretot en la proporció de collita que s'emporta cada una de les parts; si és la meitat, s'anomena "mitjanceria" i "mitjancers" els arrendataris.

La parceria té cada cop menys importància donada la disminució del nombre d'agricultors. Així, podem veure com a la Regió de l'Ebre, el nombre d'hectàrees en règim de parceria baixava de 5.323 Ha. (1982) a 1.896 Ha. (1989) i a 551 Ha. (1999), seguint la mateixa tendència descendent que el conjunt provincial i el nacional. Les comarques del Baix Ebre (amb un 0,15%) i el Montsià (amb un 0,33%) són les que menys terra comprenien en aquest singular règim de tinença, front al 0,72% de la Terra Alta i el 2,25% de la Ribera d'Ebre, sempre expressant totes aquestes xifres sobre la superfície total de les explotacions.

Dades més específiques, al respecte, es poden trobar als quadres núm.: A2-14 i A2-15 de l'annex núm.: 2 d'aquest llibre, com ja hem assenyalat abans.

II.- Explotacions Col·lectives.

Dins del conjunt de les explotacions col·lectives podem fer una distinció clara entre els països d'economia de tipus capitalista i el països socialistes en què la seva economia, en els darrers temps, es troba en fase de transició cap a l'economia de lliure mercat.

L'explotació col·lectiva és la forma d'explotació agrícola pròpia dels sistemes socialistes, si bé els països capitalistes també compten amb associacions pròpies per a l'explotació de la terra, entre els quals s'han de destacar:

A. SOCIETATS MERCANTILS:

N'existeixen de diversos tipus:

1.*Societat personal:* és una agrupació de persones que aporten un cert capital i es responsabilitzen totalment de l'empresa, és a dir, són societats de responsabilitat il·limitada. Com exemple tenim la Societat Regular Col·lectiva.

2.*Societat de capital:* en aquest tipus d'agrupació, els socis sols es responsabilitzen en la seva part de béns aportats. És a dir, són societats de responsabilitat limitada al capital social. S'han de diferenciar dos tipus de societats de capital:

-Societat Anònima.
-Societat Limitada.

Veurem les seves diferències fonamentals en el quadre següent, d'acord amb la legislació vigent:

QUADRE Núm.: 6.3.
CARACTERÍSTIQUES DE LES SOCIETATS DE CAPITAL

SOCIETAT ANÒNIMA	SOCIETAT LIMITADA
1. Accions que poden estar representades mitjançant títols o anotacions en comptes.	1. Participacions (indivisibles i no negociables), que no es poden representar mitjançant títols o anotacions en comptes.
2. Núm. de socis mínim: 1 ("societat unipersonal"). No existeix núm. màxim de socis. Capital igual o superior a 60.101,21 €.	2. Núm. de socis mínim: 1 ("societat unipersonal"). No existeix núm. màxim de socis. Capital igual o superior a 3.005,06 €.
3. És possible fer desemborsaments parcials (una quarta part) del capital.	3. El capital social ha de desemborsar-se íntegrament des del seu origen.

FONT: Elaboració pròpia.

3. *Societat mixta:* són societats amb socis de dos tipus: personals i de capital. Com a exemple típic tenim la Societat Comanditària per accions, encara que també tenim la simple.

Es tracta d'una societat mercantil de tipus personalista, en la qual no hi ha lliure transmissió dels títols. La societat està constituïda per dos tipus de socis, amb funcions, drets i deures diferents:

· els comanditaris, que tenen la seva responsabilitat limitada al capital que aporten i no participen en la gestió, i
· els col·lectius, que regeixen la societat i hi aporten treball i, en algun cas, també capital.

La divisió del capital social ens defineix dos tipus de societats comanditàries:

· La *societat comanditària simple*, en la qual el capital social (no hi ha mínim legal) està desemborsat íntegrament en la seva constitució mitjançant aportacions dels socis comanditaris, i en què tots els socis col·lectius tenen responsabilitat il·limitada, de manera personal i solidària.

· La *societat comanditària per accions*, en la qual el capital social ha de ser, com a mínim, de 60.101,21 euros (el 25% desemborsat en el moment de la constitució) i almenys un dels socis col·lectius és

l'administrador de la societat i té responsabilitat il·limitada. En tota la resta de condicions es regeix per la mateixa Llei de les societats anònimes.

La societat comanditària ha d'estar formada, com a mínim, per dos socis, un de col·lectiu i un de comanditari. Els socis han de ser majors d'edat o menors emancipats i tenir capacitat legal per actuar.

Pel que es refereix a les avantatges, vegem que el fet que hi hagi socis col·lectius que dirigeixen la societat fa que la societat sigui més dinàmica, ja que no es depèn de la consecució d'acords per actuar. Però també hi ha inconvenients: resulta molt difícil que es puguin trobar socis comanditaris, ja que no poden exercir cap tipus de control sobre la gestió del capital que aportin. Un altre inconvenient que cal destacar és que almenys un dels socis col·lectius té responsabilitat il·limitada, la qual cosa el fa respondre, en cas de deutes, amb la totalitat del seu patrimoni personal.

Aquests tipus de societats són molt escassos en el sector agrari i estan generalment dedicades a indústries derivades de l'agricultura, ramaderia i roturacions i millores infraestructurals.

B) SOCIETATS COOPERATIVES:

Aquest tipus de societat es diferencia de la mercantil per l'amplitud de les seves funcions. La motivació, normalment, de la societat mercantil és només econòmica (el seu fi és l'obtenció d'un benefici); la cooperativa, tanmateix, té altres fins de caire econòmico-socials (al menys en teoria). Les cooperatives es basen en els valors d'autoajuda, autoresponsabilitat, democràcia, igualtat, equitat i solidaritat. En la tradició dels seus fundadors, els membres de les cooperatives creuen en els valors ètics d'honestedat, transparència, responsabilitat social i preocupació pels altres.

Les grans directrius a través de les quals les cooperatives s'esforcen per desenvolupar les seves organitzacions constitueixen principis pràctics i modelats per generacions d'experiència. Aquests principis aborden, essencialment, tant el funcionament intern com la relació externa de les cooperatives, configuren el cor de les cooperatives i s'han d'entendre, en el seu conjunt, com un tot. Els principis cooperatius són les qualitats essencials que fan els cooperativistes eficaços, les cooperatives diferents i el moviment cooperatiu força valuós.

a) Els **principis bàsics del cooperativisme** podríem resumir-los així:

1. Principi de participació oberta i voluntària.
2. Principi de gestió democràtica.

3. Principi de participació econòmica dels socis.
4. Principi d'autonomia i independència.
5. Principi d'educació, formació i informació.
6. Principi de cooperació entre cooperatives.
7. Principi d'interès per la comunitat.

Els quatre primers principis estableixen la garantia i les condicions en què els membres prenen la propietat, el control i el benefici de l'empresa. El cinquè principi és un compromís d'adhesió efectiva i, per tant, una condició prèvia per al control democràtic. El sisè principi constitueix una estratègia de negoci sense la qual les cooperatives continuen essent econòmicament vulnerables. A la fi, l'últim principi exigeix la responsabilitat corporativa i la corresponsabilitat d'aquestes empreses en el desenvolupament del territori on actuen, més enllà del dinamisme econòmic estricte.

b) Els **trets característics del cooperativisme** queden reflectits en el següent decàleg:

1. Adhesió lliure del seus membres i baixa voluntària.
2. Variabilitat de socis i capital social a partir d'un mínim exigible.
3. Tots els socis tenen els mateixos drets.
4. Interessos limitats i fixos per les aportacions al capital social.
5. Participació en els beneficis o excedent net en proporció a les operacions efectuades (principi de Charles Howard).
6. Independència o neutralitat política i religiosa.
7. Pagament rigorós al comptat.
8. Foment de l'educació i formació cooperativa dels seus membres, de la informació i de les obres socials.
9. Col·laboració amb altres cooperatives per al millor servei dels interessos comuns.
10. Control democràtic de la institució.

Les cooperatives es diferencien d'altres empreses de tres maneres específiques i molt significatives:

- **Per un propòsit diferent**, ja que el seu propòsit principal és satisfer les necessitats comunes dels seus membres, mentre que la majoria d'empreses de capital aspiren a maximitzar els beneficis per als seus accionistes.
- **Per una estructura de control diferent**, que suposa el sistema: una persona/un vot, front el sistema d'un vot per acció propi de les societats mercantils. Això ajuda a servir les necessitats comunes en lloc de les necessitats

individuals; també assegura que les persones, i no el capital, tinguin el control efectiu de l'organització.

- **Per una assignació diferent del lucre o excedent**, ja que les cooperatives comparteixen les utilitats entre els seus membres-propietaris sobre la base de l'ús que fan de la cooperativa i no en base al nombre d'accions o participacions que posseeixen de la mateixa. Totes les cooperatives inverteixen una part significativa dels seus guanys a fer sostenible el projecte empresarial, a millorar el servei als seus membres i a promoure el benestar de les seves comunitats.

Al punt següent desenvoluparem, amb més amplitud, les funcions, principals problemes i efectes de les actuacions de les cooperatives agràries.

FONTS DE CAPITAL SOCIAL:

1) *En constituir-se la cooperativa:*

Els socis realitzen aportacions de capital entre les quals cal destacar:

$$\text{Aportacions}\begin{cases}\text{obligatòries (inclouen)}\begin{cases}\text{capital cedit}\\ \text{capital retingut}\end{cases}\text{capital social}\\ \text{voluntàries}\end{cases}$$

Vegem, separadament, cadascuna d'elles:

Capital cedit: és el capital que aporten els membres de la cooperativa en concepte d'aportació obligatòria, de tal manera que perden tots els seus drets sobre ell; així, no se'ls retorna, no poden deixar-lo en herència, no reben interessos pel mateix, etc.

Aquesta aportació de capital, en la pràctica, sol ésser simbòlica; la seva quantia la fixen els estatuts de constitució de la cooperativa.

Capital retingut: és el capital aportat en concepte d'aportació obligatòria, però sense perdre els seus drets sobre ell; es reben interessos (la quantia la fixen els estatuts de la cooperativa), hi ha restitució parcial o total en cas d'abandonament del soci, pot cedir-se a altres socis, etc.

Aportacions voluntàries: és una espècie de préstec especial; en efecte, serà com un capital retingut que acompleix certes condicions: la

llei fixa el seu sostre màxim (per a evitar les forces de pressió), no forma part del capital social, pot cedir-se per herència o vendre a altres socis, hi ha restitució parcial o total en cas d'abandonament o expulsió del soci. Les aportacions de capital poden fer-se efectives de diferents maneres:

-aportacions monetàries: *diners

-aportacions no monetàries: *crèdit
*treball
*activitat industrial
*etc.

La legislació espanyola estableix que no poden aportar-se béns immobles. La forma de valorar les aportacions no monetàries no és rígida (hi ha llibertat per als estatuts de cada cooperativa).

2) *Després de constituïda la cooperativa:*

Aquestes possibles aportacions poden portar-se a terme per tres motius diferents, a saber:

-perquè els estatuts fixen unes aportacions periòdiques en concepte d'aportació obligatòria o bé, que la Junta Rectora les estimi necessàries per a la bona marxa de la societat.

-perquè la Junta Rectora estimi convenient permetre noves aportacions voluntàries.

-per causa de l'entrada de nous socis que hagin de posar-se el corrent dels pagaments anteriors fets pels socis fundadors.

La legislació espanyola estableix que, com a mínim, un 30% dels beneficis obtinguts (excedent net, un cop deduïts els impostos) per la societat cooperativa passin a formar part dels fons per a les obres socials i de reserva; la resta pot repartir-se entre els socis.

La distribució és precisament un dels caràcters distintius entre aquests tipus de societats i les societats mercantils. En efecte, com ja sabem en aquestes últimes els guanys són distribuïts entre els socis en funció de les participacions en el capital de la societat, mentre que en les societats cooperatives la distribució és proporcional al grau d'utilització dels serveis de la cooperativa.

Quant a les pèrdues, en cas de produir-se, els òrgans de gestió de la societat recorreran al fons de reserva constituït, com hem vist, obligatòriament, i quan aquest fons sigui insuficient les pèrdues s'aniran cobrint amb els beneficis d'anys futurs.

C. SOCIETATS AGRÀRIES DE TRANSFORMACIÓ:

Davant la importància assolida per les Societats Agràries de Transformació, als darrers temps, el Govern espanyol ha considerat necessàries la redacció d'un Estatut que defineixi el caràcter i les normes de funcionament d'aquestes Entitats Associatives Agràries.

El 14 d'agost de 1981 el Butlletí Oficial de l'Estat publicava el Reial Decret 1.776/1981, de data 3 d'agost de 1981, pel qual s'aprovava l'Estatut que regula les Societats Agràries de Transformació i que resumim a continuació. Posteriorment, es publicà l'Ordre Ministerial de 14 de setembre de 1982 que desenvolupa l'anterior Reial Decret.

Segons el Reial Decret relacionat, s'entén per Societats Agràries de Transformació unes societats civils de finalitat econòmico-social en ordre a la producció, transformació i comercialització de productes agrícoles, ramaders o forestals, la realització de millores en el medi rural, la promoció i el desenvolupament agraris i les prestacions de serveis comuns que serveixin a aquella finalitat.

Les SAT gaudiran de personalitat jurídica plena i capacitat d'obrar per al compliment de la seva finalitat, essent el seu patrimoni independent del dels seus socis. Dels deutes socials respondrà, en primer lloc, el patrimoni social i subsidiàriament els socis de forma il·limitada, llevat que estatutàriament s'hagués pactat la seva limitació.

El nom propi de la SAT serà escollit lliurement pels socis; deurà incloure, necessàriament, les paraules "*Societat Agrària de Transformació*" i el nombre que li correspongui en el Registre oficial pertinent.

Les SAT hauran de portar, en ordre i al dia, els següents llibres:

-Llibre de Registre de socis.
-Llibre d'Actes de l'Assemblea General, Junta Rectora i altres Òrgans de Govern.
-Llibres de comptabilitat que estableixi la legislació vigent.

Podran constituir-se com a socis d'una SAT:

-Persones amb condició de titular d'explotació agrària o treballador agrícola.
-Persones que persegueixin fins agraris.

El **mínim de socis** necessaris serà de tres.

Seran causa de **baixa** de la Societat:

-La transmissió total de la seva participació per actes "inter-vius".
-La mort o incapacitat legal del soci.
-La separació voluntària del soci.
-L'exclusió forçosa del mateix.

Els socis tindran **dret** a:
-Prendre part de l'assemblea general, amb veu i vot.
-Elegir i ser elegit per als càrrecs de govern.
-Exigir informació sobre la marxa de la societat.
-Gaudir dels guanys o beneficis comuns, proporcionals a la seva participació.

Els socis estan **obligats** a:
-Participar en les activitats de la SAT
-Acatar els acords vàlidament adoptats pels Organismes de Govern.
-Satisfer puntualment la seva quota de participació en el capital social.

Les SAT, per a les mateixes activitats, podran associar-se o integrar-se entre elles constituint una agrupació de SAT amb responsabilitat jurídica i capacitat d'obrar. Així mateix, podran participar en altres societats o Agrupacions de la mateixa naturalesa i establir amb elles relacions que serveixin per al millor compliment del seu objectiu social.

Els **Òrgans de Govern** de les SAT són els següents.

-**Assemblea general**: Òrgan suprem d'expressió de la voluntat dels socis.
-**Junta Rectora:** Òrgan col·legiat de govern, representació i administració ordinària de la SAT.
-**President:** Òrgan unipersonal, amb les facultats estatutàries que inclouran, necessàriament, la representació de la SAT.

Quan la SAT compti amb menys de deu socis, l'Assemblea General assumirà les funcions de la Junta Rectora.

Els acords de l'Assemblea General, llevat que els estatuts diguin el contrari, s'adoptaran per majoria simple dels assistents. **Cada soci** disposarà d'**un vot**; tanmateix es **podrà establir que, per a l'adopció d'acords que incloguin obligacions econòmiques per als socis, aquests disposen del nombre de vots que corresponguin a la quantia de la seva participació en relació amb el seu capital social.** El president dirimirà, amb el seu vot, qualsevol empat dels òrgans de govern.

Són **causes de dissolució** de les SAT les següents:

-Per acord de la seva Assemblea adoptat pels dos terços dels socis en primera convocatòria i en segona per la majoria simple d'aquests, havent-se de respectar, al menys, el 50% del capital.

-La cessació o abandonament de les activitats socials durant un període continuat de dos anys.

La Cambra Agrària Provincial podrà informar a totes les persones interessades sobre el tema, així com tramitar la pertinent sol·licitud de constitució.

Segons el Cens Agrari de 1989 (veure quadre núm.: A2-52 de l'annex 2), al conjunt de la Regió de l'Ebre hi havia censades 22.638 explotacions de les quals 2.791 pertanyien a una cooperativa o SAT de *comercialització* de productes agraris, 199 de *subministrament*, 250 de *serveis*, 125 de *transformació en reg* i 7.936 de tipus *plurifuncional*. En aquest sentit, les comarques del Baix Ebre i el Montsià són les que més explotacions associades aportaven en el conjunt regional, amb 3.986 i 3.224 explotacions respectivament, a considerable distància de les altres dues comarques (Terra Alta i Ribera d'Ebre).

4. LA FUNCIÓ DE LA COOPERATIVA AGRÀRIA

4.1. Els antecedents legals i l'àmbit d'aplicació

La tendència del món cap a l'agricultura de grup és prou manifesta. Altrament, la regulació legal de les societats cooperatives a Espanya es fa per primera vegada, de manera global, arran de la promulgació de la llei de 9/9/31, al cap de pocs mesos de la proclamació de la II República Espanyola. Aquesta llei, al seu torn, fou un reflex directe de l'Avantprojecte que en 1927 havia elaborat l'Institut de Reformes Socials[6].

[6] El procés d'institucionalització de la reforma social a Espanya té el seu punt culminant, sens dubte, en l'Institut de Reformes Socials (1903-2003). L'Institut de Reformes Socials, continuador de l'experiència de la Comissió de Reformes Socials, és un dels pocs exemples d´organització administrativa flexible, oberta al seu entorn social i capaç de superar l'esquema de racionalitat burocràtica definit per Max Weber com a model d'eficàcia social. Això es tradueix en una tasca molt àmplia que abasta des de l'elaboració dels principals projectes de legislació social a tasques d'educació i conscienciació de la societat. Suposa un treball rigorós i constant en el qual s'inclou la confecció de les estadístiques socials, el servei de la inspecció de treball, el paper conciliador entre empresaris i treballadors i la redacció i publicació de nombrosos informes i estudis monogràfics. En aquesta magnífica iniciativa social, fruit del reformisme liberal krausista, s'impliquen la majoria de les forces polítiques i tenen un destacat protagonisme les principals organitzacions patronals i obreres. La Secció de Cultura i Acció Social de l'Institut de Reformes Socials va tenir la iniciativa de crear una Escola Social. Per a reglamentar i desenvolupar aquesta proposta es va disposar que la Secció de Cultura Social del Ministeri de Treball, Comerç i Indústria, tingués el

La llei de 1931, a més d'ésser la primera llei general de cooperatives, va establir les bases d'un cooperativisme ortodox i eficaç, i va facilitar el desplegament de les cooperatives i el seu enfortiment[7].

La situació especial d'Espanya en aquella època va fer possible que, mitjançant la llei 21/9/32, s'aprovés l'Estatut d'Autonomia de Catalunya i en virtut seva (article 11, apartat 6è) es reconegués a Catalunya la seva capacitat d'autogovern, amb facultat d'executar i àdhuc de legislar en matèria de cooperació[8].

Aquesta llei constitueix la base o el precedent més important de la llei que ens regeix actualment. La Llei de Bases és de contingut semblant a la de l'any 1931, abans esmentada, si bé accentua algunes característiques de la societat cooperativa i crea el Consell Superior de la Cooperació. Aquesta llei de Bases fou completada per la Llei de Cooperatives de 17 de març de 1934, que la desenvolupava i regulava amb més detall la societat cooperativa, i les seves classes, dintre del sentit obert, democràtic, participatiu i col·lectivista que caracteritzava aquests tipus de societats.

En el marc d'aquestes lleis, es va desenvolupar àmpliament el cooperativisme català, tant en nombre de cooperatives com en incidència econòmica i en grau d'organització intercooperativa (ECHEVERRÍA, 1983). Aquesta situació fou truncada per la guerra civil de 1936, en què van desaparèixer gran part de les cooperatives existents. Més endavant, el 1942, es va dictar una nova llei reguladora de la societat cooperativa que trencava amb la tradició anterior. Aquesta llei, que estigué en vigor fins al desembre de 1974, és a dir durant 32 anys, contemplava el fenomen cooperatiu amb prevenció i les seves orientacions no coincidien, en general, amb els principis cooperatius aprovats per l'Aliança Cooperativa Internacional.

En 1974 s'aprovà una nova llei de cooperatives que tenia com a objectius regular més tècnicament la societat cooperativa, alliberar-la de l'esquifit marc sòcio-polític anterior i aproximar la cooperativa, novament, a les línies ortodoxes tradicionals. Aquests objectius no foren assolits, però, especialment els dos últims, per bé que el contingut de la regulació interna de la cooperativa fóra acceptable. El Reglament d'aplicació

caràcter d'Escola Social. L'actuació d'aquesta primera escola, amb els seus ensenyaments, es va estendre per tota Espanya. La Comissió Mixta de Publicacions dels Organismes Paritaris de Catalunya va presentar al Ministeri de Treball i Previsió els Estatuts per una Escola Social a Barcelona, aprovats per Reial Ordre de 26 de febrer de 1929.

[7] Aquesta llei fou àmpliament divulgada arreu del món i va servir en força casos d'inspiració i d'exemple a moltes legislacions, com ara la colombiana, la de Costa Rica i Veneçuela, a l'Amèrica Llatina.

[8] Aquesta facultat fou utilitzada per la Generalitat de Catalunya, i pel febrer de 1934 es promulgava la llei de Bases de la Cooperació, que regulava els principis bàsics de la cooperació, les mutualitats i els sindicats agrícoles.

d'aquesta llei es va publicar per mitjà del Reial Decret de 16/XI/78. Ambdós textos legals, la llei 14/XII/74 i el Reglament de 16/XI/78 són els que, fins l'entrada en vigor de la llei 4/1983 de 9 de març, de Cooperatives de Catalunya, resulten aplicables a les cooperatives espanyoles.

El canvi de la situació política espanyola iniciat des de 1976 permet que sigui aprovada la llei orgànica 4/79, de 18 de desembre, que novament, com en 1932, reconeix el poder d'autogovern a Catalunya i concretament, en matèria de cooperatives, atribueix als seus òrgans de govern facultats exclusives, tant executives com legislatives. A partir d'aquesta norma, que es coneix amb el nom d'*Estatut d'Autonomia de Catalunya*, existeix la possibilitat de dictar una llei de cooperatives per a Catalunya, circumstància que es materialitza en la sessió del Parlament de Catalunya en data de 23 i 24 de febrer de 1983, i que el President de la Generalitat promulga el 9 de març de 1983.

Posteriorment, en compliment de la disposició final I de la Llei 13/1991, d'1 de juliol, el Govern de la Generalitat portà a terme la refosa de l'articulat de la Llei 4/1983 amb les modificacions que del dit text fa la Llei 13/1991 en els termes autoritzats. Les darreres modificacions de la Llei de cooperatives de Catalunya, la Llei 13/1991, de l'1 de juliol, i la Llei 14/1993, del 25 de novembre, van significar, de fet, innovacions importants respecte a la legislació que era vigent llavors a Catalunya en matèria de cooperatives. A la fi, s'aprovà la **Llei 18/2002, de 5 de juliol, de cooperatives** (DOGC núm. 3.679, 17-07-2002, p. 13.014; correcció d'errades al DOGC núm. 3.882, de 13-05-2003, p. 9.686), modificada per la Llei 31/2002, de 30 de desembre, de mesures fiscals i administratives (DOGC núm. 3.791, de 31-12-2002) i també modificada per la Llei 13/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 18/2002, de 5 de juliol, de cooperatives (DOGC núm. 3.914, de 30-06-2003). Aquesta llei ha modificat l'article 12 i la disposició final primera i ha afegit la disposició transitòria sisena.

Aquesta llei encara ha estat modificada després per la Llei 7/2004, de 16 de juliol, de mesures fiscals i administratives (DOGC núm. 4.719, de 21-07-2004, p. 14.199). En concret, s'ha modificat la disposició transitòria primera, així com també s'ha modificat pel Decret Llei 1/2011, de 15 de febrer, publicat al DOGC núm. 5.820, de 17-02-2011, p. 9.900-9.905). En concret s'han modificat l'article 11, l'article 20, l'article 23 i l'article 29.

El cooperativisme agrari, durant els anys vuitanta del passat segle, ha assistit a importants canvis, tant en el pla normatiu com social i econòmic, que permeten afirmar que l'anomenada dècada constituirà una etapa d'especial significació per a aquestes empreses. En ella, s'ha desenvolupat la nova legislació cooperativa espanyola, i per tant, amb

motiu de l'ingrés d'Espanya a la Comunitat Econòmica Europea[9], s'inicià un procés d'adequació de les nostres estructures productives i comercials del sector agrari que ha fet que el cooperativisme cobreixi un major protagonisme i, per això, adopta noves estratègies.

La proliferació d'estructures de segon grau i consorcis durant aquesta dècada, a la qual després ens referim, constitueix un bon element demostratiu d'aquesta realitat.

En el pla econòmic, pot també assegurar-se, que en raó a l'apuntat s'ha produït un important creixement del cooperativisme agrari, especialment en aquells sectors en què la política agrària comunitària, directament o indirecta, els atribueix un paper destacat.

Després de la nostra integració a la Comunitat Econòmica Europea, l'associacionisme agrari adquireix un major protagonisme cara a la modernització de les estructures productives i de la comercialització.

L'ingrés a la CEE també va condicionar la normativa de les denominades *Agrupacions de Productors Agraris* (APA), la base empresarial de les quals ha estat i és, a Espanya, la Cooperativa i la Societat Agrària de Transformació. Destaquen, pel seu nombre, les primeres, que representen més del 80% de les agrupacions i organitzacions reconegudes fins al 1990 (IFA, 1992). S'han desenvolupat les disposicions que permeten l'aplicació de la normativa comunitària en matèria d'organitzacions de productors, essent de destacar, per la seva importància, el Reial Decret 1.101/86, que permet el reconeixement a Espanya de les Organitzacions de Productors de Fruites i Hortalisses (OPFH), en base al Reglament CEE 1.035/72, el Reial Decret 280/88 que permet l'aplicació del Reglament CEE 1.360/78 d'Agrupacions de Productors Agraris[10] i altres disposicions ulteriors.

Actualment, les funcions que realitzaven tradicionalment els agents comercials són realitzades per altres figures associatives a nivell de productors, tals com: cooperatives, SATs i altres formes mercantils i agrupació de productors (APAS).

---

[9] Espanya no va complir la condició política fins el novembre de 1975, tot i que a nivell econòmic se signà el 29 de juny de 1970 un acord preferencial que permeté equilibrar els intercanvis econòmics existents entre Espanya i la CEE. El 27 de juliol de 1977 el Govern espanyol presentà la seva sol·licitud formal d'adhesió, obrint-se un període de negociacions que va durar 8 anys. L'**Adhesió d'Espanya a la Comunitat Europea** es va signar el 12 de juny de 1985 i va entrar en vigor l'1 de gener de 1986, dia a partir del qual, Espanya es va convertir en membre de ple dret de la Comunitat Europea. L'autorització de les Corts Generals de l'Estat es va fer per mitjà de la llei orgànica 10/1985 de 2 d'agost, d'autorització per l'adhesió d'Espanya a les Comunitats Europees, actual Unió Europea (UE).

[10] Aquest darrer relatiu a altres productes descartant les fruites i hortalisses (R. 1035/72), cotó i llúpol, les Organitzacions de Productors dels quals s'introdueixen en els reglaments relatius a aquests sectors.

4.2. Els principals problemes actuals

4.2.1. Situació actual del nostre cooperativisme

Cal distingir, al respecte, la situació existent a l'àmbit de l'associacionisme agrari a la Regió de l'Ebre i l'existent al conjunt de Catalunya i, àdhuc, de l'Estat espanyol.

Segons la informació fornida pel quadre núm.: A2-52 de l'annex núm.: 2, podem veure com a principis de la dècada de 1990 (afegint també les Societats Agràries de Transformació i els Sindicats Agraris) a la regió en estudi, sobre un total de 22.638 explotacions censades només 11.769 (quasi el 52%) pertanyen a alguna de les esmentades entitats associatives agràries. Aquest mateix percentatge és de l'ordre del 63% en el conjunt provincial i del 57% per al conjunt global català. Tanmateix, i ja dintre del conjunt regional, assoleix el valor màxim a la comarca de la Terra Alta i el mínim a la del Baix Ebre, d'acord amb la següent tabulació:

Baix Ebre 42,48%
Montsià 55,36%
Ribera d'Ebre 60,92%
Terra Alta 64,18%

Terres de l'Ebre..... 51,99%

Hi ha d'altres classificacions, com, per exemple, la basada en les dades recollides pel darrer directori de Cooperatives agràries de Catalunya, on es contempla la següent distribució territorial d'aquestes entitats associatives:

QUADRE Núm.: 6.4.
LES COOPERATIVES AGRÀRIES A LA REGIÓ DE L'EBRE. 1995-2009.

ÀMBIT TERRITORIAL	número de cooperatives (1)		número de socis (2)		(2)/(1)	
Any	1995	2009	1995	2009	1995	2009
Baix Ebre	20	11	6.463	7.422	323	675
Montsià	13	10	6.660	6.778	512	678
Ribera d'Ebre	16	13	2.894	1.975	181	152
Terra Alta	11	11	2.306	2.072	210	188
TOTAL REGIONAL	60	45	18.323	18.247	305	405
TOTAL PROVINCIAL	391	122	56.195	41.410	144	339
TOTAL NACIONAL	494	249	133.000	71.300	269	286

FONT: Elaboració pròpia.
NOTA: Segons registre de la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya (FCAC).

Les representacions gràfiques corresponents a les tres variables estadístiques del quadre anterior (any 1995), es poden veure a continuació:

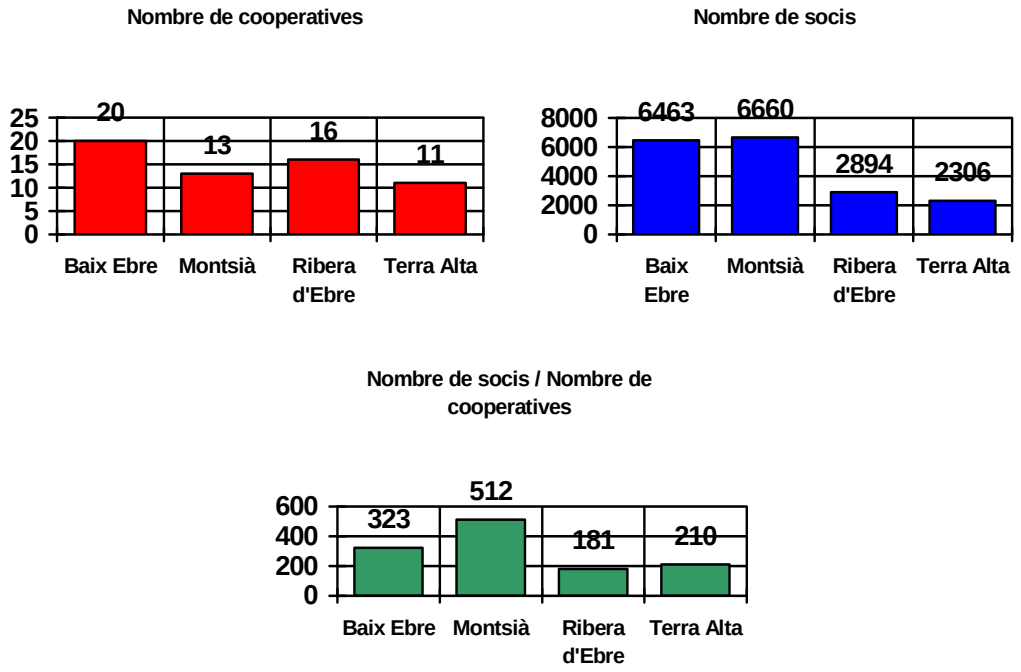


FIG. 6.7. Les cooperatives agràries a la Regió de l'Ebre (any 1995).

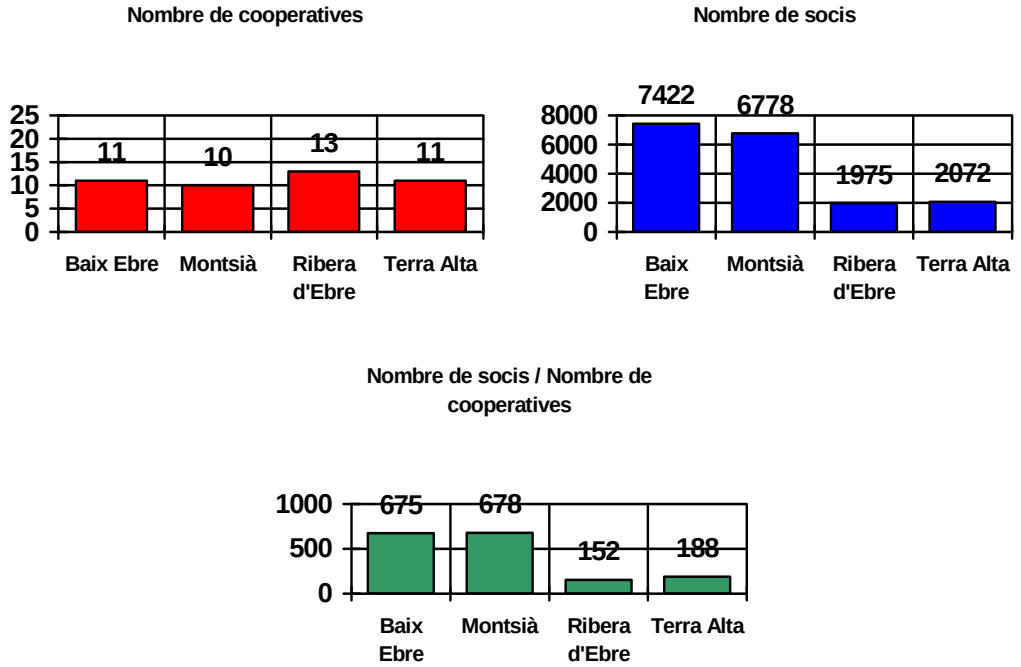


FIG. 6.8. Les cooperatives agràries a la Regió de l'Ebre (any 2009).

És curiós constatar la gran importància que assoleix el cooperativisme agrari, en general, a la província de Tarragona, tant pel que es refereix al nombre de cooperatives com de socis. S'observa que, segons les dades de l'any 2009, el número de socis per cooperativa és superior a l'àmbit de

les comarques tarragonines (339) que al de Catalunya (286), encara que al conjunt de la Regió de l'Ebre és de 405 socis/cooperativa, a causa de, bàsicament, la grandària d'aquest tipus de societats a la zona pel seu nombre d'associats. En especial, les grans cooperatives o cambres arrosseres del delta de l'Ebre contribueixen, d'una manera notòria, a la consecució d'aquests resultats.

De fet, les comarques de Tarragona i de Lleida, que concentren la majoria de les cooperatives agràries catalanes, foren les més afectades per la reestructuració del sector cooperatiu, aprovada al Parlament de Catalunya després del debat sobre agricultura, realitzat els dies 27 i 28 maig del 1992.

La Generalitat aprovà un Pla de reconversió i adaptació de les cooperatives agràries de Catalunya a les necessitats que imposava l'actual mercat. Segons la tesi doctoral d'ORIOL AMAT (1991), publicada per l'Institut Català de Crèdit Agrari sota el títol "*Anàlisi dels factors d'èxit del cooperativisme agrari a Catalunya*", "*actualment les cooperatives agràries són quasi totes a les comarques de la demarcació de Tarragona i Lleida*". Recorda que "*el vi i l'oli són dos dels productes que tenen un menor benefici anyal per explotació i això pot explicar una major necessitat d'unió dels seus titulars*".

Moltes cooperatives que encara no tenen secció de crèdit estan vinculades a una caixa rural, que té com a socis, bàsicament, a cooperatives.

A nivell del conjunt de l'Estat espanyol, veurem que la xifra de negocis esperada, que se situa pel damunt de 0,5 bilions de pessetes, s'aproxima a la que figura en altres informes recents (ICOSI-1990), si bé per a l'any 1990, tot tenint en compte el creixement mitjà anyal registrat en els últims anys, amb tota probabilitat la xifra de negocis pot situar-se fàcilment pel damunt dels 0,7 bilions de pessetes.

El cooperativisme agrari present a Espanya ofereix una clara heterogeneïtat, tant a nivell territorial com en relació a l'activitat econòmica, la qual cosa pareix lògica donada la correlació existent entre el tipus de cultiu o caracterització agrària i determinades zones geogràfiques, i viceversa. Tot això es confirma atenent a les fonts estadístiques amb les quals es compta, de les quals es precís indicar que unes es basen en censos i registres, en alguns casos actualitzats per les pròpies organitzacions cooperatives, que en general coincideixen amb les xifres que dóna el Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació, basant-se en els directoris d'Entitats Associatives Agràries, enfront a la indicada en el llibre blanc de l'economia social, que fa referència a les cooperatives agràries amb un funcionament regular a finals de 1990, i que ve a coincidir amb la que figura en l'informe titulat: "*Un aperçu général du*

secteur de l'économie sociale dans le communauté européenne", dirigit per JACQUES DEFOURNY (CIRIEC), i que suposen una diferència als voltants del 30% respecte a les anteriors.

Les cooperatives agràries, tradicionalment, vénen desenvolupant una sèrie de processos en relació amb les explotacions agràries del seus socis que ens permet classificar-les des d'un punt de vista funcional en: cooperatives de subministrament i serveis, de comercialització i de transformació dels productes agraris. Al respecte, pot resultar prou aclaridora la figura següent:

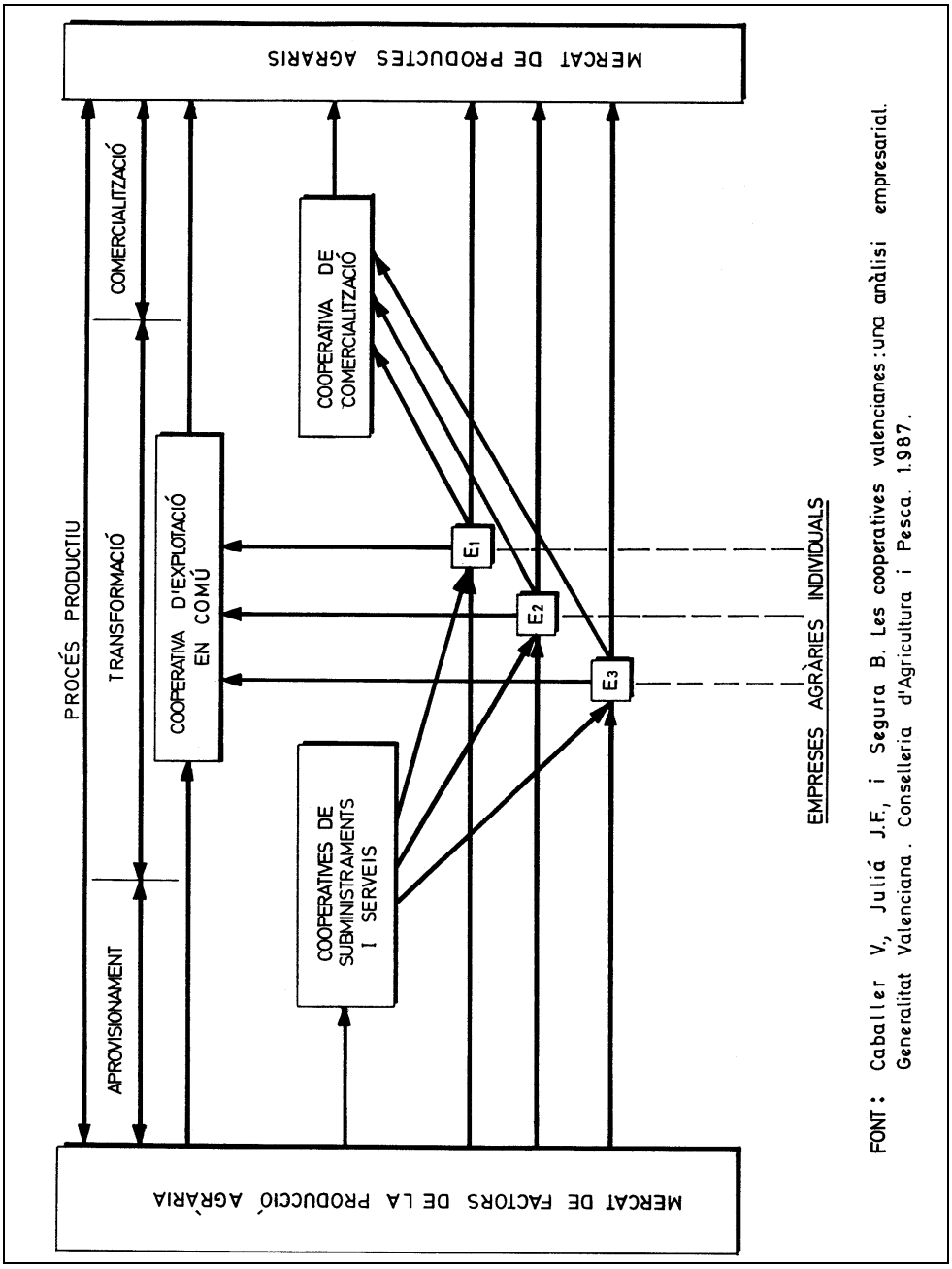


FIG. 6.9. Processos de les cooperatives agràries.

Les cooperatives de subministraments i serveis tenen per objecte facilitar el subministrament i reduir els costos dels factors de producció per als agricultors. **Les cooperatives de comercialització** tenen per objecte la venda dels productes dels seus socis en les millors condicions, **les de transformació** la realització d'un procés d'industrialització (elaboració d'oli, vi, etc.) per a la seva posterior venda i, finalment, **les d'explotació** en comú el cultiu en comú de la terra o ramat de les empreses agràries dels socis (socis cedents d'ús i aprofitament de béns agraris i/o socis de treball).

A la pràctica, en general, deixant de banda les cooperatives d'explotació en comú, que la Llei General de Cooperatives considera com a una altra classe de cooperatives, les cooperatives agràries solen realitzar diferents activitats, per la qual cosa s'organitzen en seccions, estant molt estesa l'existència d'una cooperativa agrària que compta amb dues i més seccions; així resulta habitual el fet que comptin amb una secció de subministraments i una altra de comercialització i/o industrialització de productes del camp.

Segons els Directoris d'Entitats Associatives Agràries, el nombre d'activitats d'acord amb la classificació CNAE ("Classificació Nacional d'Activitats Econòmiques")[11] declarades per les cooperatives és d'1,54 vegades superior al nombre d'empreses cooperatives, destacant el comerç al major, que inclou comerç de productes alimentaris i subministraments. Si ens referim a l'activitat econòmica principal que aquestes desenvolupen, segons el Llibre Blanc de l'Economia Social a Espanya, són el comerç al major de productes alimentaris, la fabricació d'olis i la indústria vinícola (les de major importància). Segons els directoris, es dedica a la comercialització el 65,63% i la industrialització més destacada és l'elaboració d'olis d'oliva (almàsseres) i les del vi (cellers), que representen el 22,90% i un 18,00% de les cooperatives agràries, respectivament.

En relació a la seva activitat econòmica, és el nivell de control o quota de mercat que posseeixen el millor indicador, malgrat que s'ha d'advertir que donada la dificultat d'estimació dels volums dels diferents productes que

[11] En el marc de la Unió Europea, tant els estats membres i els seus agents econòmics i socials com les institucions comunitàries necessiten disposar d'informació estadística fiable, comparable i precisa. Aquesta necessitat informativa requereix, entre d'altres, d'un sistema comú per classificar, d'una forma clara i ordenada, el gran nombre de fenòmens individuals en què han de basar-se les activitats estadístiques orientades a la producció i difusió de les dades estadístiques. Aquesta revisió d'ordre major de la classificació d'activitats econòmiques comunitària cal entendre-la com un pas molt important dins de l'actual procés global de revisió internacional de les classificacions estadístiques d'activitats econòmiques i de productes. En aquest sentit, els instituts oficials d'estadística de la Unió Europea ja han adaptat les seves classificacions d'activitats econòmiques i de productes al nou marc definit per la NACE-Rev.2 i la CPA-2008, respectivament. En l'àmbit estatal, cal assenyalar que l'Institut Nacional d'Estadística (INE) va aprovar la nova *Clasificación nacional de actividades económicas 2009 (CNAE-2009)* mitjançant el Reial decret 475/2007, de 14 d'abril, i ha entrat en vigor a partir de l'1 de gener del 2009.

comercialitzen i la mancança de censos periòdics al respecte, les xifres que s'utilitzen tenen, merament, un caràcter orientatiu. Això sí, permeten afirmar, com ja hem fet abans, que els sectors on es dóna una major presència de les cooperatives són el d'elaboració d'oli i del vi, amb percentatges als voltants del 80 i 60%, respectivament, i el sector hortofructícola que en fruites se situa pel damunt del 20% i en hortalisses pel damunt del 10%.

Tanmateix, són les cooperatives de comercialització hortofructícola i arrossaires les que han tingut un major desenvolupament en els últims anys, tant per la seva evolució en quotes de mercat, que han augmentat en els últims anys, com pel seu propi desenvolupament empresarial, mentre que els cellers i les almàsseres, que tradicionalment han comptat amb una important quota de mercat, no han experimentat un desenvolupament empresarial similar, dedicant-se a una primera transformació del producte acompanyada d'un escàs desenvolupament comercial, amb la qual cosa es demostra el menor percentatge d'empreses exportadores que, en el cas d'aquests dos sectors (cellers i almàsseres) estan als voltants del 6% del nombre d'entitats, enfront a les dedicades a la comercialització de fruites i hortalisses en què aquest percentatge és superior a les cooperatives citrícoles que són les de major desenvolupament empresarial. Aquesta circumstància resulta de singular rellevància a la Regió de l'Ebre.

Al nostre país, per a les empreses cooperatives l'activitat econòmica principal és el comerç a l'engròs de productes alimentaris, l'elaboració d'olis i la producció de vi, sense oblidar l'extraordinari pes específic de les Cooperatives Arrosseres al delta de l'Ebre.

Quant a la seva grandària empresarial a la zona, en primer lloc, es pot indicar que, en general, tant per la xifra de negocis com pel nombre de treballadors per entitat, es tracta de petites i mitjanes empreses, amb un volum de negoci que podria estimar-se actualment als voltants dels dos milions d'euros per entitat, amb una mitjana d'uns tres treballadors fixos més una contractació eventual per jornades equivalent a uns 10 treballadors eventuals com a valor mitjà, valors que resulten enormement diferents segons l'activitat desenvolupada per les cooperatives. També, el nombre de socis per entitat resulta relativament reduït, entorn als 405 socis a l'any 2009 al conjunt regional, xifra que es desprèn dels directoris d'Entitats Associatives Agràries (vegeu l'anterior quadre núm. 6.4.), donat que la xifra indicada es refereix a la dels anomenats Directoris que fan referència a socis enregistrats.

Nogensmenys, resulta evident que s'ha produït un important creixement en la grandària empresarial d'aquestes entitats, que es crearen amb una mitjana de sols 96 socis per entitat enfront als 405 que actualment

consten com a socis actius, fenomen que també s'observa si, utilitzant dades enregistrables, es compara l'evolució a la zona del nombre de cooperatives amb el nombre de socis de les mateixes al llarg d'un ampli període d'anys.

Des d'una perspectiva estrictament empresarial, a més del problema de la dimensió empresarial, que porta en molts casos amb ella un problema d'infrautilització d'instal·lacions per sobredimensionament de les mateixes, altres reptes són el finançament i la gestió comercial, qüestions en les quals convé fixar l'atenció. En efecte, una anàlisi acurada del finançament d'aquestes empreses posa de manifest l'escàs nivell dels recursos propis (capital i reserves), si es compara la seva estructura financera amb la mitjana de les empreses espanyoles, si bé és cert que aquesta comparació no té una gran significació per tractar-se de mostres diferents, per la qual cosa hauria d'efectuar-se entre empreses d'una mateixa grandària, igual activitat i sense deixar-se de banda que el tipus d'activitat resulta, en molts moments, un condicionant important.

En els últims anys les cooperatives de comercialització hortofructícola, juntament amb les arrosseres, són les que han assolit un major grau de penetració al mercat exterior, pel que es refereix a la regió de l'Ebre.

La gestió comercial, i també el finançament, vénen condicionats no sols pel problema de la dimensió empresarial, sinó també per la seva política de liquidacions als socis, mitjançant la pràctica molt estesa de l'anomenat **mètode d'excedent nul** (més del 50% de les mateixes no presenta excedent, i a la resta és molt baixa), la qual cosa dificulta una dotació efectiva de reserves que, junt a l'escàs compromís financer per aportacions de capital dels socis, constitueix un dels elements causants del baix nivell de finançament propi que se situa als voltants del 36%, més baix que l'atribuït a l'empresa espanyola en alguns informes (BUENO, 1987).

Aquesta política de liquidacions té també una traducció negativa, ja que de vegades genera un fre a una necessària política comercial de qualitat degut a una escassa discriminació per qualitats i calendaris en les liquidacions als socis.

En definitiva, les cooperatives agràries han de millorar la seva liquiditat, augmentar els recursos propis i fixar la seva atenció, en el plànol comercial, en un augment de la qualitat, per la qual cosa la revisió de la seva política de liquidacions, aproximant-se a valors de mercat, i amb la suficient discriminació per qualitat, resulta força imprescindible (IFA, 1992).

4.2.2. L'actuació de la cooperativa agrària

Una vegada establert l'equilibri entre les concepcions empresarials cooperatives i les estrictament capitalistes i havent-hi certa oposició entre la Cooperativa i la Societat Mercantil, com a fórmules antagòniques que són, es precisa una eficaç actuació del propi sector cooperatiu i una adequada promoció per part del sector públic que permeti l'adequat desenrotllament de les Cooperatives.

L'actuació Cooperativa hauria de basar-se en un pla nacional que sortís de la constitució de les necessàries cooperatives en comú, que permetin d'aconseguir les unitats bàsiques d'adequades dimensions tècniques i econòmiques.

Així mateix, hauria d'elaborar-se un Pla nacional d'empreses cooperatives d'industrialització i transformació, com a mitjà d'incrementar el valor de la renda percebuda per l'agricultor, evitant l'atur estacional i regularitzant el caràcter cíclic o excedentari de determinades produccions agrícoles o ramaderes, molt característiques de les nostres comarques. Dites ajudes haurien de tenir caràcter complementari de les que ja estan previstes, per als mateixos fins, per l'Estat espanyol o la Unió Europea.

També s'haurien d'incloure en el Pla les necessitats d'associació i d'agrupació de cooperatives per a la comercialització i l'exportació, ensems que per la creació de Centres Exportadors Cooperatius. Un bon exemple d'això el tindríem, per exemple, en una futura Cooperativa de segon grau per a l'exportació d'arròs al delta de l'Ebre.

Un exemple recent d'allò que cal fer en el món cooperatiu de les nostres contrades el tenim a la comarca de la Ribera d'Ebre, que inicià l'any 2009 un procés planificador, liderat pel seu Consell Comarcal, amb l'objectiu de dinamitzar i enfortir l'economia cooperativa al territori de la seva jurisdicció. Un total de cinc cooperatives agràries de la comarca han participat l'any 2010 en un procés individualitzat de definició del seu pla estratègic i pla comercial, la qual cosa ha dotat aquestes institucions d'unes eines adequades per afrontar el seu futur d'una manera més sòlida i estable, sota uns criteris de professionalitat, competitivitat i visió empresarial.

Amb l'objectiu de continuar treballant en aquesta línia es plantegen diferents actuacions per a l'any 2011 dins el Pla de dinamització d'economia cooperativa. En aquest sentit, les actuacions a portar a terme es focalitzen a facilitar la consolidació dels processos d'intercooperació generats entre les cooperatives, facilitar els processos d'implantació de les diverses estratègies generades per les cooperatives participants en el projecte, acompanyar de manera pràctica el desenvolupament del creixement, millorar la comercialització i definir les polítiques de futur.

Un altre capítol, en realitat però no menys important, seria el Pla de formació professional i cooperatiu necessari per al bon funcionament del sistema.

4.2.3. Els avantatges econòmics

4.2.3.1. Consideracions teòriques

El fet de constituir associacions de productors agraris, mitjançant la fórmula jurídica que s'escaigui (com pot ésser, perfectament, la Societat Cooperativa Catalana Limitada), per a la producció i/o comercialització comuns dels seus productes agropecuaris, resulta interessant també per als mateixos des del punt de vista microeconòmic, tal com tindrem ocasió de comprovar en l'exemple o exercici que anem a desenvolupar a continuació.

Nogensmenys, convé introduir alguns conceptes teòrics sovint emprats en la Teoria Microeconòmica. Així, és normal la consideració d'una sola equació en què la despesa o cost total de l'explotació s'expressi com a funció explícita del nivell d'output i del cost dels inputs fixos, així:

$$C = \alpha(q) + b \qquad (A)$$

El cost dels inputs fixos, *el cost fix*, s'ha de pagar independentment de quant produeixi l'empresa, o de si ni tan sols produeix. La funció de cost expressa el cost mínim per a produir cada output i s'obté sota el supòsit que l'empresari agrícola actuï racionalment. És possible d'obtenir una combinació cost-output del tipus de (A), actuant de la següent forma:

1. Seleccionem un punt en la trajectòria d'expansió.

2. Substituïm, a la funció de producció, els valors corresponents dels nivells d'input, per a obtenir el corresponent nivell d'output.
3. Multipliquem els nivells d'input pels preus dels inputs fixos, per a obtenir el cost variable total d'aquest nivell d'output.
4. Sumem el cost fix.

De (A) pot deduir-se un cert nombre d'especials relacions de cost que són també funcions del nivell d'output. Els costos totals mitjos (CTMi), els costos variable mitjos (CVMi) i els costos fixos mitjos (CFMi) són els respectius costos totals, variables i fixos, dividits pel nivell corresponent d'output, així:

$$CTMi = \frac{\alpha(q) + b}{q} \qquad CVMi = \frac{\alpha(q)}{q} \qquad CFMi = \frac{b}{q}$$

CTMi és la suma de CVMi i CFMi. El cost marginal (CMa) és la primera derivada del cost total respecte a l'output, o sigui:

$$CMa = \frac{dC}{dq} = \alpha'(q) = \lim_{\Delta q \to 0} \frac{\Delta C}{\Delta q}$$

Les derivades dels costos totals i variables són idèntiques, ja que els costos fixos desapareixen en la diferenciació en ésser constants.

Les funcions de cost poden adoptar diverses formes diferents. En les figures 6.10. i 6.11. s'han dibuixat algunes entre totes les possibles, que gaudeixen de les propietats habitualment suposades pels economistes. El cost total és funció cúbica de l'output.

Les CTMi, CVMi i CMa són totes les corbes de segon grau que, a mesura que s'augmenta l'output, al principi disminueixen i després augmenten. CMa arriba al seu mínim abans que CTMi i CVMi, i CVMi arriba al seu mínim abans que CTMi.

El lector observarà que la corba CFMi és una hipèrbola equilàtera, independentment de les formes de les altres corbes de cost; quan augmenta l'output, el cost fix es reparteix entre un nombre major d'unitats i, per tant, decreix monòtonament. La distància vertical entre les corbes CTMi i CVMi és igual a CFMi; d'aquí s'explica que disminueix quan augmenta l'output.

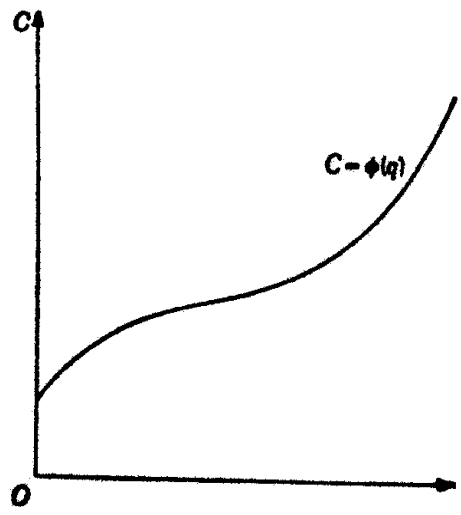


FIG. 6.10. Funció de cost.

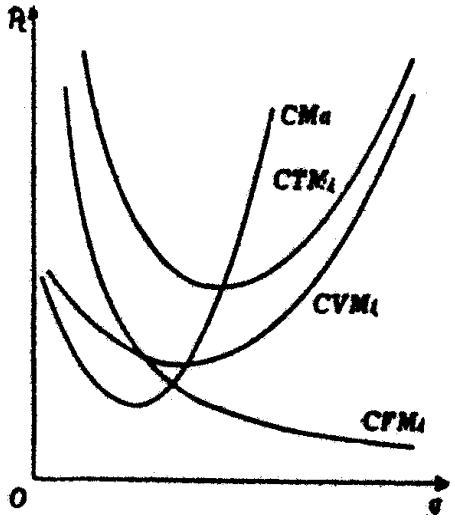


FIG. 6.11. Diferents relacions de cost.

Els ingressos d'un empresari que ven el seu output a un preu fix són també funció del nivell de l'anomenat output, essent la funció de guanys la següent:

$$\pi = p \cdot q - \alpha(q) - b \qquad (B)$$

Per tal de maximitzar el benefici (condició necessària o de primer grau), igualem a zero la primera derivada de (B) respecte a q, amb la qual cosa s'obté:

$$\frac{d\pi}{dq} = p - \alpha(q) = 0$$

Passant CMa al costat dret, es tindrà:

$$p = \alpha'(q) \qquad (C)$$

L'empresari ha d'igualar, doncs, el seu CMa al preu fix de venda del seu output. En efecte, li és possible incrementar el seu benefici, augmentant el seu output, si amb la venda d'una unitat addicional, l'ingrés addicional corresponent (p) excedeix al cost (CMa).

La condició suficient o de segon grau per a la maximització del benefici requereix que:

$$\frac{d^2\pi}{dq^2} = -\frac{d^2C}{dq^2} < 0$$

o multiplicant per -1, i invertint la desigualtat, resultarà que:

$$\frac{d^2C}{dq^2} > 0$$

El CMa ha de ser creixent per a l'output de benefici màxim. Si el CMa fóra decreixent, la igualtat de preu i CMa determinarà un punt de benefici mínim.

Generalment, el nivell de cost fix de l'empresari (b) no afecta les seves decisions d'optimització en el període a curt termini. El cost fix cal pagar-lo independentment del nivell del seu output i la seva influència única consisteix en afegir un terme constant a l'equació de benefici. El terme de cost-fix desapareix en diferenciar, per això el CMa és independent del seu nivell. Puix que les condicions de primer i segon grau per a la maximització del benefici s'expressen, com ja hem vist, en termes del CMa, el nivell d'output d'equilibri no està pas influït pel nivell de despesa fixa. Habitualment, l'anàlisi matemàtica de l'optimització es pot formular en termes exclusius de la funció de costos variables.

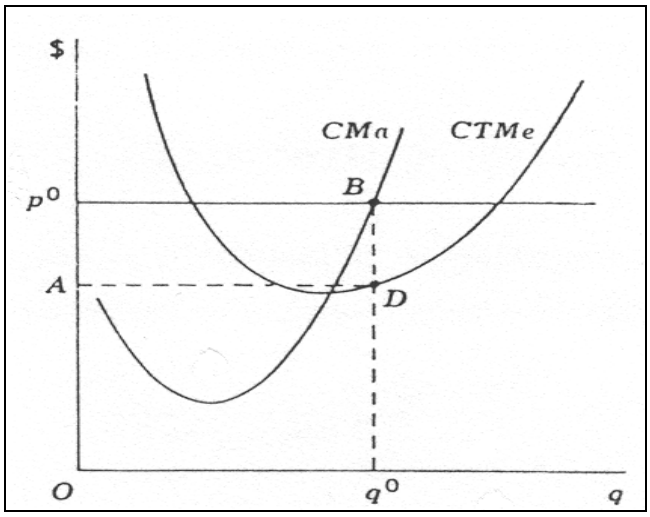


FIG. 6.12. Maximització del benefici.

Per a l'anàlisi de la maximització del benefici a curt termini, el nivell de cost fix sols és rellevant en un cas especial. En efecte, l'empresari disposa d'una opció que no li reconeix el càlcul matemàtic. Pot interrompre la producció, acceptant una pèrdua igual al seu cost fix. Aquesta opció és òptima si el benefici màxim, procedent de la producció d'un nivell positiu d'output, és una quantitat negativa (una pèrdua) en què el seu valor absolut és major que el nivell del cost fix. L'empresari agrícola no té per què perdre més que la quantia del seu cost fix. Produirà amb pèrdua a curt termini si aquesta pèrdua és menor que el seu cost fix, o sigui, si l'ingrés excedeix al cost variable total, i és així capaç de recobrar una part de les seves despeses en costos fixos.

La figura anterior és una descripció geomètrica de la maximització del benefici. L'output òptim (q^o) ve donat per la intersecció de la línia horitzontal traçada del preu vigent (p^o) i la porció creixent de la corba CMa. L'ingrés del pagès és l'àrea del rectangle Op^oBq^o, el cost total $OADq^o$, i el benefici Ap^oBD (HENDERSON-QUANDT, 1962).

4.2.3.2. Exercici pràctic

El problema següent es plantejà amb motiu de la constitució de Arrossaires del Delta de l'Ebre i Secció de Crèdit, S.C.C.L. Doncs bé, un conjunt d'explotacions agràries obtenen un producte (arròs) tal que la seva demanda total de mercat ve donada per la funció lineal:

$$3Q + 5.000p = 750.000$$

La funció de costos totals, a llarg termini, de les esmentades explotacions, és la paràbola quadràtica d'expressió:

$$C = q^2/20 + 10q + 2.000 = \alpha(q) + b$$

El preu del producte en qüestió (arròs “paddy”) ve expressat en €/Qm. i les quantitats en Qm.

Es tracta de calcular:

1. El preu d'equilibri de mercat, la quantitat de producte obtinguda, el nombre d'explotacions a llarg termini i el benefici dels pagesos.

2. Se suposa que les explotacions agràries constitueixen una Cooperativa per a la comercialització del producte, amb la finalitat de controlar la seva oferta i augmentar -en tot allò que sigui possible- els guanys de tots els socis. Calcular, en aquest cas, el preu del mercat, la quantitat de producte ofert i els beneficis de cadascuna de les explotacions.

3. Si un dels pagesos deixa de banda la Cooperativa, quina quantitat de producte li convindria obtenir? Quins serien els seus guanys?

Tractarem de respondre, respectivament, a cadascuna de les qüestions anteriorment plantejades.

1) En situació de competència perfecta, a llarg termini, com ja hem vist, el preu s'estableix en el cost total mitjà mínim. O sigui:

$$\begin{cases} CTMi = \dfrac{\alpha(q)+b}{q} = \dfrac{q}{20} + 10 + \dfrac{2.000}{q} \\ CMa = \dfrac{dC}{dq} = \dfrac{q}{10} + 10 \end{cases}$$

De la igualtat de les dues equacions anteriors, ens resultarà que:

$\dfrac{q}{20} + \dfrac{2.000}{q} = \dfrac{q}{10}$, d'on: $20q^2 = 10\ q^2 + 400.000$; **q = 200 Qm.**

En aquest punt, es tindrà:

p = CMa = 200/10 + 10 = **30 €/Qm = 0’30 €/Kg.,**

la qual cosa implica uns ingressos dels pagesos de:

$$I = p \cdot q = 30 \cdot 200 = 6.000 \text{ €/explotació.}$$

La demanda total del mercat, serà:

$$Q = \frac{750.000 - 5.000p}{3} = \frac{750.000 - 150.000}{3} = 200.000 \text{ Qm.}$$

Per un altre costat, essent **n** el nombre de pagesos, tindrem:

$Q = q \times n$, d'on: **n** = Q/q = 200.000/200 = **1.000 explotacions**

El presumible benefici o guany dels pagesos, serà:

$\pi = I - C = p \times q - q^2/20 - 10q - 2.000 = 6.000 - 2.000 - 2.000 - 2.000 =$
$= \mathbf{0\ €/explotació.}$

o sigui, **que no hi haurà guanys en aquesta situació.**

Les representacions gràfiques corresponents són les següents:

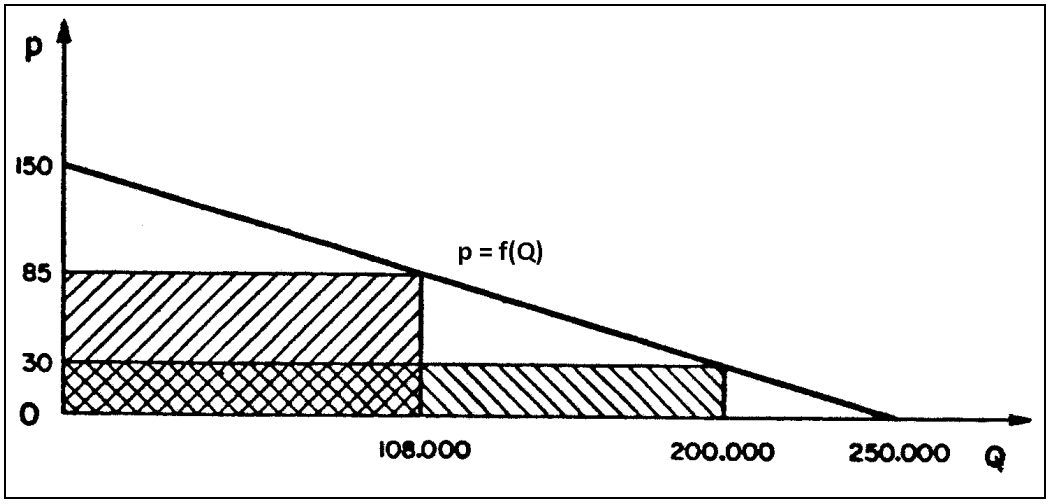


FIG. 6.13. Mercat del producte.

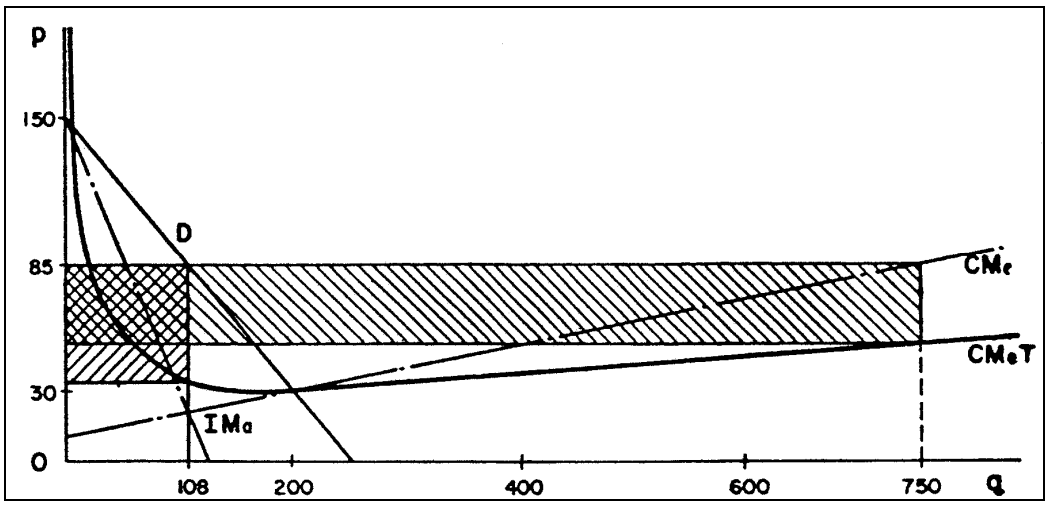


FIG. 6.14. Equilibri de l'explotació agrícola.

2) Ara suposem que tots els pagesos productors d'arròs de la zona s'uneixen per a constituir una cooperativa a llur àrea territorial concreta. Aleshores, la demanda corresponent a cadascuna de les explotacions seria (per simetria):

$$3.000q + 5.000p = 750.000$$
$$3q + 5p = 750 \quad ; \quad p = 150 - 0{,}6q$$

Els ingressos totals, seran:

$$I = p \times q = 150q - 0{,}6q^2 \quad ;$$

i els ingressos marginals vindran donats per:

$$\left.\begin{aligned} IMa &= \frac{dI}{dq} = 150 - 1{,}2q \\ CMa &= \frac{dC}{dq} = 0{,}1q + 10 \end{aligned}\right\} \text{Si IMa = CMa, ens resultarà:}$$

$$150 - 1{,}2q = 0{,}1q + 10 \text{ , d'on:}$$

$$\left.\begin{aligned} q &= \frac{140}{1{,}2} \cong 108\ Qm \\ p &= 150 - 0{,}6 \times 108 \cong 85\ €/Qm \end{aligned}\right\} I = p \times q = 85 \times 108 = 9.180\ €/\text{explotació}$$

Els guanys de cada pagès, esdevindran:

$$\pi = I - C = p \times q - q^2/20 - 10\ q - 2.000 =$$
$$= 9.180 - 583 - 1.080 - 2.000 = \mathbf{5.517\ €/explotació.}$$

En aquest cas, la demanda total del mercat, esdevindrà:

$$Q = \frac{750.000 - 5.000\ p}{3} = 108.333\ Qm.,$$

amb els 1.000 agricultors, la qual cosa obligaria a la recerca de nous mercats en relació a la situació anterior, ja que s'hauria perdut una demanda de:

$$\Delta Q = 200.000 - 108.333 = 91.667\ Qm.$$

3) Si qualsevol pagès abandona la Societat Cooperativa, li interessaria oferir el seu producte al mateix preu (màxim) que aquesta, raó per la qual:

$$CMa = 85 = p \quad , \text{ o sigui : } \quad q/10 + 10 = 85 \quad ,$$

d'on: **q = 750 Qm.** ; i uns ingressos de:

$$I = p \times q = 85 \times 750 = 63.750 \text{ €/explotació.}$$

Els beneficis obtinguts, en aquest cas, serien:

$$\pi = I - C = p \times q - q^2/20 - 10\ q - 2.000 =$$
$$= 63.750 - 28.125 - 7.500 - 2.000 = \mathbf{26.125\ €/explotació.}$$

Si considerem, ara, que el rendiment mitjà del conreu a la zona del delta de l'Ebre està a l'entorn dels 1.500 Kg. d'arròs "paddy" o closca de les varietats tradicionals (tipus *Bahia*) per jornal de terra, mesura del país (1 j_t = 2.190 m^2), això implicaria, per al pagès en qüestió, la necessitat de conrear un mínim de:

$$\frac{75.000 \text{ Kg.}}{1.500 \text{ Kg./j}_t} = 50 \text{ j}_t \cong 10{,}95 \text{ Ha.},$$

superfície aquesta prou superior a la de l'explotació mitjana de la zona. **Això limitaria, de fet, la possibilitat d'actuar al marge de les cooperatives als pagesos que tinguessin explotacions arrossaires de dimensió física igual o superior a les 11 Ha.**

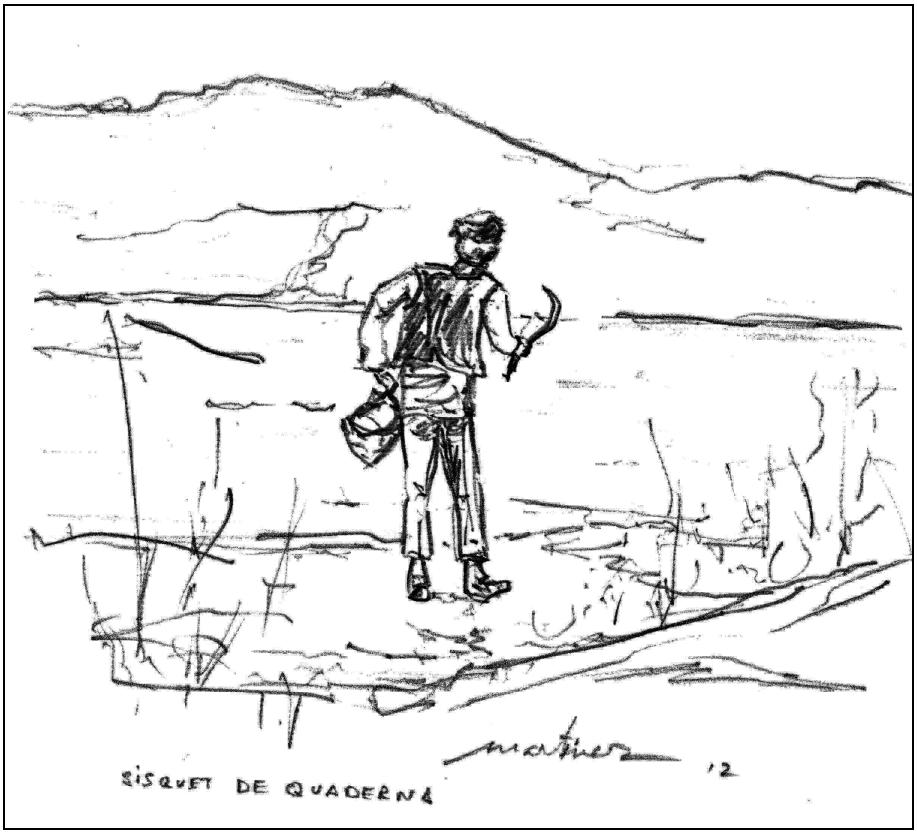


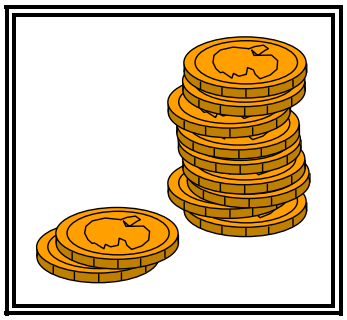
FIG. 6.15. Cooperativa Arrossaires del Delta de l'Ebre, S.C.C.L. a Deltebre (Baix Ebre).

4.2.3.3. Comentaris a l'exercici

La Cooperativa pot augmentar els guanys dels seus socis si és capaç d'agrupar a tots els oferents del producte agrícola en qüestió; d'altra banda, els esforços que es vulguin realitzar per a contenir l'oferta estaran condemnats al fracàs. Efectivament, els pagesos que restaran fora del control de la Societat tractarien d'augmentar la seva producció per a compensar l'efecte, adquirint o bé arrendant altres terres amb la finalitat d'augmentar la dimensió física de llur explotació. Independentment, d'altres explotacions agràries es transvasarien a aquest Sector.

Fins i tot, si la Cooperativa aconseguís l'agrupació de tots els productors de la zona, seria difícil que algun d'ells no volgués actuar independentment; aquest capteniment li exigiria, indubtablement, l'increment notori de la dimensió física de la seva explotació, la qual cosa és difícil per la inelasticitat del mercat de la terra. De fet, aquesta opció només podria emprendre-la, racionalment, aquell pagès amb una grandària mitjana de la seva explotació arrossera igual o superior a les 11 Ha.





CAPÍTOL 7
ANÀLISI ECONÒMICA DE L'EMPRESA AGRÀRIA

1. INTRODUCCIÓ

Fins ara, hem analitzat, de manera general, l'estructura de la propietat agrària a la Regió de l'Ebre en els seus trets fonamentals (nombre d'explotacions i superfície, règims de tinença de la terra, propostes de millores estructurals, etc.). En el present capítol del nostre estudi, ens pertoca l'anàlisi concreta de l'explotació agrària contemplada individualment, per part del corresponent empresari, als efectes de la seva millora i rendibilització. Particularitzarem la casuística a la regió catalana de l'Ebre.

L'empresari, en la seva gestió directiva i decisòria, ha de tenir present tres fases fonamentals: anàlisi de la seva explotació (coneixement), diagnòstic (judici crític) i política a seguir (actuació).

El primer punt, *anàlisi de l'explotació*, és bàsic, ja que de les dades obtingudes ha de resultar, en primer lloc, un coneixement de la situació real en què es troba l'empresa; en segon lloc subministra una sèrie de xifres i informació que serviran de suport a la tasca superior.

Amb les dades obtingudes en *l'anàlisi anterior*, es realitzaran els estudis i comparacions necessàries per a poder establir un *diagnòstic* que ens permetrà definir els punts febles de l'empresa (cas que existeixin) i, com a conseqüència, arribar a decidir les futures línies d'actuació.

Per a reunir d'una manera sistemàtica totes aquelles dades que puguin resultar d'utilitat en l'anàlisi de l'explotació, s'utilitzen les anomenades *fitxes d'explotació*, en les quals es recullen fidelment les característiques de la mateixa, i que tenen com a fi molt important *retratar* (diguem-li així) el sistema de producció. Existeixen, al respecte, nombrosos models i tots

aquells tenen com a base una experiència per a recollir en les seves caselles les dades que vertaderament van a resultar d'utilitat[1].

2. CLASSIFICACIÓ DELS MÈTODES DE GESTIÓ

Tradicionalment, aquests mètodes s'han classificat en: *mètodes d'anàlisi* i *mètodes de síntesi*.

Els mètodes d'anàlisi consisteixen a proposar uns sistemes de producció que ja es coneixen en la regió i en determinades condicions han donat resultats comprovats com a bons. Els mètodes de síntesi permeten elaborar sistemes de producció, sovint totalment nous, que s'adapten a les específiques circumstàncies de l'explotació.

El mètode analític està a la disposició de qualsevol tipus d'empresari; tan sols cal tenir el coneixement (que es té) de les explotacions bones, mitjanes i dolentes que es donen a la regió, i, agafant com a referència normativa els resultats de l'explotació bona, tractar d'adaptar la pròpia explotació.

El mètode sintètic, en el cas més perfecte, se'n surt fora de les possibilitats de la generalitat dels empresaris. Es basa en la *Programació Lineal,* que és una tècnica de la *Investigació Operativa* que permet una reorganització del sistema de producció a partir d'unes referències concretes.

Sens cap dubte, cal considerar que elegir un mètode determinat tanca algunes dificultats, però una vegada escollit el mètode que resulti més convenient cal fer-se unes quantes preguntes, com per exemple:

> -Permet el mètode prendre unes decisions que augmenten, de forma sensible i duradora, els guanys obtinguts?
> -Cobreix el mètode les necessitats, quant a diversitat d'opcions, que té l'empresari?
> -Es correspon el mètode amb el nivell tècnic de l'empresari que va a aplicar els seus resultats?
> -És el suficientment barat com per a permetre el seu estudi en l'empresa concreta que el vol realitzar?

Evidentment, les respostes seran múltiples, segons els nivells dels empresaris, les possibilitats de les empreses, les variacions regionals, etc. En general, els empresaris individualment considerats no estaran capacitats per a estudiar a fons les seves empreses, i hauran d'acudir a

[1] Veure la publicació del *Instituto de Estudios Sindicales, Sociales y Cooperativos* titulada: *Manual de la empresa agraria*, citada a la bibliografia.

tècnics de la seva confiança que, amb una experiència del conjunt regional, i fins i tot nacional, estaran en millors condicions objectives de proposar actuacions encaminades a millorar els beneficis de l'empresa[1].

3. ANÀLISI DE L'EXPLOTACIÓ

3.1. Introducció

Tot empresari, en analitzar la seva explotació, pretén realitzar unes consideracions al voltant del seu sistema de producció. Tracta d'estudiar una sèrie de combinacions amb la finalitat de saber si aquestes permeten obtenir un benefici elevat de forma duradora, tot tenint en compte el mitjà, la situació econòmica i les aptituds pròpies. No poden separar-se, en l'estudi, les produccions entre sí, ni una o diverses d'aquestes amb un factor de producció. Tota anàlisi parcial del problema és necessàriament inexacta.

S'ha de posar especial atenció als elements o factors-clau del sistema de producció, que són aquells sobre els quals se sustenta el benefici. Encara que el seu nombre no és elevat, la dificultat del seu establiment radica en la seva variabilitat relativa amb els diferents sistemes de producció.

Analitzar una explotació és, donat un empresari determinat, un pas previ per a saber si el sistema de producció és el que més s'adapta a les seves possibilitats.

L'anàlisi d'una explotació pot ésser de dos tipus: l'*anàlisi aïllada*, en què el seu objecte és, partint de les dades obtingudes a la fitxa d'explotació, conèixer els punts febles del sistema de producció amb la finalitat de prendre les mesures necessàries per a aconseguir, de forma duradora, un benefici. D'altra banda, l'*anàlisi comparativa*, que suposa no sols el coneixement d'una explotació agrària concreta, si més no una experiència regional per a establir uns punts de comparació. L'examen d'una explotació aïllada és, doncs, prou interessant, però no suficient; per això també hem cregut oportú d'estudiar el sistema regional de l'Ebre i oferir dades més globals.

Tanmateix, i donat que suposem que l'empresari individual no té el coneixement regional que pot assolir un tècnic agrari, al qual haurà de consultar tant més quant més vulgui *desprendre's* de les seves condicions actuals, ens centrarem a l'estudi de l'anàlisi aïllada de l'explotació per ésser la que, de manera immediata, pot iniciar cada empresari en la seva explotació (IESSC, 1971).

3.2. Anàlisi aïllada

El primer pas que ha de donar-se és reunir la informació suficient per tal de completar una fitxa d'explotació. Sols després de tenir establerta l'esmentada fitxa pot procedir-se a l'anàlisi, tenint present els següents principis: ple ús dels factors de producció (terra, treball i capital), adequada elecció de les produccions i elecció d'un nivell d'intensitat convenient.

Ha d'estudiar-se el capital territorial o immoble, que és el factor fonamental de l'explotació. Aquest factor és el que influeix de forma principal en l'elecció de les produccions, raó per la qual l'elecció de les produccions ha de fer-se tot tenint en compte no sols l'emplaçament natural de l'explotació, sinó també l'emplaçament econòmic, la conjuntura i l'estructura de l'explotació. Després s'analitza l'ús de la mà d'obra i del capital d'exercici (despeses directes). Per últim, s'ha d'examinar si, confrontant les dades precedents, no s'ha de modificar el nivell d'intensitat.

El mètode veiem que està dividit en una sèrie de fases, divisió que té com a únic objecte facilitar la seva aplicació. No pot considerar-se cada una de les fases aïlladament, ja que cada element, o cada factor de producció, o cada producció, es troba formant part d'un conjunt que hem anomenat "sistema de producció"[2].

Les fases del mètode d'anàlisi que estudiem són les següents:

Primera fase

DETERMINACIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE L'EXPLOTACIÓ:

-Es tracta d'una explotació gran o petita?
- -Calcular les hectàrees de superfície agrícola útil.
- -Quines són les principals produccions que s'obtenen?
- -Forma d'utilització del sòl.
- -Percentatge de cada producció sobre el producte brut total.

-L'explotació acaba amb benefici o pèrdua?
- -Calcular el benefici per hectàrea de SAU.

-Com viu la família de l'empresari?.
- -Calcular la renda de l'empresari.

[2] L'art -perquè això té quelcom d'art- està, en aplicar el mètode, en distingir el principal de l'accessori.

Segona fase

DETERMINACIÓ DE LES POSSIBILITATS DE L'EMPRESARI:

-Edat.
-Gustos.
-Grau d'evolució i receptivitat al progrés tècnic.
-Situació familiar.
-Forma de portar l'explotació.
-Capitals disponibles i deutes.

Tercera fase

EXAMINAR SI S'UTILITZA PLENAMENT EL CAPITAL TERRITORIAL O IMMOBLE:

-Determinar la fertilitat del terreny.
-Cànon d'arrendament i renda cadastral per hectàrea de SAU.
-Veure si el producte brut està d'acord amb la fertilitat de la terra.
-Producte brut per hectàrea de SAU.
-S'utilitza correctament la superfície agrícola útil?
    -Percentatge que es dedica a cada grup o massa de cultiu (terreny de conreu, vinyar, horta, pasturatge, etc.)
    -Superfície ocupada pels terrenys incultes.
-S'utilitzen pràctiques de conservació de sòls?
    -Millores territorials.
    -Esmenes.
    -Rotació adequada de cultius.
    -Manteniment de la fertilitat.
    -Pes viu o U.R. per hectàrea de SAU.
    -Erosió hidràulica i eòlica.
-Els edificis, es dediquen als fins per als quals foren construïts i en quina forma s'utilitzen?
    -Estat de conservació i destinació de les edificacions.
    -Distribució de les construccions.
    -Despeses de conservació i manteniment dels edificis.

Quarta fase

LES PRODUCCIONS QUE S'OBTENEN, ESTAN D'ACORD AMB L'EMPLAÇAMENT NATURAL, AMB L'EMPLAÇAMENT ECONÒMIC, AMB LA CONJUNTURA ECONÒMICA I AMB LES CARACTERÍSTIQUES PRÒPIES DE L'EXPLOTACIÓ?:

-Estan les produccions d'acord amb l'emplaçament natural?

- Veure si la rotació de conreus és satisfactòria des del punt de vista agronòmic.
- Veure en quin estat es troben els terrenys dedicats a pastures.
- Veure si els rendiments que s'obtenen estan en la línia que suggereix la potencialitat agronòmica de la zona.
    - -Rendiments dels diferents conreus per hectàrea de SAU.
    - -Dosi d'adobament per hectàrea de SAU.
    - -Nombre de litres de llet per vaca i any, detenint-se en la comprovació del percentatge de matèria greixosa.
    - -Valor de la producció per vaca i any.
    - -Nombre de litres de llet per ovella i any (amb percentatge de greix) i de quilos de carn de xai per ovella de ventre.
    - -Valor de la producció per ovella de ventre i any.
    - -Nombre de porcs per truja de ventre.
    - -Valor de la producció per truja de ventre i any.

-Estan d'acord les produccions amb l'emplaçament econòmic de l'explotació?

-S'utilitzen adequadament les rendes de situació?

-Les produccions, estan en harmonia amb la conjuntura?

-Continental.
-Estatal.
-Nacional.
-Regional.
-Comarcal.
-Municipal.

-Estan d'acord les produccions amb les característiques de l'explotació?

-Aptituds de l'empresari.
-Dimensió de l'empresa.
-Plena utilització de la mà d'obra.
-Distribució dels riscs.
-Agilitat en el moviment de moneda.
-Equilibri entre producció vegetal i animal.
-Conservació de sitges.
-Grau d'alimentació dels animals.
-Ocupació total dels edificis.

-Tenint en compte els punts anteriors, quines produccions han de mantenir-se, i quines abandonar-se? Endemés, dins de les que es

mantinguin, quines han de desenvolupar-se més, i, pel contrari, quines restringir-se?

D'altra banda, les produccions i els preus percebuts pels pagesos la campanya o campanyes anteriors poden assolir una influència notòria en la presa de decisions respecte a les produccions a obtenir a les campanyes vinents. Vegem com, en aquest sentit, el següent cas pràctic resulta prou clarificador:

La demanda d'ametlla de la varietat *Marcona* en gra, per part dels consumidors de les Terres de l'Ebre, respon al preu del mercat segons la funció següent:

$$q = 500\ (10 - p_t).$$

L'oferta d'aquesta ametlla per part dels agricultors, que és proporcional a la superfície plantada, respon al preu del mercat que va regir l'any anterior, segons la funció següent:

$$q = 1.000\ (p_{t-1} - 1).$$

Es demana:

1r.- Determinar el preu d'equilibri del mercat i la producció de gra d'ametlla corresponent.
2n.- Estudiar l'estabilitat de l'equilibri del mercat.

SOLUCIÓ:

Es contestarà a ambdós apartats simultàniament.

La condició d'equilibri del mercat és que l'oferta del mercat sigui igual a la demanda. Igualant ambdues equacions, resulta:

$$\left.\begin{array}{r} 500\ (10 - p_t) = 1.000\ (p_{t-1} - 1) \\ p_t + 2p_{t-1} = 12 \end{array}\right\}$$

que també es pot escriure: $p_{t+1} = -2p_t + 12$, $\forall\ t \in \mathbb{N}$, que és una equació recurrent lineal d'ordre 1, amb $(-2,12) \in \Re$ i $-2 \neq 1$, que té en el punt:

$$p^* = \frac{12}{1+2} = 4$$

un punt d'equilibri. En qualsevol cas, per a la resolució de l'equació homogènia formarem l'equació característica:

$$\lambda + 2 = 0;\ \lambda = -2, \text{ amb la qual cosa: } p_t^* = c_1 (-2)^t$$

a la qual haurà d'afegir-se la solució particular per tal d'obtenir la solució general de l'equació recurrent que ens ocupa.

La solució de l'equació completa: $a \cdot p_t + b \cdot p_{t-1} + c = 0$, de primer grau, en diferències finites, és la següent:

$$p_t = \left(p_0 + \frac{c}{a+b} \right) \left(-\frac{b}{a} \right)^t - \frac{c}{a+b}$$

Essent p_0 el valor de p_t quan $t = 0$.

La solució general és: $\mathbf{p_t = (p_0 - 4)\ (-2)^t + 4}$ (*)

El preu d'equilibri és de 4 €/Kg.; el mercat oscil·la als voltants del nivell d'equilibri amb tendència a allunyar-se. De fet, el preu d'equilibri del mercat resultarà de l'equació:

$$500\ (10 - p) = 1.000\ (p - 1)$$
$$5.000 - 500p = 1.000p - 1.000 \text{ ; d'on: } \mathbf{p = 4\ €/Kg.}$$

Per a aquell preu, la producció de l'ametlla en gra, serà:

$$\mathbf{q} = 500\ (10 - 4) = \mathbf{3.000\ Tm = 3.000.000\ Kg.}$$

Amb la qual cosa, els ingressos bruts dels agricultors, seran:

$$\mathbf{I} = p \times q = 4 \times 3.000.000 = \mathbf{12.000.000\ €}$$

Cinquena fase

EXAMINAR SI S'UTILITZEN PLENAMENT LES DISPONIBILITATS DE MITJANS DE TREBALL:

-Permeten les produccions que se segueixen a l'actualitat utilitzar la mà d'obra disponible de forma regular durant tot l'any?
-Hectàrees de SAU per unitat de treball humà (UTH).
-Determinar quins són els períodes punta de treball, comprovant les necessitats que es presenten.

-Quina és la productivitat del treball humà?

(*) La resolució del present exercici contempla l'aplicació de les equacions recurrents o en diferències finites, de gran utilitat en el tractament de problemes d'aquest tipus. Majors especificacions sobre aquestes equacions, de gran importància en l'anàlisi econòmica, poden veure's a l'annex núm.: 5 (*Altres especificacions metodològiques*).

-Producte brut per UTH.

Sisena fase

EXAMINAR SI EL CAPITAL D'EXERCICI ES TROBA O NO PLENAMENT UTILITZAT:

-A quant ascendeix el capital d'exercici?
-Capital d'exercici per hectàrea de SAU.
-Capital mobiliari viu per hectàrea.
-Capital mobiliari mecànic per hectàrea.
-Importància del capital circulant o d'explotació.

-S'utilitza de manera convenient i plena el mobiliari mecànic?
-Excés o defecte en l'equip existent.
-Tracció existent.
-Capital mobiliari mecànic per hectàrea de SAU.
-UT. per cada 100 hectàrees de SAU.
-Vida útil de la maquinària i equip.
-Utilització del material.
-Despeses de conservació i manteniment per hectàrea de SAU.
-Amortitzacions tècniques per hectàrea de SAU.
-Possibilitats de recórrer a la utilització en comú del material.

-El mobiliari viu, es troba plenament utilitzat?
-Sistemes d'explotació seguits.
-Rendiments dels animals.

-És satisfactori el destí que es dóna al capital circulant?
-Mà d'obra.
-Matèries primes.
-Despeses diverses.

-El capital d'exercici, proporciona un producte brut prou satisfactori?
-Relació capital d'exercici-producte brut.

Setena fase

EL NIVELL D'INTENSITAT DE CONREU EXISTENT, ÉS EL MÉS APROPIAT?:

-Té l'empresari un marcat interès a practicar un sistema de producció intensiu o extensiu?

El nivell d'intensitat s'ha de fixar tot tenint en compte els següents factors: aptituds de l'empresari, grandària de l'empresa, emplaçament natural, emplaçament econòmic, emplaçament de conjuntura.

Per això, s'han d'estudiar, amb un interès especial, les relacions següents:

*Producte brut per hectàrea de SAU.
*Hectàrees de SAU. per UT.
*Productivitat del treball.
*Capital d'exercici per hectàrea de SAU.
*Capital d'exercici entre producte brut.

De forma més pràctica es realitzarà un estudi successiu de tots els capítols de despeses de l'explotació, i es vigilarà que cada un d'ells no destaqui ni per excessivament alt ni per excessivament baix.

Vuitena fase

RECOPILACIÓ DELS RESULTATS:

L'anàlisi de l'explotació agrària s'acabarà amb una nota curta o resum sobre els punts febles trobats i les modificacions que s'han d'introduir[3].

4. APLICACIÓ D'ALGUNES TÈCNIQUES D'INVESTIGACIÓ OPERATIVA A CERTS PROBLEMES PLANTEJATS A L'EMPRESA AGRÀRIA

4.1. Definició

La planificació és una de les funcions directives que defineix Taylor[4] com la "*Determinació d'activitats que han de portar-se a terme per tal d'assolir els objectius proposats*". En el tema corresponent hem considerat els aspectes més importants d'aquesta activitat, contemplada des del punt de vista de la funció directiva.

L'examen de la definició procedent permet apreciar que, per a la seva aplicació a l'àmbit de l'Economia de l'Empresa, el terme "determinació" no resulta molt adequat perquè, en principi, no existeixen activitats concretes

[3] Veure la publicació del *Instituto de Estudios Sindicales, Sociales y Cooperativos* titulat: *Manual de la empresa agraria*, citada a la bibliografia.

[4] **Frederick Winslow Taylor** (Filadèlfia, Pennsilvània, 20 de març de 1856 - ibídem, 21 de març de 1915) fou un enginyer americà que realitzà diverses contribucions a vàries branques relacionades amb l'organització de la producció i el treball. S'inicia al món de la indústria exercint de tècnic en mecànica i operari, formant-se després com a enginyer mecànic i estudiant per les nits fins que es va graduar al 1883. Es poden trobar contribucions seves a l'àmbit de la selecció i motivació del personal, planificació i control i als seus estudis d'operacions, aprofundint en cronometratge industrial i estudis de moviments.

que hagin de resultar forçosament escollides en el procés de planificació, ja que el resultat sol consistir en varies alternatives que es presenten a l'empresari per a que, en últim terme, realitzi una elecció. No s'ha d'oblidar, no obstant això, que aquesta elecció està restringida per les possibilitats del moment quant a factors. Tenint tot això en compte, és més adequada la definició següent:



FIG. 7.1. Frederick Winslow Taylor.

"*Planificació és la funció directiva consistent en seleccionar les activitats que han d'executar-se per assolir els objectius proposats en les condicions més favorables i utilitzant els mitjans disponibles*". Aquesta definició té ja un contingut econòmic al considerar la possible escassesa de recursos; no obstant això, la indeterminació temporal ha de subsistir per poder abastar tots els tipus de planificació existents.

4.2. Gestió a l'empresa agrícola

En considerar l'àmbit de l'empresa agrícola s'han de destacar els següents aspectes:

-1er) Com a funció directiva que és, intervé en l'elaboració de decisions. Aquí, el desfasament temporal existent entre la decisió i els seus afectes és més ampli que en altres empreses i la planificació requereix generalment de terminis més llargs.

-2on) Aquestes decisions tenen reflex econòmic en la marxa de l'empresa, però cal tenir present el factor aleatori degut a la influència del medi físic i les condicions de mercat que poden modificar el resultat final, arribant a emmascarar el caràcter encertat o desencertat d'una decisió i, per tant, el de la planificació que la va induir.

-3er) En el càlcul del pla solament s'han de considerar factors susceptibles d'avaluació en unitats físiques i s'ha de prescindir, per exemple, de la formació o destresa de l'empresari.

Amb tot, a la gestió de l'empresa agrícola, els mètodes de planificació han assolit gran perfecció i avui se'ls hi dedica una atenció preferent. Aquí, la planificació com a funció directiva es manifesta sota la forma de "Procés d'elaboració de projectes d'explotació a partir de l'òptima utilització de recursos escassos". Els possibles plans solen ser elaborats per especialistes i presentats sota la forma de possibles decisions alternatives a l'empresari per tal que aquest faci la seva elecció.

Per això la labor de planificació, a l'igual que qualsevol altre mètode de presa de decisions, segueix el procés científic, en el qual es distingeixen tres etapes diferents:

- **Observació** de la realitat.
- **Anàlisi** de la mateixa i diagnòstic de la situació.
- **Elaboració de possibles decisions** per a cada situació concreta.

Ara bé, el procés sempre acaba amb l'elecció d'una de les possibles decisions per part de l'empresari, com hem dit repetidament. Aquestes possibles decisions apareixen aquí com a plans concebuts usualment al llarg d'un procés de càlcul econòmic. En tal cas són el resultat de resoldre models economètrics en què els seus paràmetres estan ja estimats i en els quals les seves pertorbacions aleatòries no són rellevants en relació amb les modificacions que les variables tècniques exògenes poden experimentar degut a la influència del medi físic.

4.3. Mètodes de planificació

Entenem per mètodes de planificació, els processos que permeten el càlcul de les dades bàsiques (tals com els resumits al quadre 1) que han d'orientar la decisió empresarial a partir de la informació tècnica i econòmica disponible.

Aquesta informació ha de referir-se als factors econòmics que intervenen en la producció agrícola, els quals poden ser agrupats en els capítols següents:

1
- Treball – factors en què intervé l'aportació humana a la producció
- Terra – factors en què intervé l'aportació del medi físic a la producció.
- Capital – factors en què intervé l'aportació de l'organització socio-econòmica.
- Capacitat empresarial – comprèn la formació, dots naturals, experiència, etc., de la persona que dirigeix l'empresa.

Cada grup de factors s'estudiarà amb independència dels primers capítols. No obstant això, al tractar de la planificació, han de ser tinguts en compte únicament els factors susceptibles de ser avaluats en unitats físiques, és a dir, els inclosos en els tres primers capítols de **1**.

Els mètodes emprats comunament en planificació són els següents:

2
- Mètode del pressupost (complet o parcial)
- Mètode del "programme planning"
- Mètode de programació lineal
- Mètode dels beneficis bruts
- Mètode de programació quadràtica
- Mètode de models dinàmics

En els epígrafs següents dedicarem fonamentalment l'atenció al tercer d'ells, que ha tingut fins al moment força aplicació pràctica en l'agricultura i, per això, ha de ser manejat amb soltesa pels economistes agraris. Els dos últims són més propis de treballs especials, monogràfics, en vistes a recerca i el quart és una variable simplificada del segon.

4.4. Estudi economètric del model

L'estudi anterior ens permet classificar el model com estàtic (no intervé en ell la variable temps), determinista, lineal i de decisió.

Els inconvenients més importants d'aquest model, en ordre a la seva utilització en el camp de l'economia de l'empresa, són els següents:

- 1) **Estaticisme**: Tiatner va dir "en Economia la realitat mai no és estàtica"; això limita l'abast del model que ha de ser revisat amb freqüència.
- 2) **Linealitat**: Aquesta hipòtesi que restringeix el camp d'aplicació del model fent inclús precisa l'aplicació de més d'un, segons intervals, ve a significar en Econometria el que el postulat d'Euclides a la Geometria analítica.

- 3) **Determinisme**: La formulació del model, sense introduir cap variable aleatòria que ens reculli els possibles errors, tant els comesos en l'observació de les variables exògenes (errors) com en la defectuosa formulació (*random disturbances*), suposa un evident allunyament de la realitat econòmica, la magnitud de la qual no podem preveure, al ser la representativitat del model desconeguda.

Tanmateix, el seu ús s'ha generalitzat i és un eficaç instrument de treball, si se sap delimitar convenientment el seu camp d'aplicació.

4.5. Característiques econòmiques més rellevants del model

La funció econòmica objectiu Z, ve a ser amb gran freqüència el valor monetari de la producció total, que ha de ser maximitzat g; en aquest cas, les c_i són els preus de venda dels productes.

La Teoria Econòmica preceptua que, en aquest cas, representant en eixos de coordenades cartesianes rectangulars les quantitats de factors g_i, els màxims de Z venen representats pels posats de tangència de les hipersuperfícies isocosts i isoproductes. Però la hipòtesi de la linealitat fa que les superfícies es transformen en M hiperplans isocosts de (M + n) dimensions que delimiten el recinte de solucions possibles, així com hiperplans isoproductes també en (M + n) dimensions. El més allunyat de l'origen que tingui punts en el recinte abans dit, ens donarà l'òptim de Z, essent la solució normal o degenerada segons que el contacte de hiperplànol i recinte sigui en un punt o en un conjunt de punts (hipersuperficie de grau < (M + n).

Recordem els conceptes següents, relatius a les solucions, que són objecte d'estudi en la Investigació Operativa i l'Àlgebra Lineal.

- **Solució possible**: compleix les condicions (2) i (3).

- **Solució bàsica**: compleix l'anterior i a més almenys n valors de x_i són iguals a 0; es tracta d'una solució bàsica degenerada.

- **Solució òptima**: és la solució bàsica que optimitza Z, calculat segons (1).

El significat econòmic d'una solució possible és la utilització, total o parcial, dels factors disponibles i subjectes a restriccions.

Per a realitzar l'estudi del significat econòmic de les solucions bàsiques, hem de recordar primerament que la possibilitat de resoldre el model radica en que sigui $n \geq 0$; el que significa que el número d'activitats ha de

ser igual o major que el de les restriccions. No obstant això, moltes vegades això no ocorre a la realitat i llavors s'introdueixen variables de folgança en número suficient per a que aquesta condició s'acompleixi. Aquestes variables de folgança representen, doncs, activitats fictícies el que, en el cas en què la solució del model els hi doni un valor diferent de 0, suposa existència de recursos sense utilitzar, degut a que l'escassesa d'altres ha delimitat les x_i en les funcions (4) i, per tant, les y_i restants. El mateix significat tenen les variables de desviació, que no s'han de confondre amb les precedents i que són les que s'introdueixen per a que les restriccions (3) queden sempre expressades sota la forma d'igualtats.

Amb aquests aclariments veiem que tota solució bàsica i no degenerada del model serà un conjunt format per **m** incògnites que prendran valors > 0 i n incògnites que prendran el valor 0. Si alguns d'aquests valors nuls no corresponen a variables de folgança o de desviació, clar està que alguna activitat no s'emprèn, bé per resultar poc convincent econòmicament, o bé per emprar en la mateixa els factors escassos que així poden ser emprats en altres activitats.

Si les **n** incògnites que prenen el valor 0 corresponen a variables de folgança o de desviació, no existiran factors sense utilitzar i serà una combinació harmònica de les quantitats de factors escassos que es proposa, per la qual cosa la solució serà una solució harmònica.

4.6. Resolució del model

Per l'Àlgebra Lineal sabem que el model admet sempre una solució òptima, situada en un dels punts extrems del conjunt convex determinat per les solucions de (3). Aquest òptim pot ser calculat mitjançant l'algoritme adequat (mètode de Dantzig, càlcul matricial, etc.).

En l'Àlgebra Lineal s'estableixen les bases teòriques per a la resolució del model, i en la Investigació Operativa es formulen els processos pràctics de càlcul del mateix. No essent objecte d'aquest llibre tractar específicament d'aquestes matèries, citem com obres de consulta per a l'estudi "Éléments d'algèbre moderne" de LENTIN I RIVAUD (1963) i l'obra "Exercices et problèmes de Recherche Opérationnelle" de G. DESBAZEILLE (1969).

En la pràctica el càlcul es complica molt a l'augmentar el número de variables que intervenen en el model, que exigeix efectuar operacions llargues amb matrius d'ordre elevat. S'ha de recórrer, per això, al càlcul mitjançant computadora i el *software* adient. Els detalls de preparació de les dades per al còmput electrònic i la restitució de resultats, poden consultar-se, entre d'altres, a l'obra intitulada "Linear Programming Methods" de EARL O'HEADY i W. CANDLER (1958).

4.7. Hipòtesi de Dorfman

Les explicacions precedents sobre les característiques d'un model de programació lineal ens indiquen que és bastant restrictiu. Les condicions generals de la seva utilització, en el camp de l'Economia de l'Empresa, són les següents:

1- **Conjunt de solucions finit i acotat**: la seva representació geomètrica és un recinte espacial.
2- **Divisibilitat**: l'activitat pot executar-se en quantitat tan petita com es vulgui, és a dir, les funcions de producció es consideren contínues en l'interval d'estudi.
3- **Linealitat**: ja ens hem referit a ella al llarg del capítol present. Les relacions a_{ij} entre productes i factors són constants i independents de X_i.
4- **Activitat**: la quantitat total de factor utilitzat en el pla és la suma de les quantitats del mateix emprades en cada activitat.
5- **Independència tècnica**: el producte d'una activitat no serveix de factor a una altra. En el cas d'ocórrer això, es considerarà una activitat nova resultant del conjunt d'ambdues.

4.8. El model de programació lineal aplicat a l'empresa agrària

4.8.1. Importància d'aquesta tècnica en l'empresa agrària

Hem vist ja la diferència entre estructures de coordinació i d'enfrontament. En el cas de l'empresa agrària la possibilitat de decidir feia precisos dos suposats: a) fer abstracció del passat quant a les seves dimensions econòmiques, b) no tenir en compte els concurrents al mercat.

El primer supòsit implica un allunyament de la realitat; però en primera aproximació pot fer-se. El segon és obligat, ja que, en la generalitat dels casos, els oferents que acudeixen al mercat són tan nombrosos que podem suposar que el mercat és perfecte, és a dir, que el seu equilibri està en el punt de tall de les corbes de cost marginal i de demanda. Amb això hem restringit certament les nostres possibilitats d'acció, però sens dubte facilitem el càlcul.

A l'empresa agrària ens trobem amb un gran nombre d'activitats possibles i uns recursos limitats. Hem d'escollir una combinació d'activitats (que denominem "pla") que ens sigui el més favorable possible. Estem, doncs, en les circumstàncies d'aplicació d'un model de programació lineal.

Per això hem de conèixer els valors paràmetres i de les variables exògenes. Els valors dels elements $\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ M \\ b_m \end{bmatrix}$, ens els fixa l'estructura de l'explotació. Els valors d'aquests elements de $[a_{ij}]_m^{m+n}$ no són mai coneguts amb exactitud ja que, al representar rendiments de cultius intervé un element aleatori, a saber: el clima, que pot fer variar les previsions realitzades; però en principi, hem d'admetre'ls com a estimats i suposar que en aquesta estimació s'ha considerat aquest element aleatori inclòs en les pertorbacions, per la qual cosa podem controlar la seva influència. Finalment, els elements de $[c_1, c_2, ..., c_{m+n}]$ també els suposem coneguts, encara que al venir en condicions del mercat, venen afectats per un element d'incertesa, a menys que existeixi un sistema de preus garantits pel Govern.

Però, passant per alt els inconvenients reals que aquestes suposicions representen, el model ens permetrà una selecció d'activitats a un nivell que ens faci òptima la funció econòmica objectiu:

$$Z = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ M \\ x_{m+n} \end{bmatrix} [c_1, c_2, ..., c_{m+n}]$$

Usualment, l'òptim el considerem assolit quan obtenim un benefici màxim; llavors el significat de c_i es: c_i = benefici unitari = (preu unitari – despesa variable unitària). Però, per a que Z sigui homogènia, ha de venir expressada en unitats monetàries (€), i com X_i ve sempre expressat en unitats de mesura (volum, pes, superfície, número de subjectes, etc.) que en general, poden ser heterogènies, cada valor de c_i ha de vindre dividit per aquesta unitat.

Les restriccions usualment signifiquen que un factor existeix en quantitats limitades i la seva utilització, en una o altra activitat, és sempre possible. En tal cas, la seva formulació en forma de desigualtat sota la forma: $\sum_{i=1}^{m+n} a_{ij} X_i \leq b_i$ no precisa major comentari. No obstant això, altres restriccions o equacions condicionants poden ser posades sota la forma: $\sum_{i=1}^{m+n} a_{ij} X_i \geq b_i'$; indicant l'obligació, per exemple, de produir una certa quantitat de U F (unitats farratgeres), procedents de diversos cultius, de la forma més variable possible, o bé $X_i = K$, quan un contracte estableix l'obligació de dedicar certa superfície a un determinat cultiu. La

Investigació Operativa i l'Àlgebra Lineal estudien amb detall les modificacions que la introducció d'aquests tipus d'equacions suposen en el procés operatiu per a resoldre el model plantejat.

4.8.2. Avantatges i inconvenients del programa lineal a l'agricultura

Aquesta qüestió ha estat considerada, en termes generals, en epígrafs anteriors. La necessitat de la utilització d'ordenadors per a resoldre matrius d'ordre elevat, no permet establir comparacions entre diversos programes car, al modificar-se el que tenim, quelcom que necessàriament ha d'ocórrer donat el caràcter dinàmic que ha de tindre un pla, els ajusts que això suposa requereixen un nou tractament general per l'ordinador. La solució seria únicament la de parametritzar elements del model o bé donar un número gran de plans alternatius que ajudaran a prendre decisions en cas de produir-se canvis conjunturals que exigissin efectuar reajustaments.

Un altre problema és que el resultat ens ve donat, com sabem, per l'Àlgebra Lineal, després de recórrer els vèrtexs del poliedre convex simplex, tot assajant els valors de la funció econòmica a cadascun d'ells, fins arribar al que la maximitza (en el cas d'una funció de benefici, ingrés o producció). Però així també perdem el significat econòmic del recorregut d'assaig a través dels vèrtexs fins arribar al vèrtex òptim. És a dir, sabem que aquesta solució és la millor, però no sabem perquè ho és i això és un inconvenient per a la seva acceptació pels agricultors.

En els consells de gestió veurem que es fa un estudi a fons, parametritzant inclús les restriccions per a algunes explotacions/tipus i utilitzant els resultats com a patró/tipus per aplicar-ho a les restants. Ja veurem la pèrdua d'aproximació que tot això suposa. Exigeix, en principi, el contrast del model que s'utilitza i veure les conseqüències de la seva aplicació a la regió; la construcció d'una "col·lecció" de solucions òptimes que ha de ser bastant àmplia a fi de tenir elements de judici aplicable a variacions conjunturals i que la tipificació de finques estigui ben realitzada. L'avantatge d'exactitud del mètode de programació lineal sobre els de pressupost o "Programme planning", s'ha perdut pràcticament.

Amb tot, la generalització d'aquest mètode ha obligat a la determinació de despeses de la producció i càlcul de coeficients tècnics, cosa que abans no es feia i no hi ha cap dubte que contribueix eficaçment a que els empresaris s'acostumen a la consideració, de forma conjunta, dels aspectes tècnics i econòmics del pla. A més, aquest model ha servit molt eficaçment per a la consideració dels problemes a escala comercial o regional pel fet de prestar-se prou bé a l'agregació.

4.8.3. Condicions d'ús

Ara anem a veure les condicions d'aplicació del model a la planificació d'una finca concreta, de superfície donada.

En primer lloc, han de ser tingudes en compte les hipòtesis de Dorfman per a l'aplicació del model de programació lineal a una empresa, que s'han exposat ja a l'epígraf precedent. També han de ser considerades les condicions de O'Heady, que completen des del punt de vista agronòmic les anteriors, i que són les següents:

1- Les activitats han de consumir els mateixos recursos escassos.
2- Han de fer-ho en iguals èpoques de l'any.
3- Les produccions finals han d'obtenir-se en els mateixos períodes.
4- Cap subproducte d'una activitat s'ha d'utilitzar en el procés productiu d'una altra.

A aquestes condicions se'ls ha d'incloure una més: la necessitat de la invariabilitat, al llarg del període de temps considerat, als plans quantitatius de l'equip i del capital circulant.

4.8.4. Ordre pràctic de treball per construir un programa lineal

En principi haurem de dividir el treball en tres etapes (veure Philippe Mainié: *Calcul Economique en Agriculture: application des programmes linéaires et des jeux*):

- Descriure les relacions entre les activitats.
- Estimar els recursos disponibles.
- Valorar el benefici obtingut amb el pla.

4.8.5. Aplicació pràctica i crítica del model

És habitual que existeixi una limitació deguda a un recurs que no és susceptible d'augmentar a curt termini (terra, aigua, ...). Llavors l'explotació queda tipificada d'acord amb aquest recurs podent-se, mitjançant el model de programació lineal, calcular la combinació d'activitats que ens donarà el màxim benefici en termes absoluts o que ens optimitzarà la relació benefici/cost.

No obstant això, aquest model suposa l'existència de relacions lineals que, en molts casos, no es donaran en l'agricultura. Per altra banda, les economies que suposen la millora de l'eficiència degut a l'especialització i les deseconomies degudes a la complicació orgànica de l'empresa no es consideren al model, malgrat que tenen prou importància.

D'acord amb l'Econometria, totes aquestes pertorbacions han d'estudiar-se segons la Teoria de la Regressió, en la qual s'analitza la correlació existent entre les variables d'acord amb les dades obtingudes en el mostreig, que és el procediment usualment empleat per a establir els paràmetres.

4.8.6. Interès agrícola de la parametrització del programa

Si suposem que les dades del problema varien, el resultat ha de sofrir també una variació; l'estudi d'aquestes variacions és de gran interès a efectes de previsió en la política econòmica de l'empresa. Un principi fonamental és el de determinar els mitjans a fi de superar els/les:

- obstacles procedents de l'àmbit extern de l'empresa.
- debilitats procedents de l'àmbit intern de l'empresa.

I la parametrització ens permet estudiar l'efecte que la variació dels mitjans produirà en el valor de l'òptim que busquem. Si estudiem els obstacles, parametritzarem la funció econòmica i si estudiem les debilitats, parametritzarem el vector de disponibilitats.

Els mitjans considerats com a dades seran utilitzats com a variables independents. Com aquests mitjans són els elements del vector de disponibilitats, d'acord amb el número d'elements que es parametritzen, variarà el nostre òptim. Si el canvi que es produeix és el dels preus de venda, parametritzarem els coeficients de la funció econòmica, i també l'òptim sofrirà una modificació.

Hi ha zones en què l'òptim experimenta poca variació al modificar-se els elements d'aquest vector i, pel contrari, zones de gran sensibilitat on lleugers canvis en aquests elements determinen canvis profunds en el valor de l'òptim. Cadascuna de les inequacions en què figura l'element ve geomètricament representada per un hiperplà, que configura una cara del simplex. Al variar l'element b_n variaran els punts de tall amb els hiperplànols coordenats i, per tant, també les solucions bàsiques del problema.

Si el que es parametritza és un dels coeficients de la funció econòmica, això suposarà una variació en el pendent de la família d'hiperplànols que ha d'anar tallant al simplex.

En Agricultura l'aplicació més usada sol ser la d'investigar estructures d'explotacions i per a donar regles a la decisió, en el cas de variació de preus. Així veiem com l'augment d'un dels elements del vector de disponibilitats, a partir de certa magnitud, deixa de ser rentable, a no ser que transformem profundament l'estructura de l'explotació i fem variar els valors dels elements de la matriu $[a_{ij}]$. Sabem que la parametrització

d'aquests elements, coneguts amb el nom de "coeficients tècnics", és un problema que presenta algunes dificultats pràctiques.

A més, no oblidem que la programació lineal és un model o tècnica on la seva representativitat, és a dir, el seu reflex de la realitat pot ser acceptable quan la suposició de linealitat no comporti greus diferències amb les autèntiques funcions que lligaran les variables, dades i paràmetres que estudiem. Com aquestes funcions no seran lineals, la diferència entre els hiperplànols del poliedre i les superfícies que representen aquestes funcions serà de poca importància en un interval reduït de valors; i, en aquest interval o camp d'existència, serà utilitzable el model proposat. El fet de parametritzar més enllà de certs límits suposa fer extrapolació, els errors de la qual ja seran d'importància i, per això, la utilitat pràctica del model també resultarà molt discutible.

4.9. Ús de la programació lineal

No es tracta aquí, en principi, de realitzar una apologia més o menys convincent de la utilitat i racionalització que proporciona l'aplicació de les diferents tècniques de la Investigació Operativa, i concretament, la Programació Lineal, al plantejament i resolució dels múltiples i complexos problemes amb què s'enfronta ineludiblement la gestió de la moderna empresa agrària. No ens proposem, si més no, i per raons òbvies, la presentació tocant a la metodologia, sistemàtica i possibilitats que aquesta tècnica té com a instrument imprescindible i molt eficient per al gerent agrícola. Ja hi ha, amb aquella finalitat, publicacions adients d'elevat nivell científic. Tractarem, senzillament, d'esbossar un gràfic del seu camp d'actuació i, fonamentalment, resoldrem als epígrafs següents del nostre estudi alguns casos pràctics plantejats en explotacions agràries de les Terres de l'Ebre, i en què la seva senzillesa permet la utilització dels Algoritmes Primal i Dual del Simplex, com a mètode pràctic de resolució manual, endemés del mètode gràfic o geomètric.

De fet, la Programació Lineal és simplement un mètode numèric. Amb una estructura matemàtica senzilla, té nombroses aplicacions i constitueix la base del tractament numèric de la Teoria de Jocs. És, però, fonamentalment, un mètode extraordinari d'optimització aplicat a resoldre els objectius d'una determinada àrea productiva, tot calculant, amb precisió, les variables que s'interaccionen en tot el procés.

4.10. Esquema d'actuació de la programació lineal

En el cas de l'empresa agrària que és objecte del nostre estudi, podem considerar el següent:

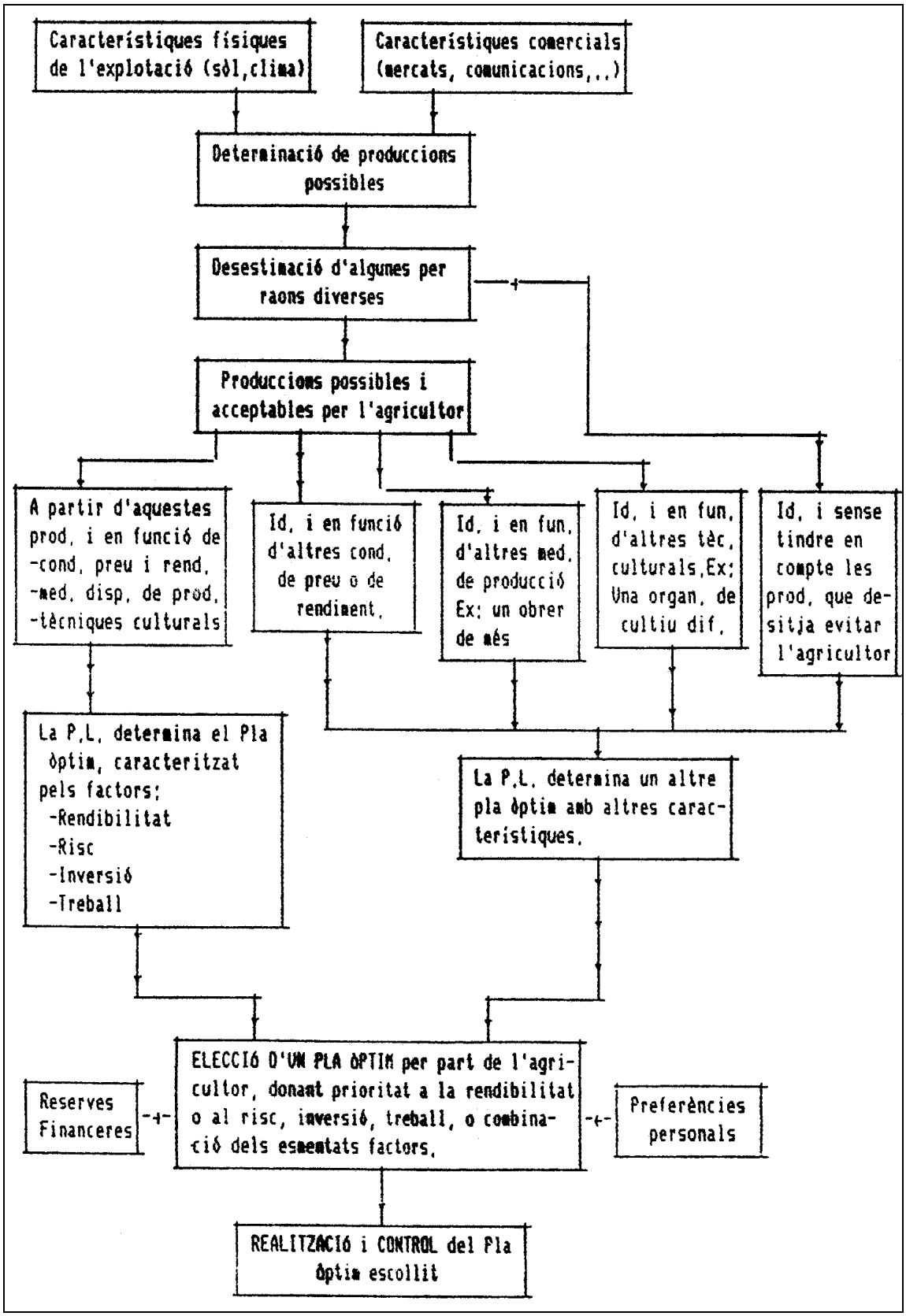


FIG. 7.2. Esquema d'actuació de la programació lineal a l'empresa agrària.

4.11. Resolució gràfica d'un problema simplificat

Un pagès cerealista de la Terra Alta posseeix 10 Hes. de terreny de regadiu i disposa de 1.000 jornals horaris anuals. Aquest agricultor pot implantar dos tipus de cultiu diferents (d'estiu o d'hivern), el primer amb un rendiment de producte de 10.000 Kg./Ha. (blat de moro, panís, moresc) i amb una necessitat de mà d'obra de 200 jornals per any i Ha. El segon tipus de cultiu planteja una necessitat de mà d'obra de només 50 jornals per Ha. i any, i el seu rendiment és de 4.000 Kg. per hectàrea (ordi cerveser). Els preus respectius esperables a percebre pel pagès dels productes agrícoles esmentats són respectivament: p_1 = 0'21 €/Kg. i p_2 = 0'18 €/Kg., amb el gra net i comercial, amb una humitat del 14%.

Es demana establir el plantejament econòmic de l'explotació agrícola que faria el pagès. S'ha d'utilitzar l'anàlisi de la programació lineal, indicant també el "problema dual" de l'exercici.

SOLUCIÓ:

a) Problema PRIMAL.

Els ingressos de l'agricultor són: $I = 10.000\ t_1 \cdot p_1 + 4.000\ t_2 \cdot p_2$, que ha d'intentar fer màxims, amb les restriccions inequacionals següents:

$$\left.\begin{array}{r} t_1 + t_2 \le 10 \\ 200\ t_1 + 50\ t_2 \le 1.000 \end{array}\right\} \forall\ t_1, t_2 \ge 0.$$

Aplicant preus i simplificant, el problema quedarà reduït a:

p_1 = 0'21 €/Kg.; p_2 = 0'18 €/Kg.; [MAX] $I = 2.100\ t_1 + 720\ t_2 = [2.100, 720] \times \begin{bmatrix} t_1 \\ t_2 \end{bmatrix}$, amb les equacions condicionants o restriccions:

$$\left\{\begin{array}{l} t_1 + t_2 \le 10 \\ 200\ t_1 + 50\ t_2 \le 1.000 \rightarrow 4\ t_1 + t_2 \le 20 \end{array}\right\}$$

que expressat en forma matricial és:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} t_1 \\ t_2 \end{bmatrix} \le \begin{bmatrix} 10 \\ 20 \end{bmatrix}$$

La funció econòmica o objectiu a optimitzar (maximitzar) quedarà determinada pels dos punts de la recta:

$$2.100\ t_1 + 720\ t_2 = 0\ ;\ \ 17'5\ t_1 + 6\ t_2 = 0$$

$$(0,\ 0) \rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \\ t_2 = 0 \end{cases} \ ; \qquad (1,\ -2'92) \rightarrow \begin{cases} t_1 = 1 \\ t_2 = -\dfrac{17'5}{6} = -2'92 \end{cases}$$

que es desplaçarà paral·lelament a si mateixa.

El màxim cercat, que serà necessàriament un punt extrem del polígon convex, estarà en el punt de tall de les rectes (com es pot veure gràficament):

$$\left.\begin{array}{l} t_1 + t_2 = 10 \\ 4\ t_1 + t_2 = 20 \end{array}\right\}$$

$$3\ t_1 = 10 \Rightarrow\ \mathbf{t_1 = 10/3\ Ha.}\ ;\ \mathbf{t_2} = 30/3 - 10/3 = \mathbf{20/3\ Ha.}$$

L'ingrés màxim seria, doncs:

$I = 2.100 \times 10/3 + 720 \times 20/3 = 11.800$ €, tot utilitzant una mà d'obra de:

$$200 \times 10/3 + 50 \times 20/3 = 1.000 \text{ jornals horaris anuals.}$$

La resolució gràfica o geomètrica d'aquest problema pot veure's a la figura adjunta.



FIG. 7.3. L'autor a un camp de panís de la seva propietat, l'any 1990.

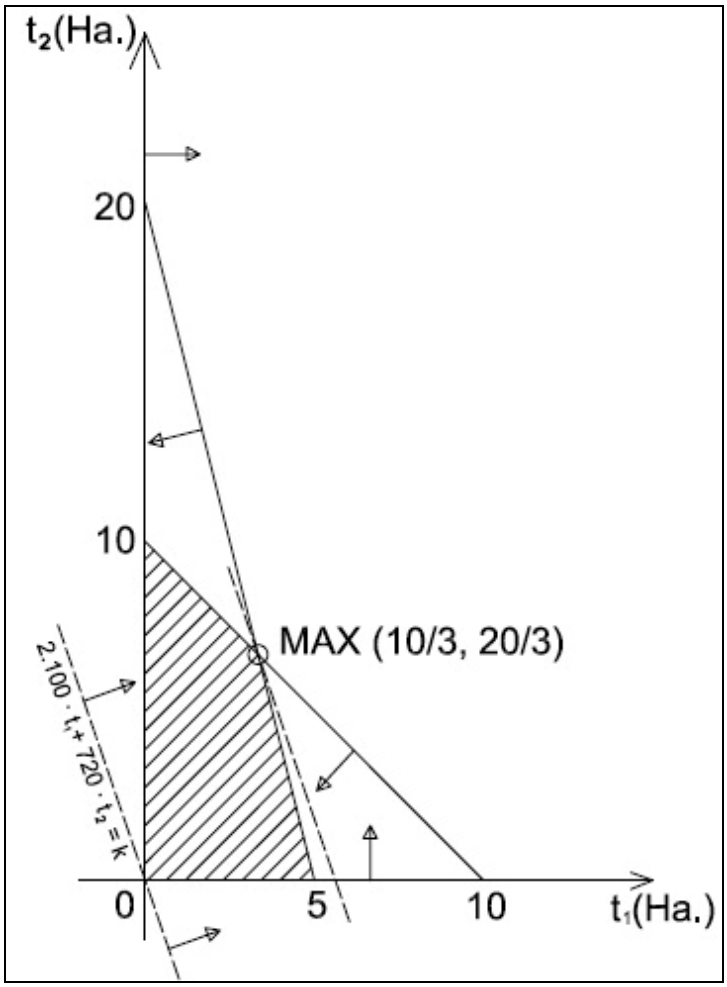


FIG. 7.4. Resolució gràfica del programa lineal en 2D.

b) Problema DUAL.

Comencem, a l'igual que allò que fan els matemàtics, observant que existeix el que en principi sembla ser un problema purament artificial que correspon a cada problema de programació lineal, i que es coneix pel seu *dual*. Alternativament, l'existència del dual converteix el problema originari en el problema *primal*.

Està clar que resulta extremadament senzill, un cop s'ha adquirit certa pràctica en aquesta matèria, escriure el dual d'un problema de programació lineal qualsevol.

Si reflexionem una mica, veurem de seguida que allò que en cada cas es considera com el "primal", i el que es considera com el "dual", esdevé completament arbitrari. Dels dos problemes, si un és considerat el "primal", perquè l'haguem trobat en primer lloc, l'altre serà sempre el "dual". I el trobar primer a un o a l'altre és simplement qüestió de casualitat.

Els programes lineals que es transcriuen a continuació :

$$\begin{array}{l}\text{Funció objectiu o econòmica :}\\ [\text{MAX}]\, g = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j\\ \text{amb les restriccions :}\\ \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \le b_i\\ \forall i = 1,2,\ldots,m.\end{array} \qquad \text{(I)}$$

i l'altre:

$$\begin{array}{l}\text{Funció objectiu o econòmica :}\\ [\text{MIN}]\, f = \sum_{i=1}^{m} b_i y_i\\ \text{amb les restriccions :}\\ \sum_{i=1}^{m} a_{ij} y_i \le c_j\\ \forall j = 1,2,\ldots,n.\end{array} \qquad \text{(II)}$$

se'n diu que són "duals", un respecte de l'altre, i posseeixen les següents propietats:

1- max g = min f.

2- Anomenem els costos marginals $z_j - c_j \geq 0$, dels programes en el seu valor òptim, com segueix:

$$\left.\begin{array}{r} g_k - c_k \text{ per al programa I} \\ -\,(f_k - b_k) \text{ per al programa II} \end{array}\right\}$$

Numerem ara d'1 a *n*, les variables efectives del programa I, o sigui: x_1, x_2, ..., x_n, i de *n*+1 a *n*+*m*, les variables de folgança, o sigui: x_{n+1}, x_{n+2}, ..., x_{n+m}; però en allò que concerneix al programa II, numerem les variables efectives de *n*+1 a *n*+*m*, o sigui: y_{n+1}, y_{n+2}, ..., y_{n+m}, i les variables de folgança d'1 a n, o sigui: y_1, y_2, ..., y_n. Aquesta numeració no té altre objectiu que el de facilitar les explicacions escaients.

Els costos marginals del programa I donen llavors la solució del II, i els costos marginals del II donen la solució del programa I.

Així, doncs, s'acompleix que:

$$\begin{cases} g_k - c_k = y_k\ , \quad y_k \geq 0, \forall\ k = n+1, n+2, ..., n+m. \\ b_k - f_k = x_k\ , \quad x_k \geq 0, \forall\ k = 1, 2, ..., n. \end{cases}$$

El "problema dual", consistiria, en el nostre cas, en calcular el salari w dels treballadors, i la renda de la terra r, que hauria d'imputar el pagès als seus factors de producció i que fan mínims els costos:

$$[\text{MIN}]\ C = 1.000 \cdot w + 10 \cdot r = \begin{bmatrix} 1.000 & 10 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w \\ r \end{bmatrix}$$

amb les restriccions següents,

$$\left.\begin{array}{l} 200\ w + r \geq 10.000 \cdot p_1 \\ 50\ w + r \geq 4.000 \cdot p_2 \end{array}\right\}\ , \forall\ w, r \geq 0, \text{ o el que és el mateix:}$$

$$\left.\begin{array}{l} 200\ w + r \geq 2.100 \\ 50\ w + r \geq 720 \end{array}\right\}\ , \text{ o bé expressant-lo en forma matricial:}$$

$$\begin{bmatrix} 200 & 1 \\ 50 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w \\ r \end{bmatrix} \geq \begin{bmatrix} 2.100 \\ 720 \end{bmatrix}.$$

Delimitació gràfica del polígon (conjunt) convex:

$200\ w + r = 2.100$; $w = 10'5$; $r = 0$; (10'5, 0)
$w = 10$; $r = 100$; (10, 100)

$50\ w + r = 720$; $w = 14$; $r = 20$; (14, 20)
$w = 13'5$; $r = 45$; (13'5, 45)

La funció objectiu, com sempre, es desplaçarà paral·lelament a la recta d'equació:

$$C = 1.000\ w + 10\ r = 0, \text{ o també:}$$
$$100\ w + r = 0.$$

Vegem que es troba l'òptim (mínim, en aquest cas) al punt extrem o vèrtex del polígon convex de coordenades cartesianes rectangulars:

$$\left.\begin{array}{l} 150\ w = 1.380, \text{ d'on:} \\ \\ \mathbf{w = 9'2}\ \text{€/jornal horari} \end{array}\right\}\ \mathbf{r} = 720 - 50 \times 9'2 = \mathbf{260}\ \text{€/Ha.}$$

Amb això, la funció objectiu de cost mínim assolirà el valor:

$$C = 1.000 \times 9'2 + 10 \times 260 = 9.200 + 2.600 = 11.800\ €,\ \text{c.e.v.d.},$$

que coincideix exactament amb el problema PRIMAL abans resolt, amb la qual cosa s'acompleix el teorema de la dualitat anteriorment enunciat.

4.12. Resolució manual analítica d'un altre problema simplificat

El problema que a continuació es proposa i resol pel mètode de les taules o dels quadres, pretén ser sols uns mostra eficient, un cop més, de la utilitat de l'aplicació de la Programació Lineal com a instrument racional en la gestió agrària. El seu plantejament resulta enormement simplificat (es prescindeix de nombrosos factors: cost de la mà d'obra, amortitzacions, restriccions tècniques,...) a fi i efecte que la seva resolució pugui verificar-se d'una manera absolutament manual, i pels tres sistemes usuals A), B) i C), ordinàriament exposats[5]. A saber:

PROBLEMA: Tenim al delta de l'Ebre un camp de 192 jornals de terra arrossera ($\approx$ 42 Ha.)(1 j_t = 2.190 m^2), que, per exigències de tipus agronòmic, haurem de "xarugar" (passada d'arada giradora) en 18 hores com a màxim (tres jornades de 6 hores efectives de treball cadascuna). Es disposa de tres tractors que consumeixen en gas-oil (descomptant les subvencions, es considera un cost aproximat per a l'agricultor de 39 u.m./l.): 2,6; 3,1 i 2,3 l./h., respectivament (per a la potència que requereix aquesta feina). Segons la velocitat i l'estat dels tractors, sabrem, per experiència, que poden realitzar (rendiment mitjà): 2, 3, i 1 Ha./h., respectivament. Com existeix un sol tractorista, no poden treballar dos tractors simultàniament. Es tracta de minimitzar el cost de l'operació des del punt de vista del consum de carburant. Pot considerar-se una equivalència aproximada de: 40 u.m. = 1'00 €.

A) Es té:

$$\begin{cases} 2{,}6\,\text{l./h.} \times 39\,\text{u.m./l.} \cong 100\,\text{u.m./h.} \equiv 2{,}50\ €/\text{h.} \\ 3{,}1\,\text{l./h.} \times 39\,\text{u.m./l.} \cong 120\,\text{u.m./h.} \equiv 3{,}00\ €/\text{h.} \\ 2{,}3\,\text{l./h.} \times 39\,\text{u.m./l.} \cong 90\,\text{u.m./h.} \equiv 2{,}25\ €/\text{h.} \end{cases}$$

Les restriccions o inequacions condicionants del problema són les següents:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 42 \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 18 \end{cases}$$, o bé expressant-lo en forma matricial:

[5] En general, com és ben sabut, els problemes reals a tractar per aquesta tècnica operativa de gestió empresarial, precisen el concurs de l'ordenador electrònic per a la seva resolució, donat l'elevat nombre de variables de tot tipus que entren en joc, així com del *software* adient.

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} \begin{bmatrix} 42 \\ 18 \end{bmatrix}.$$

I la funció de cost expressada en u.m. és:

$$\text{MIN.: } f = 100\,x_1 + 120\,x_2 + 90\,x_3 = [100, 120, 90] \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

, essent les variables x_1, x_2 i x_3 les hores de funcionament de cada tractor.

RESOLUCIÓ: Es tracta d'un problema DUAL:

$$\left.\begin{matrix} 2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 42 \\ x_1 + x_2 + x_3 \leq 18 \end{matrix}\right\} \rightarrow \left.\begin{matrix} 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 42 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_5 = 18 \end{matrix}\right\} \rightarrow \left.\begin{matrix} -2x_1 - 3x_2 - x_3 + x_4 = -42 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_5 = 18 \end{matrix}\right\}$$

essent x_4 i x_5 les anomenades *variables de folgança*, de cost nul en la "funció econòmica o objectiu".

Anirem seguint el mètode iteratiu de les taules següent:

		f	100	120	90	0	0
BASE	f	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_4	0	-42	-2	-3	-1	1	0
x_5	0	18	1	1	1	0	1
		$C_j - Z_j$	-100	-120	-90	0	0

Entra : x_3
Surt : x_5
Pivot : 1
Semi - pivot : - 1

$$\begin{vmatrix} -42 \\ 18 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix} -24 \\ 18 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} -2 & -3 & \overset{x_3}{-1} & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix} -1 & -2 & \overset{x_3}{0} & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

		f	100	120	90	0	0
BASE	f	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_4	0	-24	-1	-2	0	1	1
x_3	90	18	1	1	1	0	1
		$C_j - Z_j$	-10	-30	0	0	90

Entra : x_1
Surt : x_3
Pivot : 1
Semi - pivot : - 1

$$\begin{vmatrix} -24 \\ 18 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix} -6 \\ 18 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} \overset{x_1}{-1} & -2 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix} \overset{x_1}{0} & -1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

		f	100	120	90	0	0
BASE	f	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_4	0	-6	0	-1	1	1	2
x_1	100	18	1	1	1	0	1
		C_j-Z_j	0	-20	10	0	100

Entra : x_2
Surt : x_4
Pivot : - 1
Semi - pivot : 1

$$\begin{vmatrix} -6 \\ 18 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix} 6 \\ 18 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix} 6 \\ 12 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} 0 & \overset{x_2}{1} & -1 & -1 & -2 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix} 0 & \overset{x_2}{1} & -1 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

D'aquesta manera arribem al problema PRIMAL havent, doncs, aconseguit el mínim per a:

		f	100	120	90	0	0
BASE	f	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_2	120	6	0	1	-1	-1	-2
x_1	100	12	1	0	2	1	3
		C_j-Z_j	0	0	-10	-20	60

$x_1 =$ 12 hores
$x_2 =$ 6 hores
$x_3 =$ 0 hores

EL COST MÍNIM vindrà donat per:

Z = 1.200 + 720 = **1.920 u.m. = 48 €**

B) *Resolució del Problema Dual pel mètode de la BASE ARTIFICIAL.*

Es tindria:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 + x_6 = 42 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_5 = 18 \end{cases} (\rho \approx +\infty)$$

, on les variables artificials afegides a les inequacions, per a aconseguir una base canònica, tenen, un coeficient o cost infinit en la funció objectiu a minimitzar.

Mètode iteratiu:

		f	100	120	90	0	0	ρ
BASE	f	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_6	ρ	42	2	3	1	-1	0	1
x_5	0	18	1	1	1	0	1	0
		C_j-Z_j	2ρ-100	3ρ-120	ρ-90	-ρ	0	0

Entra : x_2
Surt : x_6
Pivot : 3
Semi - pivot : 1

$$\begin{vmatrix}42\\18\end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix}14\\18\end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix}14\\4\end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix}\frac{2}{3} & \overset{x_2}{1} & \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3}\\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0\end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix}\frac{2}{3} & \overset{x_2}{1} & \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3}\\ \frac{1}{3} & 0 & \frac{2}{3} & \frac{1}{3} & 1 & -\frac{1}{3}\end{vmatrix}$$

		f	100	120	90	0	0	ρ
BASE	f	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_2	120	14	2/3	1	1/3	-1/3	0	1/3
x_5	0	4	1/3	0	2/3	1/3	1	-1/3
		C_j-Z_j	-20	0	-50	-40	0	40-ρ

Entra : x_3
Surt : x_5
Pivot : $\frac{2}{3}$
Semi - pivot : $\frac{1}{3}$

$$\begin{vmatrix}14\\4\end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix}14\\6\end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix}12\\6\end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix}\frac{2}{3} & 1 & \overset{x_3}{\frac{1}{3}} & -\frac{1}{3} & 0 & \frac{1}{3}\\ \frac{1}{2} & 0 & 1 & \frac{1}{2} & \frac{3}{2} & -\frac{1}{2}\end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix}\frac{1}{2} & 1 & \overset{x_3}{0} & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & \frac{1}{3}\\ \frac{1}{2} & 0 & 1 & \frac{1}{2} & \frac{3}{2} & -\frac{1}{2}\end{vmatrix}$$

(En realitat, el pas anterior podria haver-se obviat, havent entrat directament a la base l'x_1 i sortint l'x_5).

		f	100	120	90	0	0	ρ
BASE	f	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_2	120	12	1/2	1	0	-1/2	-1/2	1/2
x_3	90	6	1/2	0	1	1/2	3/2	-1/2
		C_j-Z_j	5	0	0	-15	75	15-ρ

Entra : x_1
Surt : x_3
Pivot : $\frac{1}{2}$
Semi - pivot : $\frac{1}{2}$

$$\begin{vmatrix}12\\6\end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix}12\\12\end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix}6\\12\end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix}\overset{x_1}{\frac{1}{2}} & 1 & 0 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & \frac{1}{2}\\ 1 & 0 & 2 & 1 & 3 & -1\end{vmatrix} \rightarrow \begin{vmatrix}\overset{x_1}{0} & 1 & -1 & -1 & -2 & 1\\ 1 & 0 & 2 & 1 & 3 & -1\end{vmatrix}$$

Així doncs, ja hem aconseguit la solució amb:

		f	100	120	90	0	0	ρ
BASE	f	b	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_2	120	6	0	1	-1	-1	-2	1
x_1	100	12	1	0	2	1	3	-1
		C_j-Z_j	0	0	-10	-20	60	20-ρ

$x_1 =$ 12 hores
$x_2 =$ 6 hores
$x_3 =$ 0 hores

, que ofereix, lògicament, el mateix resultat que resolent el problema pel procediment anterior, a saber:

Z = 1.920 u.m. = 48 € c.e.v.d.

C) *Resolució geomètrica del programa lineal.*

L'explicació de la resolució geomètrica anterior, és la següent:

$$\left.\begin{aligned} 2x_1 + 3x_2 + x_3 &\geq 42 \\ x_1 + x_2 + x_3 &\leq 18 \\ 10x_1 + 12x_2 + 9x_3 &= 0 \end{aligned}\right\}$$ Representat pel plànol: $2x_1-3x_2-x_3 = 60$

La seva translació paral·lela en l'espai tridimensional, buscant el mínim, troba un punt extrem del políedre convex al punt de coordenades cartesianes rectangulars: (12, 6 ,0), amb la qual cosa, la solució del problema plantejat és la següent:

X_1 = 12 HORES
X_2 = 6 HORES
X_3 = 0 HORES

que ofereix, com sempre, **Z = 1.920 u.m. = 48 €**. D'aquesta manera, els dos primers dies es treballarà amb el tractor X_1 i el tercer dia amb el X_2, no emprant-se, en cap moment, el tractor X_3.

Amb aquest exemple, no hem pretès demostrar aquí tot el mecanisme propi de la Programació Lineal. Això no resulta indispensable per tal de comprendre-la i poder beneficiar-se de tots el seus avantatges. Entenem, a la fi, que la millor combinació o millor pla de producció és aquell que procura l'assoliment del benefici empresarial màxim. Això no vol dir, en absolut, que només haguéssim de considerar el benefici obtingut.

De fet, qualsevol problema de Programació Lineal es pot interpretar des d'una perspectiva gràfica o geomètrica; això és així, si es té en compte que cadascuna de les restriccions del mateix, o bé que cadascuna de les variables del problema plantejat, obliga que aquestes se situïn a una

determinada zona de l'espai n-dimensional R^n. Si cada restricció actua d'aquesta manera, la conjunció de totes elles forçarà que les **n** variables esmentades només puguin prendre valors situats a la intersecció de totes aquestes zones, que serà un cert subconjunt de R^n. Ara bé, d'entre tots els punts possibles d'aquest subconjunt intersecció, s'haurà de cercar un altre al qual s'optimitzi (maximitzi o minimitzi) la funció econòmica-objectiu **Z** del problema.

La resolució gràfica corresponent pot veure's a continuació:

NOTA: Sovint no podem considerar la resolució geomètrica del problema com efectiva, donada la seva complicada interpretació espacial, sobre tot quan hem de treballar en espais n-dimensionals ($\forall n \geq 4$), essent **n** el nombre de variables o coordenades del problema.

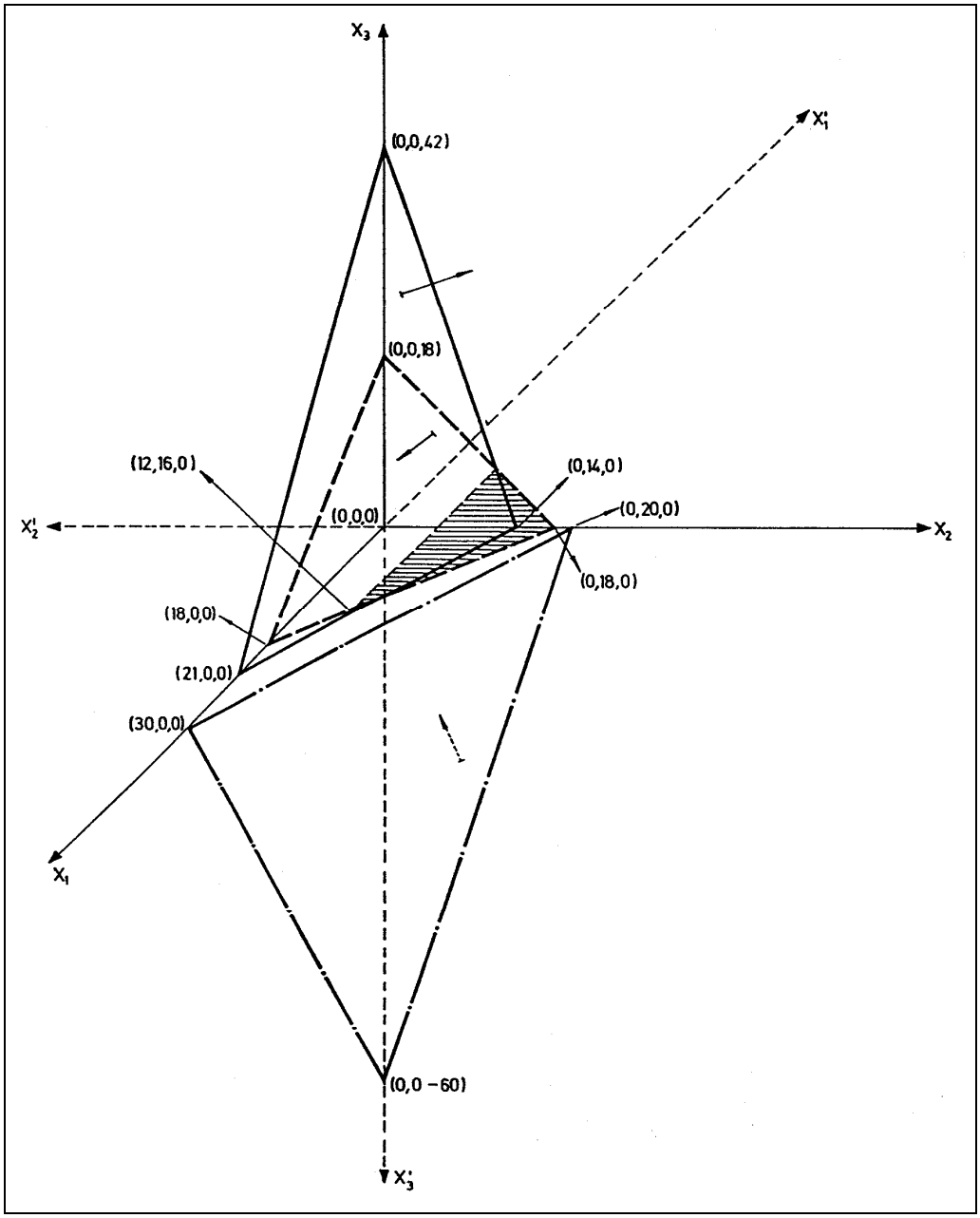


FIG. 7.5. Resolució gràfica del programa lineal en 3D.

5. ELS PREUS EN LA PROGRAMACIÓ D'UNA EXPLOTACIÓ AGRÀRIA

5.1. Introducció

Realitzem, a continuació de l'exemple exposat, un breu però il·lustratiu estudi sobre la influència dels preus dels productes agrícoles en la programació d'una explotació agrària. Obtingut ja, mitjançant tècniques de programació lineal com les emprades a l'epígraf anterior, un programa productiu, si varien els preus dels productes evidentment ens veurem obligats a variar també el programa si desitgem continuar obtenint el màxim benefici. Això és: tot empresari de conducta racional necessita saber quan els preus influeixen de tal manera que el programa utilitzat ja no resulta vàlid.

Hem escollit una explotació senzilla situada al delta de l'Ebre, amb produccions mitjanes d'ambdues hortalisses H_1 i H_2.

D'altra banda, el fet d'escollir únicament dos conreus per a l'estudi persegueix evitar l'excessiva complicació del programa amb càlculs innecessaris. Però, sens dubte i com es pot comprovar, pot ampliar-se a qualsevol tipus d'explotació agrària.

Les dades utilitzades en aquest treball són reals, encara que alguns números han estat arrodonits a l'objecte de facilitar el procés de càlcul.

5.2. Programa òptim

En el quadre següent recollim les dades necessàries per a l'elaboració del programa. Com abans, hem considerat l'equivalència aproximativa: 40 u.m. ≅ 1'00 €.

QUADRE Núm.: 7.1.
DADES ECONÒMIQUES DE L'EXPLOTACIÓ
Equivalència: 40 u.m. = 1'00 €

Conreu	**Produccions**			**Despeses directes i indirectes**	**Exigències de mà d'obra**	**Resultats (benefici)**	
	Qm/Ha.	**u.m./Qm**	**u.m./Ha.**	**u.m./Ha.**	**j./Ha.**	**u.m./Ha.**	**€/Ha.**
H_1	28	6.000	168.000	71.000	5	97.000	2.425
H_2	40	4.500	180.000	80.000	49	100.000	2.500

FONT: Elaboració pròpia.

Apliquem aquest treball al cas d'una mitjana explotació -situada a una zona "emblemàtica" de les Terres de l'Ebre, on abunda el minifundi com hem vist a altres capítols del nostre estudi- de 46 jornals de terra mesura

del país (molt aproximadament 10 Ha. de superfície), que disposa de 1,09 UTA, equivalent a 300 jornades completes de treball a l'any.

La funció econòmica o objectiu serà, per tant, expressada en u.m.:

$$\text{MAX } Z = 97.000\ X_1 + 100.000\ X_2 = [97.000, 100.000] \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

essent X_1, X_2 les superfícies expressades en Ha. dedicades als conreus H_1 i H_2, respectivament.

En el nostre cas, només suposem restriccions quant a disponibilitats de superfície i de mà d'obra, encara que en un programa de més amplitud s'hauran de tenir en compte altres restriccions operatives de tipus econòmic i agronòmic.

Les inequacions del problema, seran les següents:

$$\left.\begin{array}{c} X_1 + X_2 \le 10 \\ 5X_1 + 49X_2 \le 300 \end{array}\right\}$$, o bé expressant-lo en forma matricial:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 5 & 49 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \le \begin{bmatrix} 10 \\ 300 \end{bmatrix}$$

Per tant, el programa lineal a resoldre serà:

$$\left.\begin{array}{c} X_1 + X_2 + X_i = 10 \\ 5X_1 + 49X_2 + X_j = 300 \end{array}\right\} \quad (1)$$

essent, com ja s'ha vist, la funció econòmica o objectiu a optimitzar:

$$\text{MAX } Z = 97.000\ X_1 + 100.000\ X_2 \quad (1')$$

amb la condició que les variables de folgança siguin no negatives.

Operant en (1), es té:

$$\left\{\begin{array}{l} 44X_2 - 5X_i + X_j = 250 \\ 44X_1 + 49X_i - X_j = 190 \end{array}\right. \quad (2)$$

Així mateix:

$$\begin{cases} X_1 + \frac{49}{44} X_i - \frac{1}{44} X_j = \frac{190}{44} \\ X_2 - \frac{5}{44} X_i + \frac{1}{44} X_j = \frac{250}{44} \end{cases} \quad (3)$$

Substituint ara els valors d'X_1 i X_2 de (3) a (1') ens queda:

$$\text{MAX } Z = 97.000 \left(\frac{190}{44} - \frac{49}{44} X_i + \frac{1}{44} X_j\right) + 100.000 \left(\frac{250}{44} + \frac{5}{44} X_i - \frac{1}{44} X_j\right)$$

essent:

$$\begin{cases} X_1 = \left(\frac{190}{44} - \frac{49}{44} X_i + \frac{1}{44} X_j\right) \\ X_2 = \left(\frac{250}{44} + \frac{5}{44} X_i - \frac{1}{44} X_j\right) \end{cases}$$

O sigui:

$$\text{MAX } Z = \frac{43.300.000}{44} - \frac{4.253.000}{44} X_i - \frac{3.000}{44} X_j \quad (4)$$

Obtenim ara la solució òptima del problema fent:

$X_i = X_j = 0$, en (3) i (4). I així:

X_1 =190/44= 4'32 Ha., i també: X_2 = 250/44 = 5'68 Ha.

$X_1 + X_2$ = 10 Ha., com volíem demostrar.

I la funció objectiu maximitzada, és la següent:

MAX Z = 43.430.000/44 = 987.045 u.m. ≈ 97.000 · 4,32 + 100.000 · 5,68 = 24.676 €

5.3. Variació dels preus

Una vegada obtingut aquest programa òptim, veurem la influència dels preus en el mateix. Suposarem dos casos, segons que variï un sol dels preus o els dos a la vegada. A saber:

a) Variació d'un sol preu *(per exemple el d'H_1):*

Suposem que existeix una unitat productiva més d'X_1; per un raonament semblant a l'anterior, arribarem a un MAX Z en el qual ens ve arrossegada aquesta nova unitat utilitzada. Així:

$$MAX\ Z = \frac{43.300.000}{44} + \frac{190}{44} - (\frac{4.253.000}{44} + \frac{49}{44})X_i - (\frac{3.000}{44} - \frac{1}{44})X_j$$

Si en lloc d'una fossin dues les noves unitats productives d'X_1, tindríem:

$$MAX\ Z = \frac{43.300.000}{44} + 2\frac{190}{44} - (\frac{4.253.000}{44} + 2\frac{49}{44})X_i - (\frac{3.000}{44} - 2\frac{1}{44})X_j$$

i en ambdós casos el programa serà l'òptim sempre que els coeficients de les X_i i X_j a les anteriors expressions siguin no positius. Per tant, en generalitzar:

$$\begin{cases} \frac{4.253.000}{44} + \Delta C_1 \frac{49}{44} = 0 \quad ; \quad \Delta C_1 = -86.796 \\ \frac{3.000}{44} - \Delta C_1 \frac{1}{44} = 0 \quad ; \quad \Delta C_1 = 3.000 \end{cases}$$

límits, respectivament, negatiu i positiu del coeficient C_1, que ens permet determinar les variacions límits del preu d'H_1. Així és:

$$97.000 - 86.796 = 10.204 \leq C_1 \leq 97.000 + 3.000 = 100.000$$

D'aquesta manera, es tindrà:

-Preu mínim de :

$$H_1 = \frac{71.000}{28} + \frac{10.204}{28} \cong 2.900\ \text{u.m./Qm.}\ (0'725\ €/\text{Kg.})$$

-Preu màxim de :

$$H_1 = \frac{71.000}{28} + \frac{100.000}{28} \cong 6.100\ \text{u.m./Qm.}\ (1'525\ €/\text{Kg.})$$

O sigui, el preu de l'H_1 per sota dels 0’725 €/Kg., o bé pel damunt dels 1’525 €/Kg., tot i romanent constant el preu de l'H_2, ens obligarà a variar el programa productiu si volem obtenir el màxim benefici en la gestió.

Si suposem, a continuació, que s'incrementen les unitats productives d'X_2, obtindrem els límits de C_2 d'una manera semblant a l'anterior procediment.

Així, tindrem:

$$\begin{cases} \dfrac{4.253.000}{44} - \Delta C_2 \dfrac{5}{44} = 0 \quad ; \ \Delta C_2 = 850.600; \\ \dfrac{3.000}{44} + \Delta C_2 \dfrac{1}{44} = 0 \quad ; \ \Delta C_2 = -3.000; \end{cases}$$

$$100.000 - 3.000 = 97.000 \leq C_2 \leq 100.000 + 850.600 = 950.600$$

D'aquesta manera:

$$\text{- Preu mínim de l'} H_2 = \frac{80.000}{40} + \frac{97.000}{40} \cong 4.425 \text{ u.m./Qm. (1'106 €/Kg.)}$$

$$\text{- Preu màxim de l'} H_2 = \frac{80.000}{40} + \frac{950.600}{40} \cong 25.765 \text{ u.m./Qm. (6'441 €/Kg.)}$$

O sigui, el preu de l'H_2 ha de baixar -romanent constant el de l'H_1- per sota de les 1'106 €/Kg., o bé pujar a més de les 6'441 €/Kg., a fi que haguéssim de variar el programa productiu òptim anteriorment calculat.

Resulta evident que, en el primer cas (variació del preu de l'H_1) obtenim un augment del benefici màxim de:

$$\frac{\delta \text{ MAX } Z}{\delta \text{ } C_1} = \frac{190}{44}$$

i quan varia el preu de l'H_2:

$$\frac{\delta \text{ MAX } Z}{\delta \text{ } C_2} = \frac{250}{44}$$

que resulta ésser un cas, aquest segon, més favorable (major) que l'anterior.

b) Variació simultània d'ambdós preus (H_1 i H_2):

En aquest cas, les variacions dels coeficients C_1 i C_2 de (3) no han d'ultrapassar la negativitat dels coeficients de X_i i X_j de (4). Per tant, podrem conservar el mateix programa sempre que es mantinguin les relacions següents:

$$\begin{cases} -\dfrac{49}{44} \times \Delta C_1 + \dfrac{5}{44} \times \Delta C_2 \leq \dfrac{4.253.000}{44} \\ \dfrac{1}{44} \times \Delta C_1 - \dfrac{1}{44} \times \Delta C_2 \leq \dfrac{3.000}{44} \end{cases} \quad (5)$$

que han estat obtingudes en considerar en (3) les variacions que podien experimentar els coeficients C_1 i C_2.

A partir de les relacions (5), simplificades, obtenim les següents:

$$\begin{cases} -49\,\Delta C_1 + 5\,\Delta C_2 \leq 4.253.000 \\ \Delta C_1 - \Delta C_2 \leq 3.000 \end{cases}$$

En elles estan inclosos els casos anteriorment estudiats. Podem veure que s'ha d'augmentar enormement C_2 -i per tant, el preu d'H_2- per a que l'empresari hortícola deltaic es vegi obligat a variar el programa productiu de la seva explotació; encara que, un lleuger augment de C_1 -o sigui, del preu de l'H_1- farà variar el programa, fet degut a l'ajustada que està la capacitat de treball en l'**exemple real estudiat.**

5.4. Resum i conclusions

Creiem, finalitzant aquest apartat del nostre treball, que la utilitat de l'aplicació de les diferents tècniques d'Investigació Operativa a la racionalització de la gestió agrària, com ara la Programació Lineal, resulta de tot punt innegable. I quant al futur de la seva aplicació, sembla endevinar-se, sense gran esforç, que els efectius humans que romanguin en el futur a l'agricultura seran individus intel·ligents i preparats, que adoptaran la utilització de serveis per a les tasques bàsiques i els procediments de gestió més eficaços, amb la col·laboració definitiva del tècnic i especialista, convenientment auxiliats per tots els instruments que la ciència i la informàtica d'avui posen al seu abast. Però, tot això tindrem ocasió de comentar-ho a les pàgines següents del nostre llibre.

6. UN NOU CONCEPTE DE L'EMPRESA AGRÀRIA

6.1. La informatització de l'explotació agrària

Avui dia, ningú posa en dubte que les tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC) penetren cada cop més en el nucli organitzatiu i productiu de les empreses. Si bé inicialment les TIC van ser simples eines tecnològiques que van permetre l'automatització de certes tasques repetitives, que estalviaven temps, costos, i no gaire més, actualment poden ser un veritable **aliat estratègic** per a la diferenciació de l'empresa i dels seus serveis. Les TIC faciliten la innovació, la creació de nous canals de comunicació o venda i també permeten generar nous models de negoci en què es poden integrar grups de pimes que cooperen en xarxa.

El potencial d'adaptació al canvi per a solucions TIC d'una pime és superior al d'una gran empresa, generalment perquè la presa de decisions és més àgil, també perquè hi ha solucions TIC específiques dirigides a pimes amb preus molt competitius i la implantació sol ser més senzilla, entre d'altres motius. Per tant, **cal que l'empresa agrària adopti una postura oberta envers les TIC** i superi certes recances de vegades associades a una manera de fer que ha funcionat molts anys, però que ja no és competitiva, pels canvis globals de l'entorn, i que pot afectar la viabilitat i el futur de l'empresa. El fet que el petit empresari (la majoria dels agraris) habitualment tingui poc temps i hagi de "posar-se molts barrets" no ha d'impedir que afronti seriosament aquest tema perquè la seva continuïtat i competitivitat al mercat pot veure's afectada. Aquesta realitat es fa més evident amb el pas del temps, de manera que és aconsellable posar-s'hi al més aviat possible.

Un element que pot incidir sovint en una situació de baixa informatització a l'empresa agrària és l'edat del/s propietari/s i/o del director de l'empresa -especialment en explotacions familiars- o la formació i els valors de la direcció. Un factor que sovint pot suplir aquest aspecte és que la direcció atorgui una responsabilitat clara en aquest tema a una persona més jove o procliu a la tecnologia, de confiança i amb vinculació directa amb la direcció (per exemple, un director adjunt, un fill amb responsabilitats a l'empresa familiar, un directiu d'àrea amb interès per la tecnologia i la millora...). També per factors històrics, a les grans explotacions la informàtica sovint depenia del departament d'administració o comptabilitat (on va començar el procés d'informatització), però actualment la informàtica i la informació estan totalment vinculades a l'àmbit organitzatiu i és un "vestit" que ha d'evolucionar paral·lelament a l'evolució organitzativa de l'empresa. Per tant, parlem d'una responsabilitat de la direcció, ja que afecta el creixement i la competitivitat de l'empresa agrària.

En l'àmbit operatiu sovint el tractament informàtic pot recaure en una persona sense responsabilitats però a qui agrada la tecnologia i que amb el temps pot formar-se tècnicament. Tanmateix, si aquesta persona no té un interlocutor clar de la direcció, amb el qual tingui una bona entesa en llenguatge i visió innovadora, la comunicació pot ser ineficaç. En aquest cas, la direcció pot prendre decisions i fer servir criteris que no corresponguin a les necessitats de l'organització o a les alternatives i tendències tecnològiques actuals.

Tota empresa passa per una sèrie de fases al llarg del procés d'informatització, sovint vinculades al seu creixement, durant les quals adopta progressivament solucions tecnològiques més complexes, però que li aporten més control i valor afegit.

La PAC ("Política Agrària Comunitària") pretén que es reconegui el paper o rol de les explotacions competitives en relació als mercats internacionals. En el Mercat Únic del segle XXI la competitivitat dels diferents subsectors ja no serà possible d'avaluar en funció de les ajudes procedents del FEOGA; la competitivitat de les explotacions agràries vindrà determinada exclusivament pels preus que imposi la lliure oferta i demanda del mercat comunitari més o menys globalitzat.

Davant la nova perspectiva econòmica que representa el mercat únic per al sector agrari, els agricultors espanyols i catalans han de millorar la competitivitat de les seves empreses/explotacions per tal d'equiparar-se a la resta d'agricultors comunitaris. En aquest sentit els agricultors comunitaris de França, Itàlia, Alemanya, etc. han introduït, des de fa alguns anys, una nova eina de gestió tècnico-econòmica amb la finalitat d'optimitzar la gestió i millorar la competitivitat de les seves explotacions: ens referim a la informàtica vertical destinada, en particular, al sector agrari. Aplicacions informàtiques que es diferencien de les aplicacions informàtiques horitzontals -tractament de texts, fulls de càlcul, etc.- per ésser específiques d'un sector i no necessitar d'una conformació informàtica especial per a les operacions que es precisen.

Qualsevol explotació agrària es pot equiparar a una explotació industrial on la principal finalitat és la d'assolir la màxima rendibilitat econòmica en les seves activitats. En qualsevol explotació/empresa agrària es genera una gran quantitat d'operacions internes i externes pròpies de cada tipus específic d'explotació (ramadera, hortofructícola, vitivinícola, etc.) el conjunt resultant de la qual ens defineix la bona o mala gestió tècnico-econòmica realitzada i el grau de rendibilitat de l'explotació en qüestió. Avui per avui, la informàtica s'està convertint en el cor de la gestió tècnico-econòmica empresarial a les empreses modernes, no essent, per cap motiu, l'empresa agrària una excepció.

El conjunt d'operacions diàries de treball i econòmiques que es porten regularment en qualsevol tipus d'explotació/empresa agrària, ja sigui de tipus familiar, cooperativa, societat agrària de transformació, anònima o limitada, etc. que es dediqui als conreus intensius, extensius o bé sigui de tipus mixt o especialitzada en el sector ramader, requereix una dedicació de temps molt notable. Així, en una cooperativa cal controlar les entrades i sortides de cada membre; en una explotació ramadera ja sigui de boví, oví o porcí, cal portar un control exhaustiu de les operacions d'alimentació, de cria, de reproducció, etc. Aquest control de les diferents operacions diàries de gestió, ja sigui administrativa o tècnico-econòmica, no se sol portar a terme a les petites empreses/explotacions agràries, a la vegada que a les grans empreses/explotacions agràries, generalment, representa un cost econòmic molt elevat.

Mercès a l'aparició dels denominats *programes verticals*, o específics per a una determinada professió, en aquest cas per al sector agrari, és possible portar a terme totes les operacions de gestió tècnica i econòmica que es realitzen a les diferents empreses de cada un dels subsectors del variat sector agrari, d'una forma automàtica. Així com, també, realitzar totes aquelles operacions de comptabilitat complementàries[6].

L'àmplia i variada oferta de programes específics que es pot trobar en el mercat especialitzat, malgrat que molts d'aquests són emprats per centres oficials i no es comercialitzen, fa entreveure una maduració del sector informàtic agrari, apropant-se una mica més a l'oferta dels països comunitaris més avançats, així com a una pausada introducció de la informàtica en les explotacions familiars. Llevat de les aplicacions útils per als tradicionals sectors de comptabilitat, pagaments, gestió de previsions, amortització, gestió global d'exportació, etc. es troba, sense ànim d'ésser exhaustius, els de gestió de parcel·les agràries, de gestió de fertilització, de gestió d'explotacions ramaderes, de seguiment i control sanitari, de formulació de pinsos compostos, de programació de regs, etc. També, podem trobar aplicacions per al sector vitivinícola, forestal, hortícola, de climatització d'hivernacles, agrometeorològics, etc.

El desconeixement dels fonaments tècnics o teòrics de la informàtica ja no és argument suficient per a no aplicar aquesta nova eina a les explotacions agràries, ja que per a la seva utilització és només indispensable la formació agrària, ja sigui ramadera, cerealista, hortofructícola, etc., a l'ésser summament simple la utilització de l'ordinador i de l'aplicació informàtica corresponent. En conclusió: l'aplicació de la informàtica a les feines de gestió tècnico-econòmica agrària permet incrementar la rendibilitat de l'empresa/explotació; donar una major llibertat d'anticipació de gestió de l'empresa/explotació, segons els vaivens dels preus del mercat; estar informats al dia de l'estat de la gestió de l'empresa/explotació i racionalitzar millor els seus plans de treball.

6.2. "Explotació familiar" versus "explotació viable"

Són molts d'anys parlant des de l'administració i des d'instàncies diverses, de l'empresa familiar agrària com el model natural i el més estès en el sector agrari català. Si s'entén per "empresa familiar agrària" que aquella titularitat i gestió és a mans dels membres d'una família, segurament tothom estaria d'acord amb aquesta visió. La realitat, però, és que una Llei del Parlament de Catalunya de l'any 1985 va definir l'empresa familiar agrària fixant un conjunt de requisits per acollir-se en

[6] La majoria d'aquests programes informàtics funcionen a base de pantalles-menú, sense que siguin imprescindibles uns coneixements profunds d'informàtica per a la seva utilització i aplicació pràctica.

aquesta qualificació i establint, fins i tot, un registre d'empreses familiars agràries.

Des d'aquest moment, només es poden dir "empreses familiars agràries" amb propietat, aquelles que han assolit la inscripció en el Registre d'Empreses Familiars Agràries. De les gairebé 78.000 explotacions agràries censades a Catalunya segons el cens de 1999, només l'1'50% aproximadament d'elles han estat inscrites en el Registre d'EFAs i per tant gaudeixen d'aquesta qualificació. La resta, encara que per les seves característiques ens semblin que són empreses familiars, no tenen aquesta condició. Aquesta evidència sovint s'escapa a l'observació d'algunes organitzacions agràries, dels polítics i, allò que és més curiós, de la pròpia administració d'agricultura.

Difícilment algú pot atribuir-se en exclusiva la representació de les empreses familiars agràries i resultar creïble. En qualsevol cas, tothom ha de saber, doncs, que quan parlem de les empreses familiars agràries, parlem només de l'1,50% de les explotacions agràries de Catalunya.

Els darrers anys, s'ha vingut utilitzant tota una sèrie de conceptes que potser ja va essent hora de clarificar. Determinades polítiques agràries o actuacions s'han assentat sobre unes premisses que es donaven per vàlides sense entrar en més precisions. A banda del ja esmentat concepte d'empresa familiar agrària, per citar un altre exemple, podríem contemplar també el de l'*agricultura a temps parcial*.

Possiblement resulta més important per al país fixar les polítiques agràries en funció de les empreses agràries i no tant en funció de les característiques dels seus titulars. L'agricultor a títol principal és, evidentment, el model prioritari sobre el qual s'ha de fonamentar el futur de les empreses agràries però no sembla prudent articular polítiques excloents i menys en un país com Catalunya on només el 35% de les explotacions tenen el seu titular a temps complet i on a més del 40% de les explotacions, el titular dedica menys del 25% del seu temps a les activitats agràries.

Altrament, potser ja ha arribat el moment de considerar les "empreses viables" per fonamentar les polítiques estrictament agràries i de contemplar més la dimensió econòmica de l'explotació i la capacitat de produir béns per accedir al mercat que no pas altres aspectes personals o socials que poden ser molt dignes de tenir en compte però des d'altres perspectives diferents a l'econòmica "*strictu sensu"*.

En aquest ordre d'idees, s'ha de deixar de banda el vell i macilent concepte d'EFA ("Empresa Familiar Agrària") el proteccionisme estèril del qual s'ha vingut realitzant fins a la data, per part dels poders públics

(comunitaris, estatals i autonòmics), d'una faisó inútil i contraproduent. Tot això, amb l'objectiu d'afrontar l'agricultura competitiva del futur i "normalitzar" el sector agrari amb els restants sectors productius de l'economia del país.

L'explotació familiar agrària, fins avui considerada (formalment almenys) com la base natural de la PAC ("Política Agrària Comunitària"), ha de perdre el seu protagonisme a nivell supranacional per deixar pas a la consolidació d'"explotacions viables" amb independència de la seva forma societària jurídica. Com a corol·lari, l'EFA esdevindria un subjecte de la política que anomenem de "desenvolupament rural", tenallada la seva consolidació com una unitat productiva professional i competitiva per la seva mateixa base sociològica i la seva dependència absurda de la mà d'obra familiar; així, cada dia es posa més de manifest, de forma progressiva, que explotacions familiars que podrien en condicions normals qualificar-se de "viables" van desapareixent per la falta de successors o bé per la negativa de la dona a col·laborar en la seva gestió.

En qualsevol cas, la nova PAC desemboca, ineludiblement, en una agricultura més empresarial, que no és sinònim necessàriament de més intensiva ni, encara menys, de més "familiar".

Els temps van canviant i darrerament apareix la figura del "contracte global d'explotació" (CGE), que és un acord de col·laboració entre l'Administració i la persona titular d'una explotació agrària que té per objectiu millorar la competitivitat de les explotacions i orientar-les cap a un desenvolupament rural sostenible. Es tracta d'un acord que defineix els compromisos de la persona titular d'explotació agrària i la naturalesa i modalitats dels ajuts públics que en constitueixen la contrapartida. Es materialitza mitjançant una sol·licitud de contracte signada pel titular d'explotació i una resolució aprovatòria de l'Administració. I, té com a objectiu incentivar el desenvolupament d'un projecte global integrador de les funcions productives, econòmiques, mediambientals i socials de l'agricultura, amb la finalitat de fomentar la viabilitat de les explotacions agràries i assolir un desenvolupament rural sostenible.

Aquesta nova relació entre l'empresa agrària i l'administració vol afrontar els següents reptes:

- Una adequada gestió del territori i de l'explotació agrària.
- Una nova manera de gestionar els ajuts, que considera l'explotació en la seva globalitat i permeti la simplificació en la tramitació administrativa.
- Un enfocament empresarial de l'activitat agrària a través de l'elaboració d'una diagnosi prèvia i del pla d'explotació.

- El dret a accedir a determinats ajuts i el compliment dels compromisos que aquests estableixen.

En funció dels ajuts sol·licitats, precisament, hi ha dues modalitats de CGE amb dos procediments diferents de tramitació, a saber: a) Procediment general. b) Procediment abreujat.

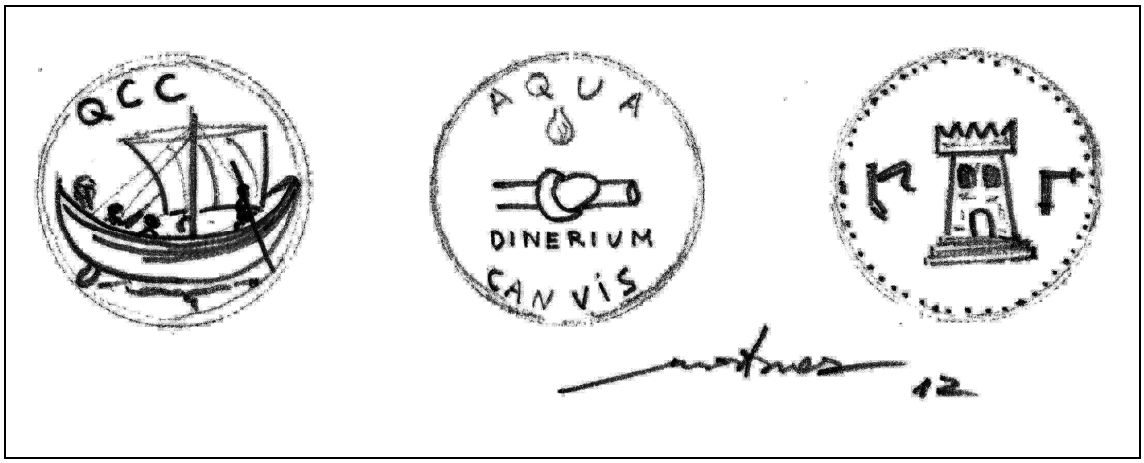
Els ajuts associats al CGE es convoquen anualment. Els titulars d'explotació sol·liciten la subscripció al CGE a través de la Declaració Única Agrària (DUN) mitjançant la sol·licituds d'ajuts, així com la renovació, adaptació o modificació de compromisos del contracte per aquells que s'hi varen acollir en campanyes anteriors.

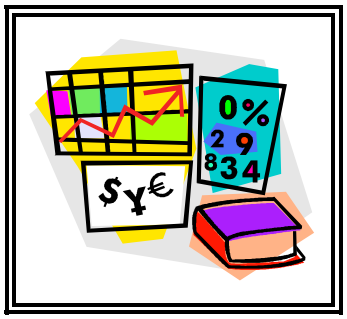
El sector ha de superar el desànim generalitzat que avui pateix i afrontar de forma activa el repte del futur. Alguns estudis fets a nivell comunitari de les respostes dels agricultors davant el canvi, reflecteixen tres grans estratègies a seguir al futur: a) en primer lloc es troba la de la "professionalització", orientada de forma decidida a créixer i competir en el mercat obert i de gran abast, amb empresaris qualificats; b) en segon terme pot donar-se la "desconnexió" immediata i definitiva de la producció agrícola, resposta que alhora amaga dos subconjunts: el dels joves que voldrien viure al camp i que ja són conscients que l'agricultura és incapaç de garantir-los, de forma completa, uns ingressos dignes i aposten des d'ara per la pluriactivitat, i el dels agricultors més vells, sense successors, amb explotacions molts cops marginals, que únicament pensen a abandonar l'explotació agrària (mitjançant la pre-jubilació o la jubilació, el lloguer de terres o la seva reforestació); i, c) en darrer lloc, tindríem el model de resposta batejat com de "reproducció estable", a cavall dels dos anteriors, amb titulars de certa edat, que prenen una actitud eminentment defensiva en veure's incapaços de seguir el ritme de la liberalització, i es mantenen a l'explotació per la simple raó que no tenen una altra opció, a l'espera també de la seva jubilació.

Sembla evident que el futur d'una agricultura competitiva rau en el fet que predominin les respostes de primer tipus, de caràcter marcadament professional. El problema, a casa nostra, és que potser, sense que ho acabem de veure, s'està imposant en aquest moments, per manca de capacitat professional o per insuficient (o mal dirigit) suport públic, el model de la "reproducció estable" entre les explotacions en principi més modernes i viables, que haurien d'apostar, en una situació normal, per la "professionalització". Mancades d'expectatives clares, s'encebaria en elles el desànim inversor i, en darrera instància, l'abandonament inexorable de l'activitat agrària.

Precisament, per a impedir que creixi aquest desànim, és imperatiu i urgent, que la resposta institucional sigui rotunda i abordi, de manera

coordinada, tres grans àmbits d'actuació: **en primer lloc**, la reestructuració de les explotacions per tal d'assolir unes dimensions idònies -tal com hem vingut posant de manifest a diferents capítols del nostre llibre-, amb mesures de dinamització del mercat fundiari; **en segon lloc**, el suport sostingut dels esforços de modernització per tal d'obtenir explotacions cada cop més especialitzades i competitives, atraient recursos financers des dels altres sectors econòmics i socials; i, **en darrer lloc**, una activa política de desenvolupament rural, que doni expectatives reals d'un ingrés digne fora de l'activitat agrària a totes aquelles explotacions que no puguin seguir l'evolució dels mercats globalitzats. Però, sense cap dubte, aquest ventall de mesures, per tenir una mínima garantia de continuïtat i èxit, necessita que el conjunt de la societat espanyola i catalana, preferentment la urbana, faci seus els reptes del camp i li atorgui, sense rondinar, els recursos suplementaris que exigeix per a la seva adaptació als nous temps. I ací ens estem jugant també el futur equilibri territorial de Catalunya (MASSOT,1993).





CAPÍTOL 8
APLICACIONS DE LA TEORIA ECONÒMICA

1. INTRODUCCIÓ. L'ECONOMIA MATEMÀTICA

L'economia neoclàssica transformà l'economia clàssica en crear eines analítiques, entre les quals cal destacar l'anàlisi marginal, la qual és l'aplicació del càlcul infinitesimal (diferencial i integral) al comportament de la llar o de l'empresa i la determinació del preu en el mercat. És a partir de l'economia neoclàssica que s'inicià l'ús rigorós de les matemàtiques en l'anàlisi econòmica. Una de les aplicacions més rellevants de l'anàlisi marginal fou la sistematització de la teoria de l'oferta i la demanda, les quals són els determinants conjunts del preu i la quantitat d'alguna cosa (bé o servei) en un equilibri de mercat[1].

L'economia fou transformada després de la Segona Guerra Mundial (1939-45) amb l'ús de les matemàtiques en cada branca de la disciplina. A més del càlcul infinitesimal, els economistes començaren a fer ús de l'àlgebra matricial, mitjançant la qual pogueren afegir una dimensió quantitativa al model general d'equilibri de l'economia. Posteriorment, es començà a emprar la programació lineal a l'anàlisi de les activitats, amb la qual cosa seria possible l'aplicació de solucions numèriques als problemes industrials. Finalment, també es començà a fer ús de les equacions diferencials, integrals i recurrents (en diferències finites). Totes aquestes eines matemàtiques en l'economia s'uniren en un treball empíric conegut com l'econometria, que inclou la teoria econòmica, la construcció de models matemàtics, i les proves estadístiques dels pronòstics o prediccions econòmiques. A més de l'ús extens de les

[1] La transformació del pensament clàssic al neoclàssic fou un canvi substancial en la perspectiva general de la teoria del valor. Anteriorment, per exemple, el valor d'un quilo de blat de moro es pensava que depenia només dels costos de la seva producció. Però, aquesta perspectiva tenia alguns problemes, entre els quals que els preus del mercat no reflectien sempre el "valor" del producte, tal com era definit, ja que les persones sovint estaven disposades a pagar més del que "valia". Així doncs, les teories del valor clàssiques donaren pas, gradualment, a una perspectiva en què el valor s'associava amb la relació entre l'objecte i la persona que volia comprar-lo, entre el cost de producció i un "element subjectiu", és a dir, en allò que ara mateix es coneix com l'"oferta" i la "demanda".

matemàtiques avançades, també s'incrementà l'interès en les causes de la riquesa de les nacions.

L'economia, com a disciplina acadèmica, utilitza, doncs, mètodes matemàtics a més dels mètodes literaris. L'economia es fonamenta en l'anàlisi rigorosa per mitjà dels mètodes quantitatius. L'economia matemàtica és l'aplicació dels mètodes matemàtics per representar una teoria econòmica o per analitzar els problemes proposats per l'economia. Inclou l'ús del càlcul i de l'àlgebra matricial. L'economia matemàtica permet la formulació i derivació de les relacions claus d'un model econòmic amb claredat, generalitat, rigor i simplicitat.

L'econometria és l'aplicació dels mètodes estadístics per analitzar les dades relacionades amb els models econòmics. Per exemple, una teoria pot proposar que una persona amb més educació, en termes mitjans, rebrà un salari superior que una d'altra que té menys educació, *ceteris paribus*[2]. L'econometria, per mitjà de l'anàlisi de regressió multivariada estima la magnitud i la significança de la relació. L'econometria inclou també les relacions de les sèries temporals o cronològiques, les equacions simultànies i els diversos mètodes per pronosticar les variables futures.

L'economia matemàtica constitueix un excel·lent procediment per a descriure i explicar satisfactòriament les relacions entre les diferents variables econòmiques d'un territori qualsevol (municipi, comarca, regió, província, nació, estat) però mai no s'ha de confondre amb les tècniques matemàtiques de les quals es val l'Estadística. Aquestes tècniques fan possible la determinació de les relacions existents entre les dades observades, i es desenvolupen així generalitzacions empíriques que es poden utilitzar en la verificació dels principis analítics. L'economia matemàtica, d'altra banda, s'utilitza per a desenrotllar les generalitzacions analítiques de certs supòsits.

En general, veiem que la teoria econòmica contemporània inclou dos grans tipus de qüestions. El primer està constituït per la “teoria positiva”, que tracta dels principis que expliquen el funcionament d’una economia qualsevol, sense tenir en compte si els resultats obtinguts són o no desitjables d'acord a unes fites donades; el segon d'ells correspon a "l'economia del benestar”, i pretén valorar el comportament d’una economia en relació a uns objectius ideals[3]. Així, per exemple, d'acord

[2] ***Ceteris paribus*** és una expressió d'origen llatí molt emprada en economia, que significa "mantenint-se tota la resta constant" o bé “tot el demés igual”. S'utilitza un escenari *ceteris paribus* quan només tenim en compte la relació causa-efecte utilitzant una sola variable, mantenint fix la resta per tal de reduir la complexitat del problema plantejat.

[3] L'**economia del benestar** és la branca de l'economia que utilitza les tècniques de microeconomia per a determinar simultàniament l'eficiència d'una macroeconomia i la distribució de la renda i les seves conseqüències. El propòsit de l'economia del benestar és maximitzar el nivell de benestar social

al primer tipus de teoria, el monopoli s'estudia sense entrar a considerar si els preus i les produccions resultants del mateix poden ésser compatibles amb els objectius socials o mediambientals perseguits, mentre que la teoria del benestar busca, precisament, aconseguir aquests objectius.

Doncs bé, el "pilotatge" del sistema físic territorial[4], el coneixement exhaustiu del qual permet la Teoria Econòmica, constitueix, lògicament, una tasca fonamental en allò que podríem anomenar "Gestió del Territori".

2. LA MAXIMITZACIÓ DEL BENEFICI EMPRESARIAL

Des de fa gairebé dos segles, la teoria econòmica arrenca del supòsit bàsic que l'home de negocis (consegüentment també l'agricultor) només té una finalitat: obtenir el màxim benefici pecuniari possible. La teoria suposa també que les empreses només tenen un participant que les comanda: l'"empresari"; ara bé, és evident que aquestes dues hipòtesis fonamentals no enalteixen precisament les qualitats clarividents dels teòrics de l'economia.

En primer lloc, les empreses (també les agropecuàries) no sempre cerquen la maximització del benefici, malgrat que això sigui prou important per a elles. Endemés, els directors a sou (gerents) i els accionistes (propietaris o capitalistes) poden tenir interessos diferents.

Els economistes s'han servit del supòsit de la maximització del benefici com a mecanisme estrictament simplificador; es tracta d'un supòsit elemental, ja que l'elaboració d'una altre més complex però també més exacte exigiria un esforç investigador important. Mentre els resultats obtinguts no han estat excessivament desaforats, nogensmenys, els economistes no han cregut convenient renunciar a aquest supòsit tradicional que estableix, com a objectiu principal de l'empresa, la maximització del seu benefici.

---

examinant les activitats econòmiques dels individus que conformen la societat, i no pas a la societat com una entitat. L'economia del benestar estudia el benestar de individus, i no de grups, comunitats ni societats, ja que la suposició bàsica és que els individus són la unitat bàsica de mesurament. Els individus realitzen judicis de valor en relació a llur benestar, el qual pot ser amesurat en termes monetaris o preferencials. El benestar social es refereix a l'estat utilitari de la societat. Es defineix com la sumatòria del benestar de tots els individus que conformen la societat. El benestar pot ser amesurat en termes de "dòlars", "euros" (unitats monetàries) o unitats d'utilitat cardinal o ordinal. El mètode cardinal sovint no s'utilitza ja que els problemes d'agregació fan que el resultat sigui poc precís.

[4] La **teoria general de sistemes (TGS)** o **teoria de sistemes** o **enfocament sistèmic** és un esforç d'estudi interdisciplinari que tracta de trobar les propietats comuns a entitats, els sistemes, que es presenten en tots els nivells de la realitat, però que són objectiu tradicionalment de disciplines acadèmiques diferents. La seva posada en marxa s'atribueix al biòleg austríac Ludwig von Bertalanffy, que va encunyar la denominació a mitjan segle XXè.

Mentre la competència és forta, la hipòtesi de la maximització del benefici permet que els economistes contestin prou acuradament les qüestions que realment els preocupen, com ara: què succeirà als preus i a la producció d'una empresa hortofructícola si varia la demanda, els costos, els impostos o les subvencions?. Altrament, si la competència és feble aquella hipòtesi pot fer que les respostes siguin errònies. Per això cal també obrir nous horitzons.

Generalment, l'empresari té llibertat per a variar els nivells de despesa i output, i el seu últim objectiu pot ser la maximització del benefici, no pas la solució de problemes de màxims i mínims condicionats. L'ingrés de l'empresari que ven el seu output en un mercat de competència perfecta el determina el número d'unitats que ven (q) multiplicat pel preu (p) fix unitari que percep. El seu benefici (π) és la diferència resultant entre el seu ingrés total i la seva despesa total, o sigui:

$$\pi = p \cdot q - C$$

o bé substituint: $q = f(x_1, x_2)$, i considerant que: $C = r_1x_1 + r_2x_2 + b$, resultarà que:

$$\pi = pf(x_1, x_2) - r_1x_1 - r_2x_2 - b \qquad (1)$$

, on r_1 i r_2 són els preus respectius dels inputs X_1 i X_2 adquirits en mercats de competència perfecta en les quantitats x_1 i x_2, i **b** és el cost dels inputs fixos.

El benefici és, doncs, una funció de x_1 i x_2 i es maximitza respecte a aquestes variables.

Igualant a cero les derivades parcials de (1) respecte a x_1 i x_2, s'obté (condició necessària o de primer grau):

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_1} = pf_1 - r_1 = 0 \quad ; \quad \frac{\partial \pi}{\partial x_2} = pf_2 - r_2 = 0 \qquad (2)$$

Passant a la dreta els termes que contenen preus d'inputs, resultarà que:

$$p \cdot f_1 = r_1 \qquad p \cdot f_2 = r_2 \qquad (3)$$

Les derivades parcials de la funció de producció respecte als inputs són les PMa d'aquests inputs. El valor de la productivitat marginal de $X_1(pf_1)$ és la relació a la qual augmentaria l'ingrés de l'empresari amb una nova aplicació de X_1. Les condicions de primer grau o necessàries per a la maximització del benefici (3) exigeixen que cadascun dels inputs s'utilitzi fins que el valor de la seva PMa iguali el seu preu. Mentre les addicions

als seus ingressos, provinents de la utilització d'unitats addicionals de X_1, excedeixin a les seves despeses addicionals, l'empresari pot augmentar el seu benefici. Finalment, com (3) és un cas excepcional, la combinació d'inputs que proporciona el màxim benefici es troba a la ruta d'expansió.

Les condicions de segon grau o suficients exigeixen que els menors principals del determinant Hessià orlat rellevant alternen de signe, així:

$$\frac{\partial^2\pi}{\partial x_1^2} < 0\,;\ \begin{vmatrix} \dfrac{\partial^2\pi}{\partial x_1^2} & \dfrac{\partial^2\pi}{\partial x_1 \partial x_2} \\ \dfrac{\partial^2\pi}{\partial x_2 \partial x_1} & \dfrac{\partial^2\pi}{\partial x_2^2} \end{vmatrix} > 0 \qquad (4)$$

Desenvolupant ara el segon determinant per la regla de Sarrus, s'obté:

$$\left(\frac{\partial^2\pi}{\partial x_1^2} \times \frac{\partial^2\pi}{\partial x_2^2}\right) - \left(\frac{\partial^2\pi}{\partial x_1 \partial x_2}\right)^2 > 0 \qquad (5)$$

ja que, pel lema de Schwartz, s'acompleix que:

$\partial^2\pi/\partial x_1 \cdot \partial x_2 = \partial^2\pi/\partial x_2 \cdot \partial x_1$. Donat que $\partial^2\pi/\partial {x_1}^2 < 0$ i $(\partial^2\pi/\partial x_1 \cdot \partial x_2)^2 > 0$, també necessàriament es dedueix que:

$$\frac{\partial^2\pi}{\partial x_2^2} < 0 \qquad (6)$$

on la numeració dels inputs resulta intranscendent. El benefici ha de ser decreixent respecte a noves aplicacions de X_1 o X_2. La condició (5) garanteix que el benefici és decreixent respecte a noves aplicacions d'ambdós X_1 i X_2.

Les condicions de segon grau requereixen que les PMa d'ambdós inputs siguin decreixents. Utilitzant ara les segones derivades parcials de (2) per valorar (4) i (6), es té que:

$$\frac{\partial^2\pi}{\partial x_1^2} pf_{11} < 0 \qquad \frac{\partial^2\pi}{\partial x_2^2} pf_{22} < 0$$

Al ser $p > 0$, caldrà que:

$$f_{11} < 0 \qquad f_{22} < 0$$

Si la PMa d'un dels inputs fora creixent, un petit moviment, des del punt en què se satisfan les condicions necessàries o de primer grau, donaria lloc a un increment del valor de les seves PMa. Com el seu preu és constant, l'empresari podria augmentar el seu benefici augmentant les quantitats d'inputs emprats en el procés productiu.

3. EL PROBLEMA DEL "INPUTS" ÒPTIMS

La quantitat venuda és funció unívoca del preu:

$$q = f(p)$$

en la que $dq/dp < 0$. La corba de demanda té una funció inversa única, i, per tant, el preu pot expressar-se com a funció inequívoca de la quantitat, així:

$$p = F(q)$$

on $dp/dq < 0$. El productor en competència perfecta accepta el preu com a paràmetre i maximitza el seu benefici respecte a les variacions en el seu nivell d'*output*; el monopolista, en canvi, pot maximitzar el seu benefici respecte a variacions de l'output o del preu. No pot, naturalment, determinar-los independentment ja que un cop ha elegit el nivell d'*output* (preu), el seu preu (nivell d'*output*) queda completament determinat per la seva corba de demanda. La combinació preu-quantitat que maximitza el benefici, és invariable respecte a l'elecció de la variable independent. L'ingrés monopolístic total (I) és el preu multiplicat per la quantitat venuda:

$$I = p \cdot q \qquad (1)$$

El seu ingrés marginal (IMa) és la derivada del seu ingrés total respecte al seu nivell d'output. Diferenciant ara (1) respecte a q, s'obté:

$$IMa = \frac{dI}{dq} = p + q\frac{dp}{dq} \qquad (2)$$

Donat que $dp/dq < 0$, IMa és menor que el preu. L'IMa del producte en competència perfecta està també definit per (2). El seu IMa iguala el preu ja que $dp/dq = 0$. L'IMa monopolístic és igual al preu menys la relació de canvi del preu respecte de la quantitat, multiplicat per la quantitat. En perfecta competència, si el productor augmenta les seves vendes en una unitat, el seu ingrés total augmentarà en la quantitat que pugui obtenir per ella en el mercat. En canvi, el monopolista per tal de vendre una unitat addicional ha de disminuir el preu de totes.

Al respecte, es poden veure les figures següents:

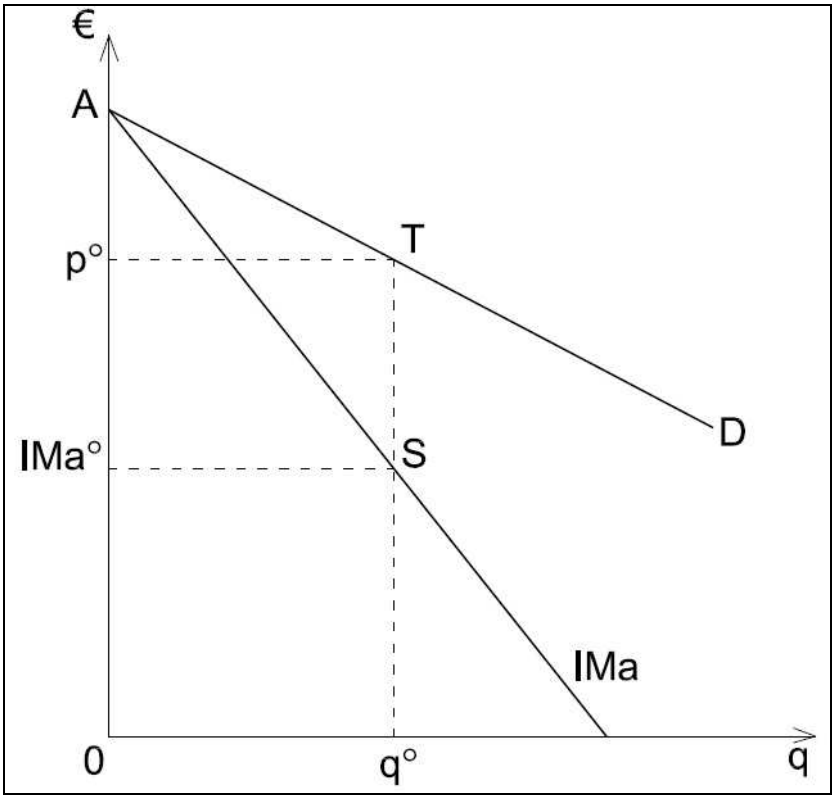


FIG. 8.1. Funcions lineals.

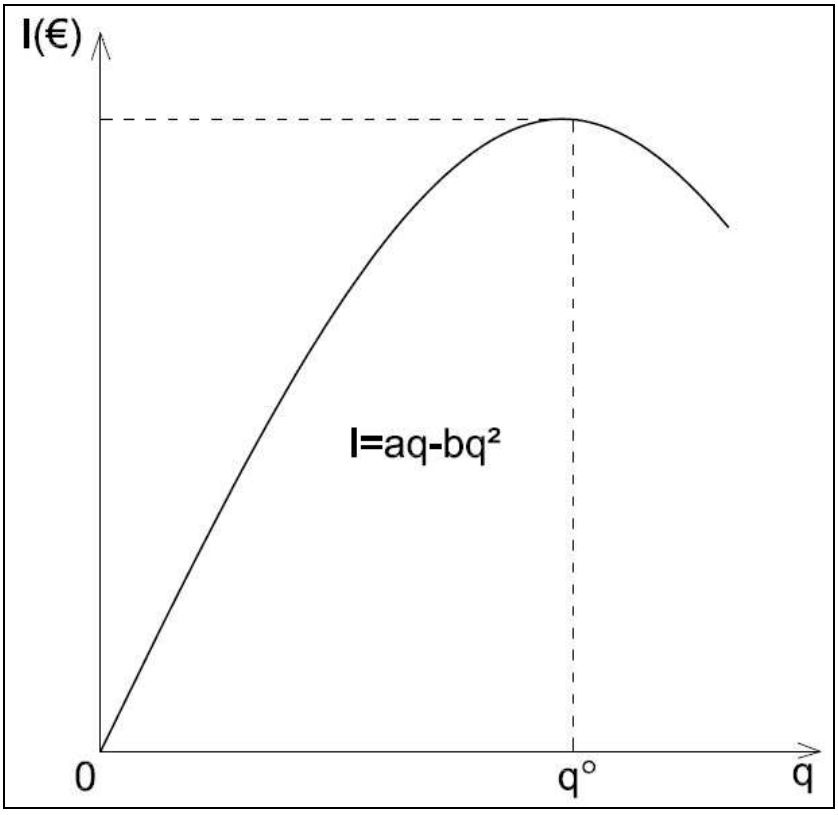


FIG. 8.2. Funció parabòlica.

En la figura 8.1. es representen funcions lineals de demanda i d'IMa. La demanda decreix monòtonament i la de l'IMa és menor que el preu per a cada *output* superior a cero. El grau de disminució de l'IMa és doble que el del preu:

$$p = a - bq; \qquad I = aq - bq^2; \qquad IMa = dI/dq = a - 2bq$$

Al ser dp/dq = -b, una constant, la distància existent entre les dos corbes (rectes) $\left(q\frac{dp}{dq} = b\right)$ és funció lineal de l'*output*. L'ingrés total de la combinació preu-quantitat (p^0, q^0) és igual a l'àrea del rectangle Op^0Tq^0. L'àrea $0ASq^0$, compresa baix la corba d'IMa, és també igual a l'ingrés total, i es pot calcular mitjançant la integral definida:

$$\int_0^q (a - 2bq)dq = \left[aq - 2b\frac{q^2}{2}\right]_0^q = aq - bq^2 = I$$

El mateix és aplicable a corbes de demanda que no siguin lineals. En general es compleix que:

$$\int_0^q IMa \cdot dq = \int_0^q \frac{dI}{dq}\cdot dq = \int_0^q \left(p + q\frac{dp}{dq}\right)dq = p\cdot q = I$$

ja que la integral d'una constant és sempre cero. L'ingrés total ve donat sempre per l'àrea compresa sota la corba d'IMa.

L'elasticitat de la demanda **e** en un punt d'una corba de demanda, és igual, en valor absolut, al percentatge de canvi de l'output dividit pel percentatge de canvi del preu, així:

$$e = -\frac{d(\log q)}{d(\log p)} = -\frac{p}{q}\frac{dq}{dp}$$

L'IMa, tal com ve donat en l'expressió (2), pot expressar-se en termes del preu i de l'elasticitat de la demanda així:

$$IMa = p\left(1 + \frac{q}{p}\frac{dp}{dq}\right) = p\left(1 - \frac{1}{e}\right)$$

L'IMa és positiu si e > 1, es cero si e = 1, i negatiu si e < 1. La diferència entre IMa i preu disminueix a l'augmentar l'elasticitat de la demanda, i l'IMa s'aproxima al preu quan l'elasticitat de la demanda tendeix a infinit.

A la figura anterior 8.2. es representa la corba parabòlica d'ingrés total que correspon a la corba de demanda lineal de la figura 8.1. La primera derivada de l'ingrés total (IMa) decreix monòtonament i s'anul·la al nivell, q^0, de l'*output*. Quan $q < q^0$ l'ingrés total és creixent i $e > 1$, quan $q = q^0$ l'ingrés total arriba al seu màxim i $e = 1$, i altrament quan $q > q^0$ és decreixent i $e < 1$.

L'ingrés i el cost total del monopolista poden expressar-se com a funcions de l'output:

$$I = I(q) \qquad C = C(q)$$

El seu benefici és la diferència entre el seu ingrés total i el cost total:

$$\pi = I(q) - C(q) \qquad (3)$$

Per a maximitzar-lo, igualem a cero les derivades parcials de (3) respecte a q (condició necessària o de primer grau), amb la qual cosa:

$$d\pi/dq = I'(q) - C'(q) = 0$$

$$I'(q) = C'(q)$$

És a dir, la maximització del benefici exigeix que IMa sigui igual a CMa. El monopolista pot augmentar el seu benefici ampliant (o reduint) el seu *output*, sempre que l'augment del seu ingrés (IMa) excedeixi (o sigui menor que) l'augment del seu cost (CMa).

Altrament, la condició de segon grau per a la maximització del benefici exigeix que:

$$\frac{d^2\pi}{dq^2} = I''(q) - C''(q) < 0$$

o bé afegint C''(q) en ambdós costats de la desigualtat anterior, resulta que:

$$I''(q) < C''(q) \qquad (4)$$

El ritme d'augment de l'IMa ha d'ésser menor que el del CMa. Segons se suposa generalment, la condició suficient o de segon grau se satisfà *a fortiori* si disminueix l'IMa i augmenta el CMa. Si el CMa és decreixent (4), això exigeix que l'IMa disminueixi en major proporció. Quan existeixen diferents nivells de *output* per als quals es compleixen les dues condicions d'optimització (maximització) del benefici, cal escollir, per

simple inspecció, aquell que ofereixi el benefici major (màxim absolut o global).

4. APLICACIONS NUMÈRIQUES

Els exercicis numèrics que es desenvolupen a continuació, són solament una breu mostra de les prolífiques aplicacions de la Teoria Econòmica a la gestió de les explotacions agràries, i es refereixen a una qüestió senzilla o bé plantegen un problema real -però molt simplificat- que s'ha de resoldre en funció de les dades considerades i de les variables implicades en el mateix. En la vida real d'una explotació agrària, tanmateix, les situacions que es plantegen seran prou més complicades que les suposades en els exercicis així presentats, i els problemes econòmics resultaran, sens cap dubte, molt més difícils de solucionar.

PROBLEMA PRIMER:

En una comarca determinada, la participació del Sector Agrícola (Primari) en el producte comarcal és del 60%, considerant també la indústria agroalimentària. El creixement del producte agrícola en una dècada és del 10%. Calcular: 1r) el creixement del sector no-agrícola a fi que la participació del sector agrícola en el producte comarcal sigui del 40% al cap de 20 anys; 2n) el creixement a fi que aquesta mateixa participació s'aconsegueixi al cap de 30 anys.

Solució:

1) Sent:

$\left\{\begin{array}{l} A_0 = \text{Producte agrícola en el moment inicial.} \\ A_1 = \text{Producte agrícola al cap de 20 anys.} \\ I_0 = \text{Producte no-agrícola en el moment inicial.} \\ I_1 = \text{Producte no agrícola al cap de 20 anys.} \end{array}\right.$

$$\frac{A_0}{I_0} = \frac{60\%}{40\%} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{A_1}{I_1} = \frac{40\%}{60\%} = \frac{2}{3}$$

Es compleix que: $A_0 = \frac{3I_0}{2}$; $A_1 = (1 + 0{,}1)^2 \cdot A_0 = 1{,}1^2 \cdot A_0$;

Conseqüentment: $I_1 = \frac{3}{2} A_1 = \frac{3}{2} 1{,}1^2 A_0 = (\frac{3}{2} 1{,}1)^2 \cdot I_0 = 1{,}65^2 \cdot I_0$

Així doncs, el sector no-agrícola ha de créixer un 65% cada 10 anys.

2) En el segon cas, el creixement del sector no-agrícola hauria de ser de gairebé el 45% en cada dècada, ja que:

$\begin{cases} A_2 = \text{producte agrícola al cap de 30 anys.} \\ I_2 = \text{producte no-agrícola al cap de 30 anys.} \end{cases}$

$$A_2 = 1{,}1^3 \cdot A_0 \; ; \quad \frac{A_2}{I_2} = \frac{2}{3} \; ;$$

$$I_2 = \frac{3A_2}{2} = \frac{3}{2} 1{,}1^3 \cdot A_0 = \frac{3 \times 1{,}1^3 \times 3 \times I_0}{2 \times 2} \cong 3 \times I_0 \cong 1{,}45^3 \times I_0$$

PROBLEMA SEGON:

En una comarca ebrenca, amb les mateixes consideracions que en el cas anterior, els valors de determinades variables econòmiques són els següents:

$\begin{cases} A = \text{producte de sector agrícola.} \\ I = \text{producte de sector no-agrícola.} \\ Q = \text{producte comarcal total} = A + I \\ r_a = \text{tipus de creixement d'A, durant un període determinat.} \\ r_I = \text{tipus de creixement d'I, durant el mateix període.} \end{cases}$

Es demana:

1r) Calcular l'increment del producte comarcal durant tot el període.

2n) Determinar la proporció del creixement del sector agrícola en el creixement total.

3r) Calcular la participació relativa dels dos sectors A i I, al final del període, en funció de la participació relativa inicial i dels tipus de creixement d'A i I, a saber r_a i r_I.

4t) Aplicar al cas en què es compleixi que:

$$\begin{cases} A = 0'6\ Q \\ I = 0'4\ Q \\ r_a = 10\% \\ r_I = 40\% \end{cases}$$

Solució:

1r) L'increment del producte comarcal total, serà:

$$\Delta Q = r_a A + r_I I$$

2n) Aquesta proporció, estarà donada per l'expressió:

$$\frac{r_a A}{\Delta Q} = \frac{r_a A}{r_a A + r_I I}$$

3r) Òbviament, s'obtindrà que:

$A_1 = (1 + r_a)A_0$; $I_1 = (1 + r_I)I_0$; $Q_1 = A_1 + I_1$; per la qual cosa:

$$\frac{A_1}{Q_1} = \frac{(1+r_a)A_0}{(1+r_a)A_0 + (1+r_I)I_0}$$

(participació relativa del sector agrícola)

De la mateixa manera:

$$\frac{I_1}{Q_1} = \frac{(1+r_I)I_0}{(1+r_a)A_0 + (1+r_I)I_0}$$

(participació relativa de la resta dels sectors econòmics comarcals)

4t) $\Delta Q = r_a A + r_I\, I = 0{,}1 \cdot A + 0{,}4 \cdot I = 0{,}1 \times 0{,}6 \times Q + 0{,}4 \times 0{,}4 \times Q =$
$= 0{,}06 \times Q + 0{,}16 \times Q = 0{,}22 \times Q,$

de la qual cosa es pot deduir que:

$$\frac{r_a A}{\Delta Q} = \frac{0{,}1 \times A}{0{,}22 \times Q} = \frac{0{,}1 \times 0{,}6 \times Q}{0{,}22 \times Q} = \frac{0{,}06}{0{,}22} = \frac{3}{11}$$

S'obté:

$$\begin{cases} A_1 = (1 + 0{,}1)\ A_0 \\ I_1 = (1 + 0{,}4)\ I_0 \end{cases}$$

També:

$$\frac{A_1}{Q_1} + \frac{I_1}{Q_1} = 1 \text{ ; amb la qual cosa:}$$

$$\frac{A_1}{Q_1} = \frac{1{,}1\,A_0}{1{,}1\,A_0 + 1{,}4\,I_0} = \frac{1{,}1 \times 0{,}6 \times Q_0}{1{,}1 \times 0{,}6 \times Q_0 + 1{,}4 \times 0{,}4 \times Q_0} = \frac{0{,}66 \times Q_0}{(0{,}66 + 0{,}56)Q_0} =$$

$$= \frac{0{,}66}{1{,}22} = 0{,}54\,,\ \text{d'on}: \frac{I_1}{Q_1} = 1 - \frac{A_1}{Q_1} = 0{,}46\,,$$

raó per la qual es dedueix que la participació relativa del sector agrícola serà del 54%, i de la resta dels sectors econòmics de la comarca del 46%.

En relació al present exercici, creiem convenient realitzar els següents comentaris:

a) Mentre el tipus de creixement dels sectors no agrícoles sigui superior al del sector agrícola, romanent iguals totes les altres circumstàncies, minvarà la contribució proporcional de l'agricultura al creixement del producte comarcal.

b) Si el tipus de creixement dels sectors no agrícoles augmenta més que el tipus de creixement de l'agricultura, la participació del sector agrícola en el creixement total disminuirà encara més.

c) Si suposem hipotèticament que el tipus de creixement del producte comarcal és constant en el temps, i si el tipus de creixement de la resta dels sectors econòmics és superior al tipus de creixement de l'agricultura, s'obtindrà que r_I ó r_a, o ambdós, han de disminuir amb el temps.

PROBLEMA TERCER:

La demanda d'un producte agrícola a la Regió catalana de l'Ebre, constituïda per quatre comarques, està donada per l'equació:

$$3q + 10p = 900$$

Sols es cultiva el producte en dues comarques amb característiques edafològiques i climàtiques, i estructures agrícoles diferents, les equacions respectives d'oferta de les quals són les següents:

$$\begin{cases} O_1 \text{ ..... } 40p = 3q + 300 \\ O_2 \text{ ..... } 85p = 3q + 825 \end{cases}$$

Després d'un cert període de temps, la demanda del producte ha augmentat com a conseqüència d'un creixement de la població, de tal manera que es consumeixen 100/3 unitats més de producte a cada preu. Igualment, a conseqüència de les innovacions tècniques i modificacions en les condicions en què es desenvolupa el cultiu, les ofertes del producte agrícola han augmentat en les dues comarques, segons les funcions següents:

$$\begin{cases} O'_1 \text{ .....} 15p = q + 90 \\ O'_2 \text{ ..... } 35p = q + 110 \end{cases}$$

Calcular la producció en les dues comarques, el preu de mercat i els ingressos dels pagesos.

Solució:

Es pot considerar que les forces del mercat que determinen el preu i la quantitat venuda d'uns béns, es manifesten gràcies a les funcions agregades de demanda i oferta. El pendent de la funció de demanda és sempre negatiu, $D'(p) < 0$, mentre que el pendent de la funció d'oferta és sempre positiu, $O'(p) > 0$, en absència d'economies externes.

Imaginem, ara, que els compradors i els venedors arriben al mercat sense coneixement previ de quin arribarà a ser el preu dominat. Donat que els béns són homogenis, ha de prevaler un preu únic. En el punt d'equilibri del mercat, la quantitat demandada del producte ha d'igualar-se a la quantitat oferta, amb la qual cosa:

$$D(p) - O(p) = 0$$

Aquesta igualtat és necessària i suficient perquè els desitjos mercantils de compradors i venedors siguin consistents.

En el nostre cas, s'obtindrà el següent:

1r) Situació inicial:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Oferta del producte} = O = O_1 + O_2 = \ldots\ 125p = 1.125 + 3q \\ \text{Demanda del producte} = D = \ldots\ldots\ldots\ldots\ 3q + 10p = 900 \end{array}\right\}$$

Es tracta d'un sistema d'equacions heterogeni, compatible i determinat, la resolució del qual ofereix la solució:

$$\begin{array}{ll} p = 15\ , & q = 250 \\ q_1 = 100\ , & q_2 = 150 \end{array}$$

Situació final:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Oferta del producte} = O' = O'_1 + O'_2 = \ldots\ 50p = q + 200 \\ \text{Demanda del producte} = D' = \ldots\ldots\ldots\ldots\ 3q + 10p = 1.000 \end{array}\right\}$$

Sistema d'equacions compatible i determinat, la resolució del qual ofereix:

$$p' = 10\ , \qquad q' = 300$$
$$q'_1 = 60\ , \qquad q'_2 = 240$$

Veiem que, encara que l'oferta total del producte ha augmentat, la producció de la comarca primera ha disminuït, en tant que la producció de la comarca segona ha crescut més que proporcionalment.

2n) Pel que fa als ingressos dels pagesos d'ambdues comarques, s'obtindrà:

Situació inicial:

- Ingressos dels pagesos de la comarca 1a:

$$I_1 = p \times q_1 = 15 \times 100 = 1.500 \text{ u.m.}$$

- Ingressos dels pagesos de la comarca 2a:

$$I_2 = p \times q_2 = 15 \times 150 = 2.250 \text{ u.m.}$$

- Ingressos dels pagesos de la regió:

$$I = I_1 + I_2 = 1.500 + 2.250 = p \times q = 15 \times 250 = 3.750 \text{ u.m.}$$

Situació final:

- Ingressos dels pagesos de la comarca 1a:

$$I'_1 = p' \times q'_1 = 10 \times 60 = 600 \text{ u.m.}$$

- Ingressos dels pagesos de la comarca 2a:

$$I'_2 = p' \times q'_2 = 10 \times 240 = 2.400 \text{ u.m.}$$

- Ingressos dels pagesos de la regió:

$$I' = p' \times q' = 10 \times 300 = 3.000 \text{ u.m.} = I'_1 + I'_2 = 600 + 2.400$$

Veiem que els ingressos totals dels pagesos del conjunt regional han disminuït (-750 u.m.), la qual cosa hauria de provocar una presa de decisions correctores d'aquesta situació per part dels òrgans corresponents del Sistema Gestor Regional.

Una representació gràfica del present exercici, pot veure's a continuació:

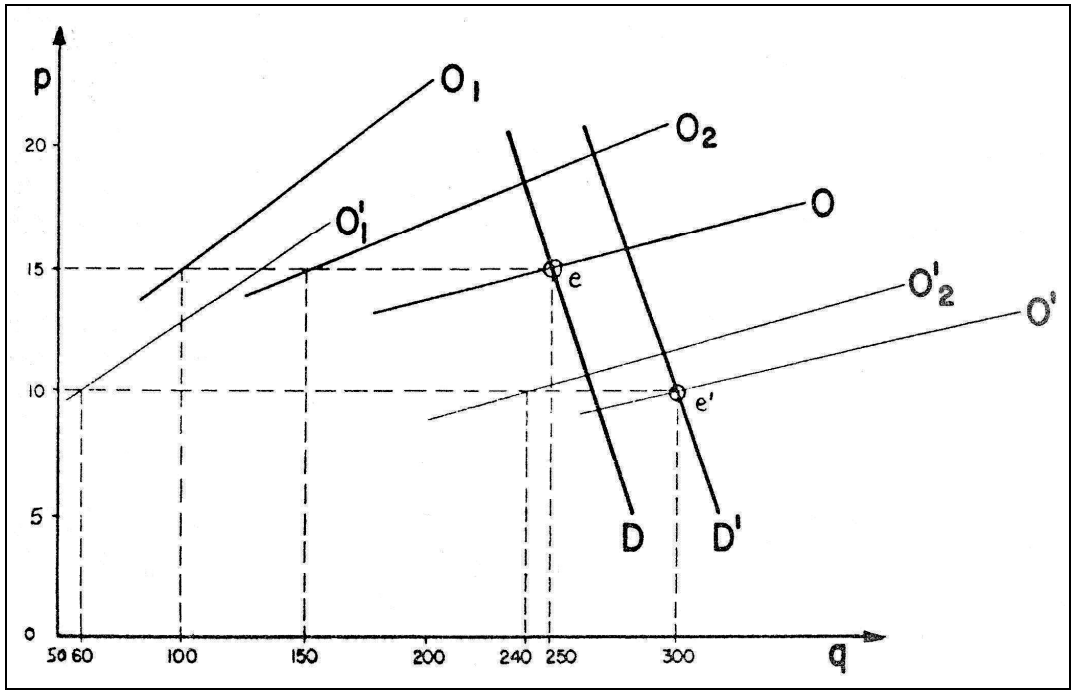


FIG. 8.3. Representació gràfica de les funcions d'oferta, demanda i punts d'equilibri (I).

PROBLEMA QUART:

En una explotació de fruita seca a la Ribera d'Ebre, amb sistema avançat de reg localitzat d'alta freqüència (RLAF), els rendiments de l'ametlla en gra responen a les addiccions d'un producte fitosanitari, segons el quadre següent observat d'una sèrie cronològica prou representativa:

Producte fitosanitari (Kg./Ha.)	**Any favorable (Kg./Ha.)**	**Any normal (Kg./Ha.)**
0	1.600	600
20	2.400	1.400
40	3.000	2.000
60	3.500	2.400
80	3.900	2.650
100	4.200	2.800
120	4.400	2.850
140	4.500	2.900
160	4.550	2.900
180	4.500	2.900

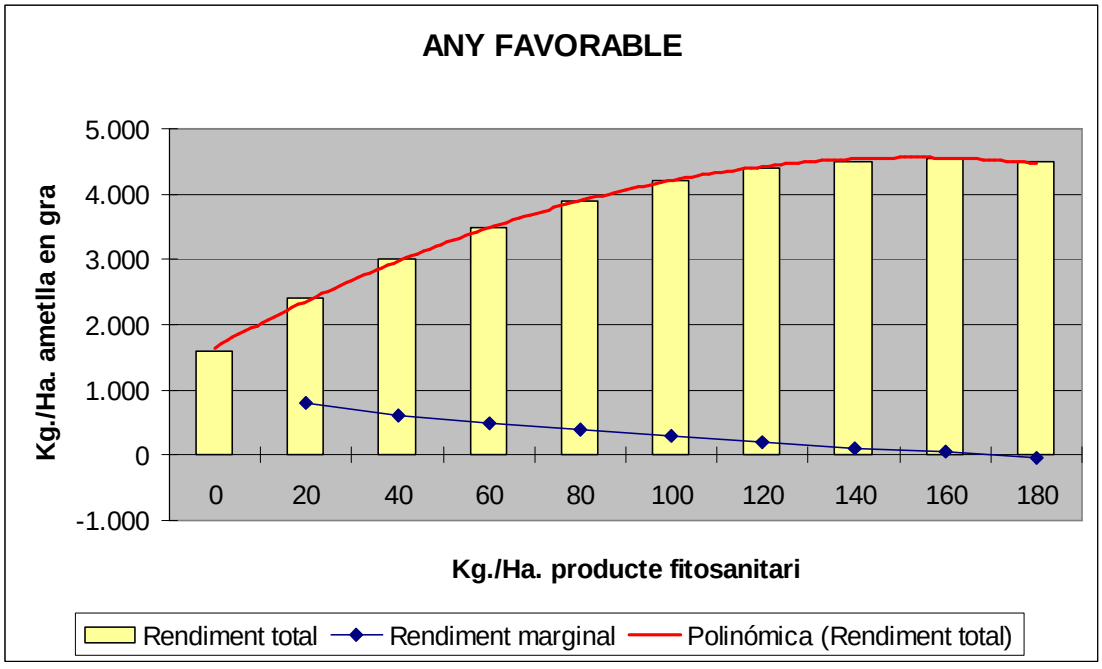
El preu del producte fitosanitari és de 20 €/Kg.

Es pregunta la quantitat de producte fitosanitari que interessaria aplicar en el cultiu de l'ametller, quan el preu de venda del gra de l'ametlla fóra de 2 ó 4 €/Kg.

Solució:

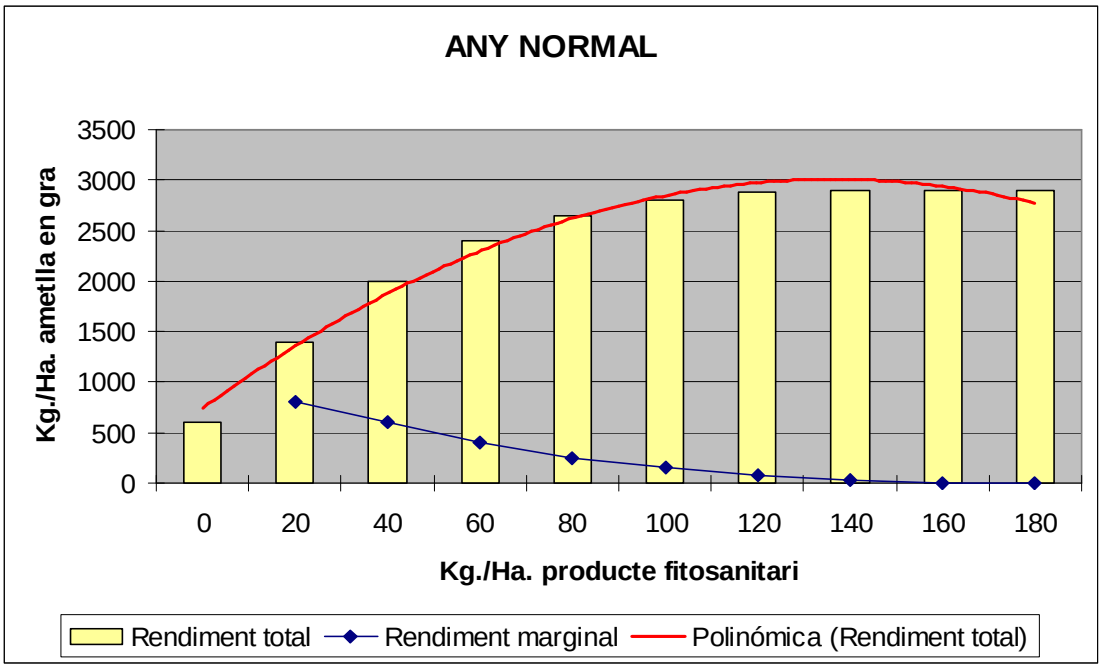
Per a calcular la quantitat òptima de producte fitosanitari que interessa aplicar, s'iguala l'ingrés marginal al cost marginal que es deriva de la utilització del mateix, amb la qual cosa podem elaborar els següents quadres i els gràfics corresponents:

Producte fitosanitari (Kg./Ha.)	Quantitat d'input marginal (Kg./Ha.)	Cost marginal (€)	Any favorable. Rendiment total (Kg./Ha.)	Rendiment marginal (Kg./Ha.)	p = 2 (€/Kg.)	p = 4 (€/Kg.)
0	--	--	1.600	--	--	--
20	20	400	2.400	800	1.600	3.200
40	20	400	3.000	600	1.200	2.400
60	20	400	3.500	500	1.000	2.000
80	20	400	3.900	400	800	1.600
100	20	400	4.200	300	600	1.200
120	20	**400**	4.400	200	**400**	800
140	20	**400**	4.500	100	200	**400**
160	20	400	4.550	50	100	200
180	20	400	4.500	-50	-100	-200



Altrament, en una campanya normal es tindrà:

Producte fitosanitari (Kg./Ha.)	Quantitat d'input marginal (Kg./Ha.)	Cost marginal (€)	Any normal. Rendiment total (Kg./Ha.)	Rendiment marginal (Kg./Ha.)	p = 2 (€/Kg.)	p = 4 (€/Kg.)
0	--	--	600	--	--	--
20	20	400	1.400	800	1.600	3.200
40	20	400	2.000	600	1.200	2.400
60	20	400	2.400	400	800	1.600
80	20	400	2.650	250	500	1.000
100	20	400	2.800	150	300	600
120	20	400	2.875	75	150	300
140	20	400	2.900	25	50	100
160	20	400	2.900	0	0	0
180	20	400	2.900	0	0	0



- 1er./ Any favorable:

  - Si p = 2 €/Kg. s'utilitzarien 120 Kg. de producte fitosanitari per Ha.
  - Si p = 4 €/Kg. s'utilitzarien 140 Kg. de producte fitosanitari per Ha.

- 2on/ Any normal:

  - Si p = 2 €/Kg. s'utilitzarien 90 Kg. de producte fitosanitari per Ha.
  - Si p = 4 €/Kg. s'utilitzarien 113 Kg. de producte fitosanitari per Ha.

Aquest exercici, en definitiva, il·lustra el fet de què el preu del gra de l'ametlla percebut pel pagès té una influència petita en el volum d'utilització de productes fitosanitaris. És a dir, si el preu del producte agrícola augmenta o disminueix, l'aplicació de productes fitosanitaris i per

tant el volum de producció agrícola, per aquesta raó, es modifica molt poc.

PROBLEMA CINQUÈ:

La funció de producció d'una explotació agropecuària ebrenca que obté dos "outputs", utilitzant dos "inputs" variables, està donada per l'equació següent:

$$2\,q_1^{\,2} + q_2^{\,2} - (x_1 + 10)\cdot(x_2 + 20) = 5.000 \quad (1)$$

Si els preus dels "outputs" són: $p_1 = 6$ u.m. i $p_2 = 8$ u.m. i el dels "inputs" $r_1 = 2$ u.m. i $r_2 = 4$ u.m., en mercats teòrics de competència perfecta, es demana determinar les quantitats "d'inputs" variables que aplicaria l'empresari, i "d'outputs" que obtindria, en el supòsit de què es tractés d'obtenir el seu màxim benefici. Calcular també els beneficis o pèrdues de l'empresari si les despeses fixes ascendeixen a 480 unitats monetàries, amb un impost del 25%.

Solució:

Despeses fixes: $b = 480$ u.m. ; Despeses variables: $r_1\cdot x_1 + r_2\cdot x_2$;

Benefici brut: $\pi = I - C = \rho_1\cdot q_1 + \rho_2\cdot q_2 - (r_1\cdot x_1 + r_2\cdot x_2 + b) =$
$= 6q_1 + 8q_2 - (2x_1 + 4x_2 + 480)$;

Ingressos: $I = 6\cdot q_1 + 8\cdot q_2$;

Es tracta d'un problema d'optimització condicionada amb 4 variables independents (càlcul diferencial), per la qual cosa formarem la funció de Lagrange o "lagrangiana" següent:

$$\Omega = 6q_1 + 8q_2 - (480 + 2x_1 + 4x_2) + \mu\,[2q_1^{\,2} + q_2^{\,2} - (x_1 + 10)\cdot(x_2 + 20) - 5.000] \;;$$

Condició necessària o de primer grau:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial\Omega}{\partial q_1} = 6 + 4\mu q_1 = 0 \;\Big]\rightarrow \frac{\partial\Omega}{\partial x_1} = -2 - \mu(x_2 + 20) = 0 \;\Big] \\ \frac{\partial\Omega}{\partial q_2} = 8 + 2\mu q_2 = 0 \;\Big]\rightarrow \frac{\partial\Omega}{\partial x_2} = -4 - \mu(x_1 + 10) = 0 \;\Big] \end{aligned}\right\}$$

amb la qual cosa s'obté:

$$\frac{1}{\mu} = -\frac{2}{3}q_1 = -\frac{q_2}{4} = -\frac{x_2 + 20}{2} = -\frac{x_1 + 10}{4}\,.$$

La condició suficient o de segon grau exigeix la resolució del corresponent determinant funcional *hessià* orlat rellevant, qüestió que aquí obviarem per raons de simplicitat.

Substituint ara en l'expressió (1), tindrem:

$$2q_1^2 + \left(\frac{8}{3}q_1\right)^2 - \frac{8}{3}q_1 \times \frac{4}{3}q_1 = 5.000\,;$$

$$2q_1^2 + \frac{64}{9}q_1^2 - \frac{32}{9}q_1^2 = 5.000\,;\ \frac{50}{9}q_1^2 = 5.000 \rightarrow \frac{q_1^2}{q} = 100\,;\ -20 = -\frac{q_2}{4}\ ;$$

q_2 = 80 ; $-20 = -\frac{x_1 + 10}{4}$; **x_1 = 70** ; **q_1 = 30** ; $-20 = -\frac{x_2 + 20}{2}$; **x_2 = 20** ;

Amb això, el valor del multiplicador o operador de Lagrange serà:

$$\mu = -\frac{4}{q_2} = -\frac{4}{80} = -\frac{1}{20} = -0'05\ ;$$

i a més:

- Ingressos = I = $6q_1 + 8q_2 = 6 \cdot 30 + 8 \cdot 80 = 180 + 640 = 820$ u.m.
- Despeses totals = C = $r_1 \cdot x_1 + r_2 \cdot x_2 + b = 2 \cdot 70 + 4 \cdot 20 + 480 = 700$ u.m.
- Benefici brut = π = I – C = 820 – 700 = 120 u.m.
- **Benefici net** = 0'75 · 120 = **90 u.m.**

PROBLEMA SISÈ:

Les funcions d'oferta i demanda d'un producte agrari en un mercat teòric de competència perfecta vénen donades, per les equacions següents:

$$\begin{cases} \text{Oferta de producte:} & q = 80p - 600 \\ \text{Demanda de producte:} & q = 1.200 - 100p \end{cases}$$

Es demana:

1r.- Determinar el preu d'equilibri i la quantitat que es produeix de forma analítica i gràfica.

2n.- Si s'estableix un impost específic de 2'25 unitats monetàries per unitat de producte, obtenir la nova situació d'equilibri.

3r.- Determinar el preu de mercat i la quantitat que s'intercanvia, quan l'Estat i/o la UE subvenciona els empresaris amb 2'25 unitats monetàries per unitat de producte.

4t.- Si són els desitjos dels consumidors els que varien, de tal forma que demanden 450 unitats més d'article per a cada preu, obtenir la nova situació d'equilibri, analítica i gràficament.

Solució:

1r.- Segons les dades expressades, es té:

$$\begin{cases} q = 80p - 600 \\ q = 1.200 - 100p \end{cases}$$ Resolent: p = 10 u.m. i q = 200

2n.- Si s'estableix un impost de 2'25 u.m., tindrem:

$$\begin{cases} q = 1.200p - 100p \\ q = 80\,(p - 2'25) - 600 \end{cases}$$ Resolent: p = 10 u.m. i q = 200

3r.- Si l'Estat i/o la UE subvenciona amb 2'25 unitats monetàries per unitat de producte, es té:

$$\begin{cases} q = 1.200p - 100p \\ q = 80\,(p + 2'25) - 600 \end{cases}$$ Resolent: p = 9 u.m. i q = 300

4t.- Quan la demanda varia, s'obté:

$$\begin{cases} q - 450 = 1.200 - 100p \\ q = 80p - 600 \end{cases}$$ Resolent: p = 12'5 u.m. i q = 400

Gràficament, el problema plantejat es pot expressar així:

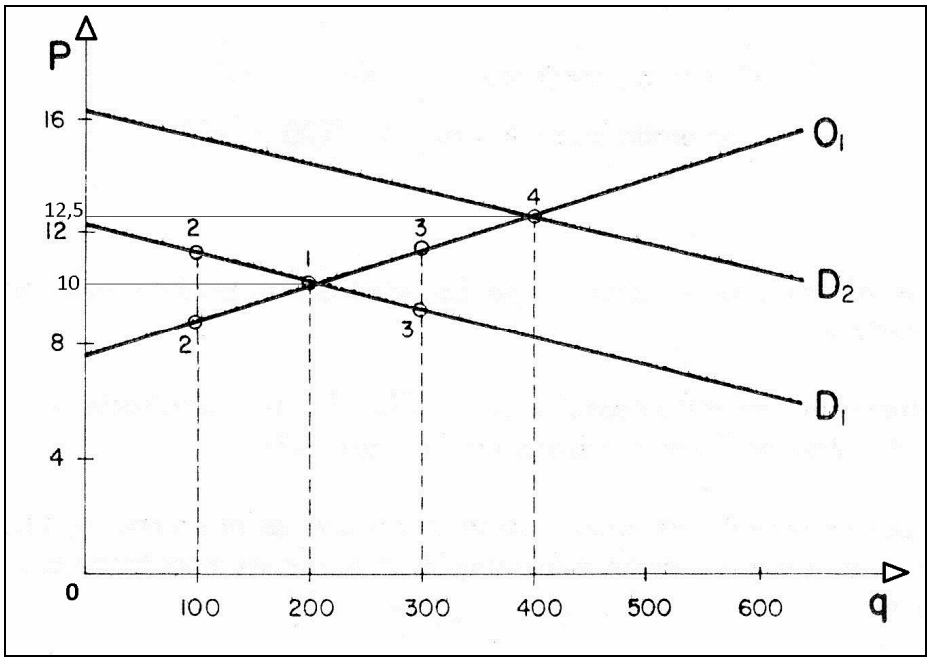
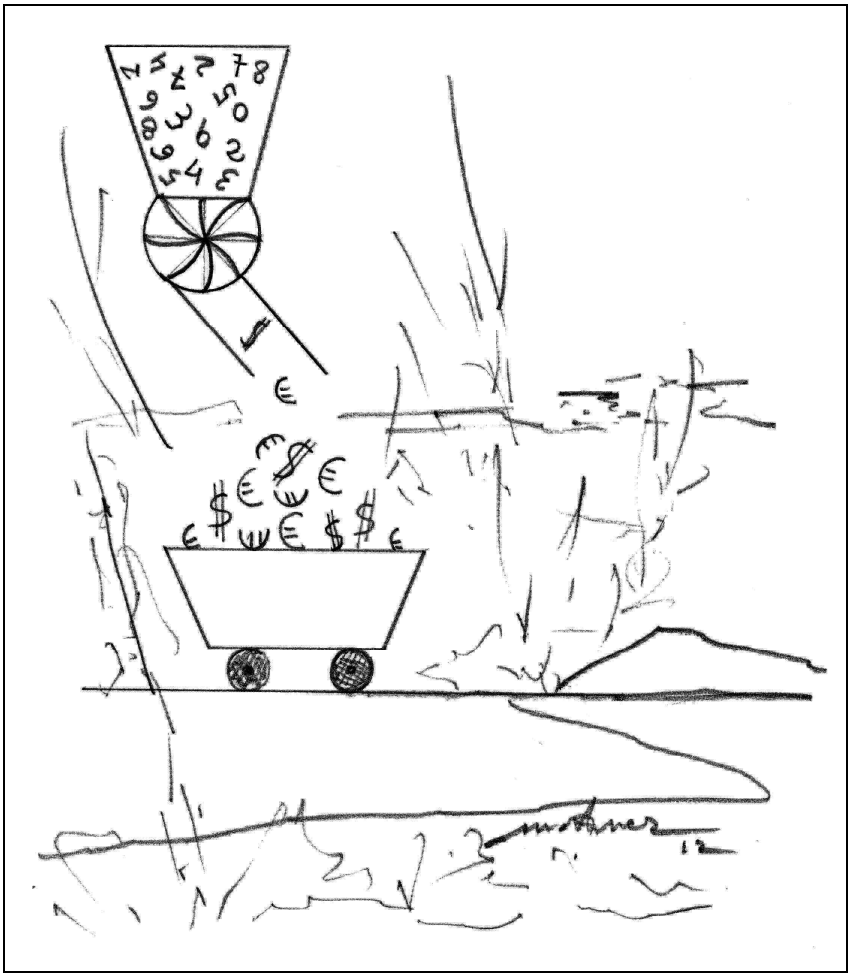
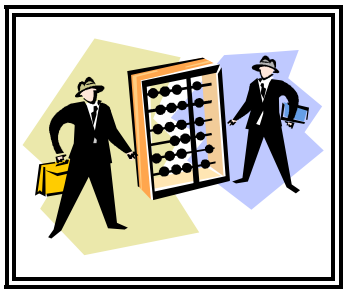


FIG. 8.4. Representació gràfica de les funcions d'oferta, demanda i punts d'equilibri (II).





CAPÍTOL 9
ALTRES APLICACIONS DE L'ESTADÍSTICA I LA INVESTIGACIÓ OPERATIVA

1. PROBLEMES DE GESTIÓ DE STOCKS

1.1. Introducció

La major tensió de fluxos entre l'oferta i la demanda, ha originat un petit declivi dels magatzems tradicionals a causa de la introducció gradual del sistema de producció anomenat JIT (*Just In Time*), que és un conjunt de tècniques dissenyades a millorar la taxa interna de retorn (*tir* o taxa de rendiment intern[1]) d'un negoci amb la reducció de matèries primeres i productes semielaborats.

Malgrat això i de l'assessorament ofert per empreses consultores especialitzades, la distància existent entre el fabricant i el venedor ha crescut considerablement en molts aspectes i normalment caldrà disposar, almenys, d'un magatzem per país o per regió en una cadena de subministrament per a una gamma de productes donada.

L'objectiu primordial de les empreses que introdueixen un sistema de magatzems en la seva cadena de subministrament és l'optimització dels costos, espais i recorreguts. Per a això s'empren tècniques derivades de l'enginyeria i de la investigació d'operacions com les que aquí proposem enfocades sobre aspectes vitals del negoci, com ara la localització del o dels magatzems, distribució -tant interna com externa- de l'espai en els mateixos, elecció del tipus d'estructura de emmagatzematge adequada, gestió eficaç dels recorreguts i manipulacions dins del magatzem, optimització de l'espai de càrrega en els diferents mitjans de transport, creació de rutes de transport tendents a reduir els desplaçaments o

[1] La *Taxa de Rendibilitat Interna* (t.i.r.), anomenada també *taxa interna de retorn* o *taxa de rendiment intern*, és la taxa de descompte que permet recuperar la inversió inicial, és a dir, que iguala els fluxos de caixa actualitzats amb el valor, també actualitzat, dels desembolsaments efectuats. Per tant, es pot definir també com la taxa d'actualització que atorga un valor nul al Valor Actual Net (V.A.N.) d'una inversió i com el valor límit a partir del qual una inversió comença a ésser rendible.

maximitzar la càrrega transportada i disseny de sistemes de gestió i administració prou àgils.

La gestió de stocks en l'empresa agrària consisteix essencialment en preveure les dates i els volums dels reaprovisionaments a efectuar (llavors, adobs químics, productes fitosanitaris, etc.). Es denomina *període* a l'interval de temps que separa dos reaprovisionaments successius.

Els principals elements que intervenen en la gestió de stocks són els següents:

- *la demanda* r, que pot ésser determinada (per exemple, proporcional al temps) o bé indeterminada (aleatòria).
- *el termini d'entrega o lliurament* τ, que pot ser també determinat o aleatori, o bé dependre del volum de la comanda de reaprovisionament.
- *els diferents nivells del stock*, a saber: nivell màxim ***s***, nivell instantani **σ**, nivell mínim, nivell d'alerta o nivell de reaprovisionament.
- *les diferents despeses*:

    1. la despesa d'emmagatzematge c_S, expressada per unitat de producte i unitat de temps;

    2. la despesa de llançament c_l, que representa les despeses administratives de l'operació de reaprovisionament;

    3. la despesa de ruptura c_p, que apareix en els models que admeten ruptures de stock; al cap i a la fi, quan les despeses de llançament i d'emmagatzematge són menyspreables, es considera: una pèrdua c_1 sobre els articles sobrants quan la demanda **r** és inferior al stock **s**, i un cost suplementari c_2 quan la demanda és superior al stock **s**.

- *el volum de les comandes de reaprovisionament* **n**, que pot ser constant o variable segons la regla de gestió adoptada.
- *les dates de reaprovisionament* **t** i els períodes de gestió T, que també són constants o variables segons la regla de gestió adoptada.

A continuació, veurem els diferents models de gestió de stocks que es poden presentar, més regularment, a les empreses agràries.

1.2. Regles de gestió

1.2.1. Conceptes previs

L'evolució del nivell d'un stock durant un període de temps T es presenta, per a cada article, sota la forma d'una funció en escala decreixent. Resulta còmode substituir aquesta traça per una recta o bé per una corba que donarà una descripció analítica més adequada de la demanda. Ho podem veure a la figura següent:

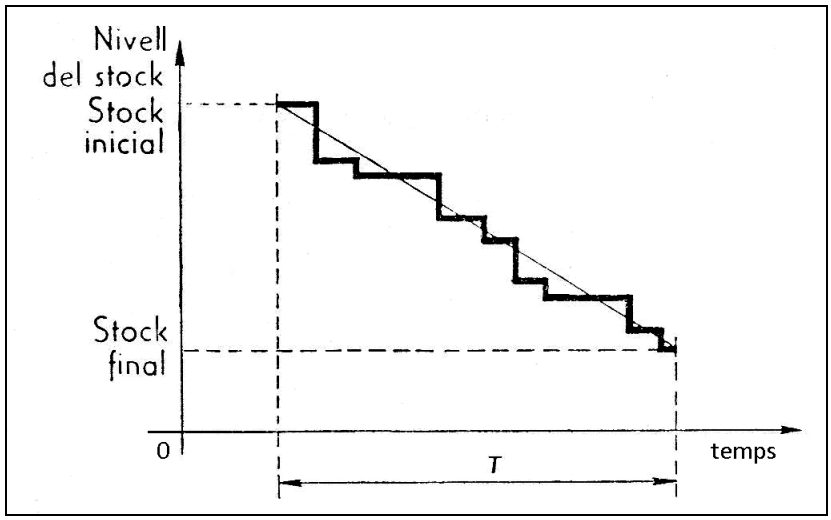


FIG. 9.1. Ajustament d'una recta a una funció esglaonada.

Existeixen nombroses regles de gestió. Els models bàsics més corrents són els de gestió en període fix amb demanda constant i la gestió en període variable amb demanda també variable. Aquí, per tal de simplificar, ens referirem només al primer supòsit (gestió en període fix i demanda constant), en què el reaprovisionament té lloc instantàniament i en quantitats constants **n**. Així:

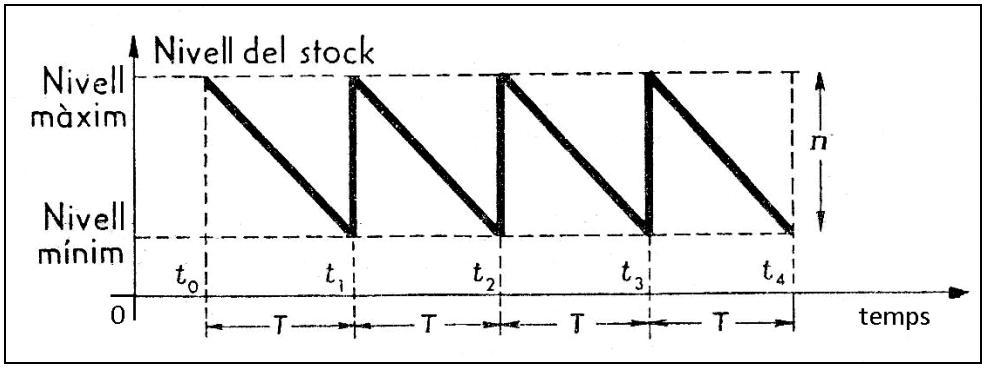


FIG. 9.2. Gestió en període fix i demanda constant.

Es pot, segons el cas, tolerar o no una ruptura de stock.

1.2.2. Primer model. Gestió per període fix i demanda constant

El cost de llançament d'una comanda –o lot– c_l és independent del número d'unitats. La demanda total per a un interval de temps θ és N.

Es desitja saber quina és la quantitat *n* a reaprovisionar periòdicament per a minimitzar el cost global de llançament i d'emmagatzematge de les N peces, no admetent-se cap mena de ruptura.

La despesa total, per a un lot, és:

$$c_1 + (1/2) \cdot n \cdot T \cdot c_S .$$

D'altra banda es té:

$$N = h \cdot T ,$$

essent **h** la demanda per unitat de temps, i

$$\frac{N}{n} = \frac{\theta}{T}$$

La despesa global per a l'interval de temps θ és:

$$\Gamma(n) = [c_l + (1/2)\cdot n\cdot T\cdot c_s]\frac{N}{n} = \frac{Nc_l}{n} + \frac{\theta c_s}{2}n$$

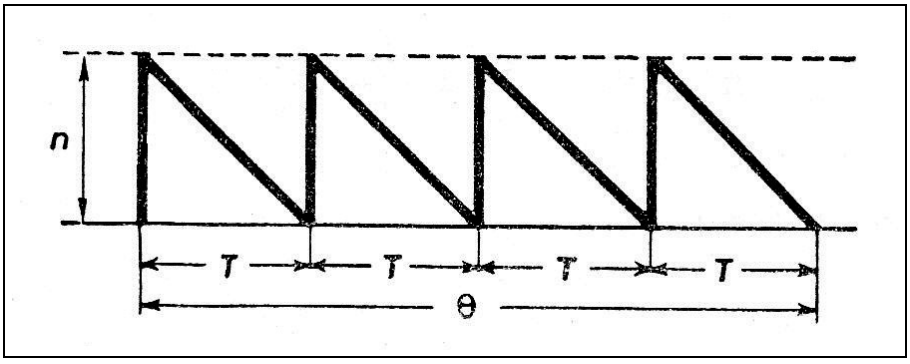


FIG. 9.3. Període fix i demanda constant sense ruptura.

Si ara anomenem:

$$\Gamma_l = \frac{Nc_l}{n};$$

a la despesa total de llançament, i

$$\Gamma_S = (1/2) \cdot \theta \cdot c_S \cdot n \ ,$$

a la despesa total d'emmagatzematge, es veu que Γ_l és inversament proporcional a **n**, mentre que Γ_S és directament proporcional a **n**.

Hem representat sobre la figura següent 4 les variacions de Γ_l i de Γ_S en funció dels diferents valors de la variable independent **n**, així:

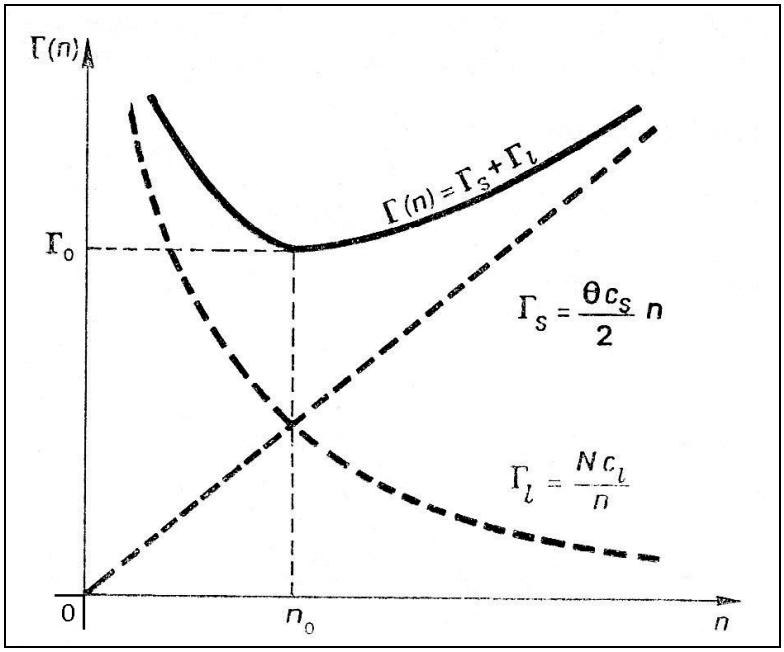


FIG. 9.4. Representació gràfica de les despeses.

Com era previsible, la quantitat òptima de comanda augmenta quant menor sigui el cost d'emmagatzement i quant major sigui el cost de fer una comanda. Altrament, la despesa total $\Gamma(n)$ serà mínima tot acomplint la condició necessària o de primer grau que vindrà donada per l'anulació de la primera derivada, o sigui:

$$\frac{d\Gamma}{dn} = -\frac{N \cdot c_l}{n^2} + \frac{\theta \cdot c_s}{2} = 0$$

La condició suficient o de segon grau exigeix el càlcul de la segona derivada, així:

$$\frac{d^2\Gamma}{dn^2} = \frac{N \cdot c_l \cdot 2n}{n^4} = \frac{N \cdot c_l \cdot 2}{n^3} > 0 \ ,$$

així doncs es tracta, efectivament, d'un mínim relatiu o local.

D'aquí es dedueix que el cost total $\Gamma(n)$ serà mínim per a

$$n = n_0 = \sqrt{2\frac{N}{\theta}\frac{c_l}{c_s}};$$

que és la quantitat òptima de comanda, segons la fórmula de Harris-Wilson, per al càlcul del lot econòmic. La quantitat mitjana emmagatzemada serà:

$$\frac{n}{2} = \sqrt{\frac{N \cdot c_l}{2 \cdot \theta \cdot c_s}}.$$

D'on es dedueix immediatament que:

$$T = T_0 = \frac{\theta}{N} n_0 = \sqrt{2\frac{\theta}{N}\frac{c_l}{c_s}}.$$

I també el cost total de la política adoptada serà:

$$\Gamma_0 = \Gamma(n_0) = \sqrt{2N\theta \cdot c_l \cdot c_S}.$$

1.2.3. Segon model. Gestió per període fix i demanda constant amb possibilitat de ruptura

S'admet ara una possibilitat de ruptura a la qual s'associa una certa despesa de ruptura c_p.

Durant un cert lapse de temps T_1, en cada període $T = T_1 + T_2$, el nivell diari del stock és suficient per a satisfer la demanda; després, durant un lapse T_2 hi ha escassesa i la resta s'entrega a partir del moment d'entrada al magatzem de la comanda següent. Així:

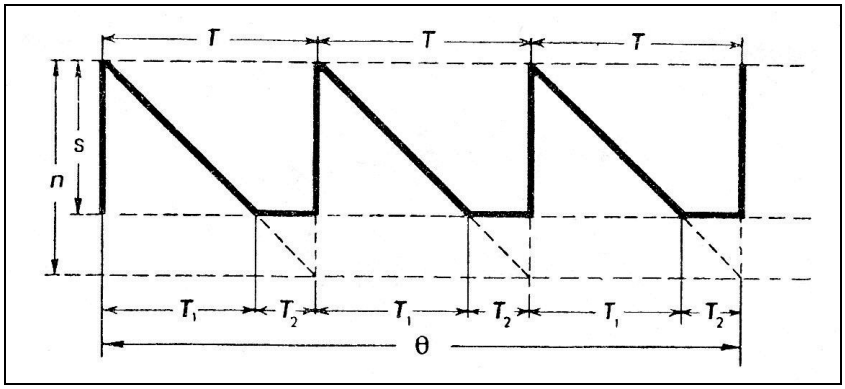


FIG. 9.5. Període fix i demanda constant amb ruptura.

Es té successivament (veure la figura anterior):

- despesa d'emmagatzematge d'un lot: $(1/2)\cdot s\cdot T_1\cdot c_s$,
- despesa de llançament d'un lot: c_l,
- despesa de ruptura per a un lot: $(1/2)\cdot(n - s)\cdot T_2\cdot c_p$.

La despesa total per a l'interval de temps θ serà:

$$\Gamma\,(n, s) = [(1/2)\; s\; T_1\; c_S + c_l + (1/2)\;(n - s)\; T_2\; c_p]\; N/n\;.$$

D'altra banda es té que:

$$\frac{N}{n} = \frac{\theta}{T};$$

$$T_1 = \frac{s}{n}T;\quad T_2 = \frac{n-s}{n}T.$$

Així doncs, resultarà que:

$$\Gamma(n,s) = \frac{s^2\theta c_S}{2n} + \frac{N}{n}c_l + \frac{(n-s)^2\theta}{2n}c_p.$$

Aquesta funció real de dues variables reals, com es pot comprovar, serà mínima per als valors (la condició necessària o de primer grau exigeix: $\Gamma'_n = 0$ i també $\Gamma'_s = 0$ i resoldre el corresponent sistema d'equacions):

$$n = n_0 = \sqrt{2\frac{N}{\theta}\frac{c_l}{c_S}}\sqrt{\frac{c_S + c_p}{c_p}}\;,\text{ i:}$$

$$s = s_0 = n_0\frac{c_p}{c_S + c_p}.$$

En qualsevol cas, la condició suficient o de segon grau d'aquest extrem relatiu no condicionat vindrà donada pel determinant funcional *hessià*, així:

$$H(n,s) = \begin{vmatrix} \Gamma''_{n^2} & \Gamma''_{ns} \\ \Gamma''_{ns} & \Gamma''_{s^2} \end{vmatrix} > 0\;,$$

i també amb el menor principal de primer ordre tal que: $\Gamma''_n{}^2 > 0$.

La quantitat $\rho = c_p/(c_S + c_p)$ s'anomena "taxa de ruptura" o bé "taxa de deficiència".

Es dedueix endemés que:

$$T_0 = \sqrt{2\frac{\theta}{N}\frac{c_I}{c_S}}\sqrt{\frac{c_S + c_p}{c_p}};$$

$$\Gamma_0 = \sqrt{2N\theta c_S c_I}\sqrt{\frac{c_p}{c_s + c_p}}.$$

A continuació, veurem un parell d'exercicis aclaridors d'allò exposat teòricament fins ara.

1.3. Exercicis d'aplicació

Exercici 1

"En una cooperativa arrossaire del delta de l'Ebre, la despesa d'emmagatzematge dels envasos de 5 kg. d'arròs blanc (200.000 unitats per any), la demanda del qual és constant, és igual a 0'002 € per dia i per unitat. Quin és el volum òptim del lot i el període de gestió, sabent que la despesa de llançament de la comanda és de 720 €?"

Solució:

Es té:

$$n = n_0 = \sqrt{2 \times \frac{N}{\theta} \times \frac{c_I}{c_S}}$$

Essent, en el nostre cas:

$$\begin{cases} N = 200.000 \text{ unitats de 5 kg.} , \\ \theta = 360 \text{ dies} , \\ c_I = 720 \text{ €} , \\ c_S = 0'002 \text{ €/dia i ut.} \end{cases}$$

D'on es tindrà una quantitat òptima de comanda de :

$$n_0 = \sqrt{2 \times \frac{200.000}{360} \times \frac{720}{0'002}} = \sqrt{4 \times 10^8} = \textbf{20.000 unitats};$$

la quantitat mitjana emmagatzemada serà: 20.000/2 = 10.000 unitats, i el nombre de comandes serà: N/n_0 = 200.000/20.000 = 10 unitats.

També es tindrà un període de gestió de:

$$T_0 = \frac{\theta}{N} n_0 = \frac{360}{200.000} 20.000 =$$ **36 dies**, i per últim unes despeses totals:

$$\Gamma_0 = \sqrt{2 N \theta \cdot c_l \cdot c_s} = \sqrt{2 \times 200.000 \times 360 \times 720 \times 0'002} = 14.400\ €$$



FIG. 9.6. Arròs de la Cambra Arrossera del Montsià.

Exercici 2

"Tornar a resoldre l'exercici anterior admetent que es produeix una ruptura de stock amb una despesa de 0'008 € per dia i unitat de producte".

Solució:

La *taxa de ruptura* o *taxa de deficiència* és la següent:

$$\rho = \frac{0'008}{0'002 + 0'008} = \frac{0'008}{0'01} = 0'8 .$$

D'on, en aquest cas tindrem:

$n_0 = 20.000\sqrt{\frac{1}{0'8}}$ = 22.361 unitats ;

s_0 = 22.361 $\times$ 0'8 = **17.889 unitats** de comanda òptima ;

$T_0 = 36\times\sqrt{\frac{1}{0'8}}$ = **40'25 dies** de període de gestió; i amb unes despeses de:

Γ_0 = 14.400 $\times$ $\sqrt{0'8}$ = 12.880 €.

2. PROBLEMES D'ASSIGNACIÓ O AFECTACIÓ

2.1. Introducció

Aquests problemes se solucionen mitjançant l'aplicació de l'algoritme de Kuhn (mètode hongarès), fonamentat en el teorema de König, i té per objecte, en el nostre cas, resoldre els problemes d'assignació que es poden presentar a les nostres explotacions i cooperatives agràries.

Qualsevol problema d'aquest gènere es pot resumir, en general, sota l'estructura d'una taula de costos en la qual es tracta d'escollir un element i un tot sol per fila i per columna, de tal manera que s'obtingui la suma mínima (òptima).

2.2. Exercici d'aplicació

"Es tracta aquí d'una explotació citrícola, situada al terme municipal d'Amposta, on hi ha 5 peons per a 5 llocs de treball o funcions a desenvolupar diferents, a saber:

a) Repassar sistema de reg localitzat d'alta freqüència (RLAF).
b) Efectuar tractaments fitosanitaris i la injecció d'adobs químics.
c) Podar i molturar rama amb tractor.
d) Arranjar infraestructures (camins, marges, magatzem, etc.).
e) Efectuar manteniment de la maquinària agrícola.

A tota assignació o parell ordenat (x_i, y_i) és afectat un valor de despesa $d_{ij} \geq 0$ expressat en unitats monetàries (u. m.) que es pot trobar a la taula següent, podent ésser alguns valors d_{ij} infinitament grans, la qual cosa significa que l'assignació corresponent és impossible. Es tracta, doncs, d'assignar els 5 peons als 5 llocs de treball de manera que tots tinguin un lloc i solament un, de tal forma que el valor total de les assignacions sigui mínim".



FIG. 9.7. Explotació citrícola al Montsià.

Heus aquí el gràfic del problema d'assignació ressenyat i la matriu de despeses associada al mateix expressada en unitats monetàries (€/h.):

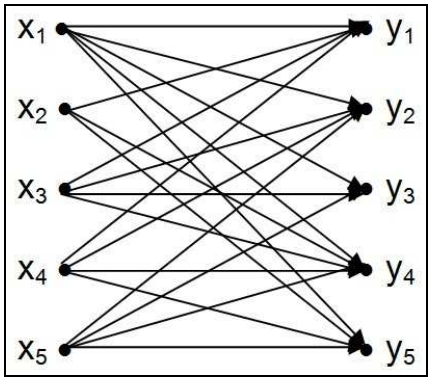


FIG. 9.8. Graf del problema.

, i la corresponent matriu associada:

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5
x_1	**7**	3	5	7	10
x_2	6	∞	∞	8	**7**
x_3	6	5	**1**	5	∞
x_4	11	**4**	∞	11	15
x_5	∞	4	5	**2**	10

FIG. 9.9. Matriu del problema.

Solució:

Es comença per la fase I (obtenció de ceros):

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1	0	4	5	3
(2)	0	∞	∞	6	0
(3)	0	2	0	3	∞
(4)	4	0	∞	8	7
(5)	∞	1	4	0	3

Aplicant la fase III de l'algoritme hongarès s'ha obtingut la següent taula:

1	[0]	4	5	3	x
0	∞	∞	6	~~0~~	
~~0~~	2	[0]	3	∞	
4	~~0~~	∞	8	7	x
∞	1	4	[0]	3	
	x				

És precís ara restar 1 a les columnes (1), (3), (4) i (5) i sumar a continuació 1 a les files (2), (3) i (5). S'obté, com a conseqüència, la taula següent:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	[0]	~~0~~	3	4	2
(2)	~~0~~	∞	∞	6	[0]
(3)	~~0~~	3	[0]	3	∞
(4)	3	[0]	∞	7	6
(5)	∞	2	4	[0]	3

Arribats aquí, s'ha trobat ja una solució òptima. Aquesta solució òptima té un valor de:

$$\mathbf{D} = d_{11} + d_{25} + d_{33} + d_{42} + d_{54} = 7 + 7 + 1 + 4 + 2 = \mathbf{21\ €/h.}$$

La figura o graf següent mostra quin és l'acoblament de valor mínim (òptim) que hem obtingut com a resultat de l'aplicació del procediment descrit:

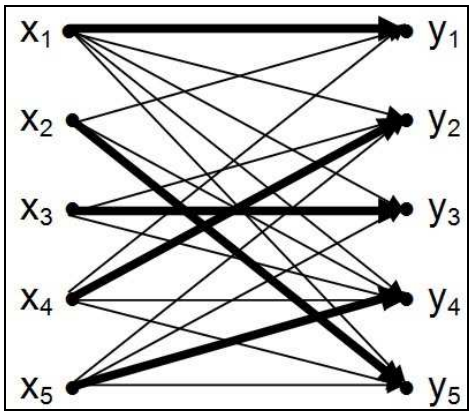


FIG. 9.10. Afectació definitiva.

o sigui, resulten els parells de valors: (x_1,y_1), (x_2,y_5), (x_3,y_3), (x_4,y_2), (x_5,y_4).

3. PROBLEMES DE DECISIÓ

3.1. Introducció

Als negocis agraris, com a la vida mateixa, qualsevulla decisió empresarial pressuposa haver d'escollir entre accions alternatives; si no existissin alternatives tampoc hi haurien decisions a prendre: només caldria procedir amb la única actuació possible. Consegüentment, en tota decisió empresarial hi ha involucrada una certa llibertat d'elecció, la qual cosa fa necessari que l'encarregat de prendre-la sàpiga quines són les possibilitats de què disposa. Ara bé, hauria d'introduir-les en el model de la situació que ha bastit o bé té que construir un model separat per a cada alternativa? La resposta a aquesta pregunta dependrà del problema en qüestió; nogensmenys, la necessitat de fer-se aquestes preguntes, abans de prendre qualsevulla decisió, és una qüestió de principi que el director d'empresa mai no pot oblidar.

Tot això ens porta a la següent consideració: ja que tots els problemes que es presenten a l'encarregat de prendre les decisions comporten, si més no, dues alternatives diferents, es pressuposa que ha d'escollir la millor de les que s'ofereixen. Altrament, com reconèixer quina és la millor i com fer-ho ràpidament? És important que l'encarregat de prendre la decisió no accepti la primera solució que tingui pel davant, sia aquesta bona o dolenta. També és important adonar-se que el temps de què disposa el responsable empresarial per actuar, i la mateixa empresa, s'hauran perdut lamentablement si es produeix una llarga cerca entre les alternatives possibles per tal de trobar la millor d'elles. Al cap i a la fi, només pot resultar escollida una sola alternativa i, fins i tot, algunes poden ésser ben poc agradables. Ens trobem, doncs, enfront d'un problema que es podria nomenar "de *cerca*". **El que necessitem és una regla que permeti al decisor conèixer el grau òptim de *cerca***

corresponent a cada situació, és a dir, quin és el nombre mínim d'alternatives a considerar.

Actualment no resulta possible formular una regla senzilla d'aquesta classe per tal de solucionar el problema plantejat. Però allò que sí que es pot fer és cridar l'atenció del responsable empresarial sobre aquesta qüestió. Com succeeix alguns cops amb el nostre coneixement dels problemes empresarials, el màxim que cal esperar és comprendre el problema; el responsable o decisor cal que s'adoni que existeix un problema de *cerca* i que aquest és del tipus cost-benefici. Això vol dir, òbviament, que només caldrà invertir recursos en la cerca d'accions alternatives en la mesura que el benefici a obtenir superi el cost de l'esmentada cerca.

3.2. La teoria dels jocs d'estratègia

3.2.1. Joc sobre una taula rectangular

En un joc de dues persones (joc bipersonal de suma zero), la regla del joc sovint està resumida per una taula anomenada "matriu del joc" que expressa els guanys del jugador A, anomenat "jugador maximitzant" (o les pèrdues del jugador B, anomenat "jugador minimitzant") si el joc és de suma nul·la, és a dir, si els guanys d'un són iguals a les pèrdues de l'altre. La matriu de guanys o pèrdues es pot representar així:

	B (minimitzant)			
A (maximitzant)	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
	...	...	...	...
	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

El joc pot comportar una jugada única o diverses jugades. Tota realització particular, conforme a la regla, és una *partida*.

Els objectius d'A i B són, respectivament: "guanyar el més possible i de perdre el menys possible, ignorant cada jugador la decisió del contrari".

En una partida comportant una jugada única, es té l'hàbit d'anomenar *estratègia pura* a l'elecció d'una columna o d'una fila. En una partida comportant un gran número de jugades, s'anomenarà *estratègia mixta* d'A, l'elecció d'un cert número de files segons unes freqüències apropiades, el mateix que l'estratègia mixta de B representarà l'elecció d'un cert número de columnes segons unes freqüències apropiades.

Veurem que, en certs casos, una estratègia mixta pot reduir-se a una estratègia pura, és a dir, a l'elecció d'una única fila o columna.

3.2.2. Elecció d'un criteri

Una estratègia, pura o mixta, no podrà ser elaborada fins després d'haver fet elecció d'un criteri tenint en compte l'actitud del jugador. Seguidament veiem els principals criteris utilitzats.

3.2.2.1. Jocs de dues persones

Criteri de Von Neumann o criteri de Wald (pessimisme).

Els jugadors A i B se suposa que són intel·ligents i prudents. En aquestes condicions, el jugador A elegirà la fila en la qual el seu guany més petit és màxim i el jugador B elegirà entre totes les columnes aquella en la qual la seva pèrdua més gran sigui mínima.

Així, A elegirà la fila corresponent a:

$$\underset{i}{\text{MAX}}\ [\underset{j}{\text{MIN}}\ a_{ij}] \quad \begin{cases} \forall i = 1, 2, ..., m, \\ \forall j = 1, 2, ..., n. \end{cases}$$

i B la columna corresponent a:

$$\underset{j}{\text{MIN}}\ [\underset{i}{\text{MAX}}\ a_{ij}] \quad \begin{cases} \forall i = 1, 2, ..., m, \\ \forall j = 1, 2, ..., n. \end{cases}$$

Aquest comportament és anomenat *neumannià*. Es veu que correspon a l'actitud d'un jugador que no corre cap risc[2].

El pagès gestor d'una explotació agropecuària s'enfronta a un llarg conjunt de riscs (meteorològics, malalties, preus de mercat, consecució de subvencions,...) contra els quals no pot assegurar-se. De fet, qualsevol empresa, com l'agrària, es caracteritza essencialment per ésser *una acció àrdua que empren objectius amb risc*. Doncs bé, aquí tractarem dels riscs no assegurables i veurem fins a quin punt el pagès pot confiar en la reflexió a l'hora d'assumir-los.

[2] *Risc* és el mal potencial que pot sorgir per un procés present o esdeveniment futur, (i això es pot donar en qualsevol àmbit laboral i més en institucions d'assegurances, ja que en aquests llocs els clients poden utilitzar-la per a la comissió de delictes i així poder fer qualsevol tipus de frau). Diàriament de vegades se l'utilitza com a sinònim de probabilitat, però en l'assessorament professional de risc, el risc combina la probabilitat que ocorri un esdeveniment negatiu ponderat segons la gravetat del dany resultant de l'esmentat esdeveniment. És a dir, en paraules clares, el risc és la possibilitat que un perill pugui arribar a materialitzar-se.



FIG. 9.11. John Von Neumann.

3.2.2.2. Jocs contra la naturalesa

En aplicació del criteri pessimista de Wald, la persona (pagès) que pren la decisió pensa que una vegada seleccionada una estratègia es presentarà l'estat de la natura més desfavorable i triarà l'estratègia que li doni la retribució més favorable entre les pitjors.

En aquest cas, ja no estem obligats a imaginar que la naturalesa prengui automàticament l'estat que ens serà més desfavorable, com suposa implícitament el criteri neumannià anteriorment exposat. Com es pot comprovar, els diversos criteris a aplicar, que s'assenyalen a continuació, poden suposar també eleccions diferents. A saber:

a) Criteri de Laplace[3] o de raonament insuficient.

Els diferents estats possibles de la naturalesa, tot tenint probabilitats desconegudes, són considerats com a equiprobables. És a dir, davant de la ignorància de les probabilitats de cada cas, considera el decisor que els diferents estats de la natura tenen la mateixa probabilitat. És, doncs, l'únic criteri que mostra indiferència, ja que s'enfronta a la incertesa

[3] **Pierre-Simon Laplace** (23 de març de 1749, Beaumont-en-Auge, Normandia - 5 de març de 1827, París), fou un brillant matemàtic, astrònom i físic francès. Ja amb 24 anys se l'anomenava "el Newton de França" per alguns dels seus descobriments. Laplace va desenvolupar igualment la teoria de la probabilitat en la *Teoria analítica de les probabilitats*, la introducció de la qual és intitulada *Prova filosòfica sobre les probabilitats* (1814: els seus primers treballs sobre probabilitat daten de 1771-1774. Es destacable el redescobriment, després de Bayes, de les probabilitats inverses (llei de Bayes-Laplace), avantpassat de l'estadística inferencial. Va ser el primer a publicar el valor de la integral de Gauss.

atorgant equiprobabilitat d'ocurrència a tots els possibles estats de la natura.

En aquestes condicions, el jugador elegirà la fila corresponent a:

$$\underset{i}{MAX}\left[\frac{a_{i1} + a_{i2} + ... + a_{in}}{n}\right]$$

és a dir: la fila per a la qual l'esperança matemàtica[4] o valor mitjà dels seus guanys és més gran. Es veu que la matriu del joc es redueix simplement a una matriu columna.

Si són conegudes les probabilitats dels diferents estats possibles de la naturalesa, s'utilitzarà igualment el criteri de l'esperança matemàtica màxima reduint la matriu del joc a una matriu columna.

b) Criteri de Hurwicz[5] o d'optimisme parcial.

L'optimisme del jugador pot ser definit per un número o paràmetre α comprès entre 0 i 1. Quan més proper a 1 s'estigui hi ha més dosi d'optimisme. Si A_i i a_i són, respectivament, el més gran i el més petit dels elements d'una fila, s'elegirà llavors la fila corresponent a:

$$\underset{i}{MAX}\ [\alpha\, A_i + (1 - \alpha)\, a_i].$$

Un altre cop aquí la matriu del joc ha estat reduïda a una matriu columna per a la qual l'elecció és immediata.

[4] Dins la teoria de la probabilitat, *l'esperança matemàtica* (o *esperança*, o *mitjana poblacional*) d'una variable aleatòria discreta és la suma de la probabilitat de cada possible esdeveniment multiplicat pel valor de l'esmentat esdeveniment. En aquest sentit, l'esperança matemàtica d'un joc serà el producte de la probabilitat d'assolir-lo multiplicat pel premi (o càstig) de l'esmentada obtenció. Per tant, representa la quantitat mitjana que un "espera" com a resultat d'un experiment aleatori quan la probabilitat de cada esdeveniment es manté constant i l'experiment o prova es repeteix un elevat nombre de vegades. Val a dir que el valor que pren l'esperança matemàtica en alguns casos pot no ser "esperat" en el sentit més general de la paraula, ja que el valor de l'esperança pot ser improbable o fins i tot impossible. Una aplicació comú de l'esperança matemàtica és en les apostes o els jocs d'atzar.

[5] **Leonid Hurwicz** (Moscou, 1917 - Minneapolis, 2008) és un economista nord-americà d'origen polonès guardonat amb el Premi Nobel d'Economia l'any 2007. Coneixedor de diversos camps de l'economia, entre ells l'economia del Benestar, el disseny de mecanismes, les institucions i l'economia pública i matemàtica, ha desenvolupat una investigació entorn de l'anàlisi de sistemes i tècniques de l'organització econòmica i l'aplicació de metes sobre la base de la teoria de jocs. L'any 1989 fou nomenat doctor *honoris causa* a la Facultat d'Econòmiques de la Universitat Autònoma de Barcelona, on va introduir a més el concepte de compatibilitat d'incentius, que al·ludeix a un procés en el qual tots els participants surten beneficiats quan revelen de forma honesta les informacions privades que se li sol·liciten. Pels seus estudis sobre el mecanisme òptim per a arribar al mateix temps a objectius diferents, com ara el benestar social i els guanys privats, fou guardonat amb el Premi Nobel d'Economia l'any 2007 juntament amb els economistes Eric Maskin i Roger Myerson, els quals van desenvolupar les seves teories en diversos camps de l'economia i de les Ciències Polítiques, en l'àmbit de la política social.



FIG. 9.12. El professor Leonid Hurwicz.

c) Criteri de Savage o de pèrdua d'oportunitat.

Aquest criteri obliga a definir una nova matriu, de la qual cada element:

$$A_{ij} = \underset{k}{\text{MAX}} \ (a_{kj} - a_{ij})$$

representa la desviació o discrepància entre el guany efectivament realitzat i el que hauria pogut ser obtingut (una mena de "cost d'oportunitat"[6]). Aquesta nova matriu s'anomena també "matriu de perjudicis o penediments" ("penes o lamentacions").

El jugador A elegirà la fila corresponent a:

$$\underset{j}{\text{MIN}} \ [\underset{i}{\text{MAX}} \ A_{ij}] \quad \begin{cases} \forall i = 1, 2, ..., m, \\ \forall j = 1, 2, ..., n. \end{cases}$$

[6] En economia, el **cost d'oportunitat** designa el cost de la inversió dels recursos disponibles, a una oportunitat econòmica, a costa de les inversions alternatives disponibles, o el *valor de la millor opció no realitzada*. Si ens referim a la gestió, el cost d'oportunitat d'una inversió és el cost de la *no realització* d'una inversió. Es mesura per la rendibilitat esperada dels fons invertits (o bé de l'assignació de la immobilització a d'altres utilitats, per exemple, el lloguer d'un terreny disponible). Aquest criteri és un dels utilitzats a les eleccions d'inversió. En principi, el rendiment és, com a mínim, igual al cost d'oportunitat. A les finances, es refereix a la rendibilitat que obtindria una inversió considerant el *risc acceptat*. Serveix per fer valoracions, contrastant el risc de les inversions o la immobilitat de l'actiu. A la macroeconomia, es tenen en compte els factors externs positius i negatius (externalitats), per tal d'establir el cost d'oportunitat complet. L'aplicació del concepte de cost d'oportunitat condueix a la recerca de tots els costos derivats de qualsevol decisió econòmica. La negligència d'aquest concepte ha conduït cap a sofismes econòmics, com ara el del **cristall trencat**, descrit per Frederic Bastiat.

és a dir, la fila per a la qual el risc més gran és mínim.

Els economistes francesos adopten generalment el criteri de Savage. És precís ressaltar, tanmateix, que el criteri de Savage s'utilitza per a jocs contra la naturalesa, ja que per a un joc de dues persones seria precís també definir dues matrius de perjudicis, una per a cadascun del jugadors, podent prendre la noció d'equilibri -que abordarem més endavant- un sentit completament diferent, deixant de ser el joc de suma nul·la.

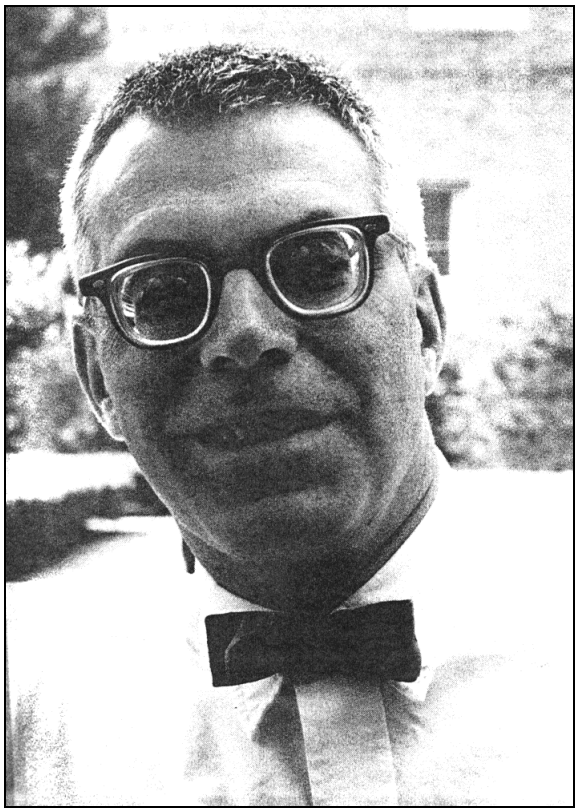


FIG. 9.13. L.J. Savage.

d) Criteri del Maximax (optimisme).

Aquest criteri es basa en l'elecció del millor dels casos. Considera els punts de vista optimista i agressiu. Un decisor optimista creu que sempre obtindrà el millor resultat sense importar-li la decisió presa. Un decisor agressiu escull la decisió que li proporcionarà un major guany. Per trobar la decisió òptima es marca el màxim guany per a cadascuna de les alternatives de decisió i se selecciona la decisió que té el màxim dels guanys. Aquest criteri és l'únic que es fonamenta en el principi de què, un cop s'ha pres la decisió, la natura sempre afavoreix aquesta decisió, mostrant-se absolutament optimista i alegrant-se per allò que es guanya. Això comporta uns inconvenients, però, sobre els quals no ens estendrem aquí per òbvies raons d'espai.

e) Criteri d'Agrawal-Heady o del benefici.

Aquest criteri, com altres, es fonamenta en el principi que, un cop presa la decisió, la natura sempre s'oposarà a ella i, davant d'aquest fet, s'adopta la postura d'alegrar-se d'allò que es deixa de perdre.

3.2.3. Punt d'equilibri d'un joc rectangular

Tornem a contemplar un capteniment neumannià i considerem la matriu $A = [a_{ij}]$. Es demostra que, per a qualsevulla matriu A, es té:

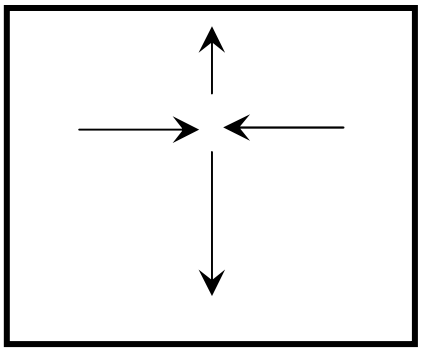
$$\underset{j}{\text{MIN}} \left[\underset{i}{\text{MAX}}\, a_{ij}\right] \geq \underset{i}{\text{MAX}} \left[\underset{j}{\text{MIN}}\, a_{ij}\right]$$

Quan la matriu A, és tal que:

$$\underset{i}{\text{MAX}} \left[\underset{j}{\text{MIN}}\, a_{ij}\right] = \underset{j}{\text{MIN}} \left[\underset{i}{\text{MAX}}\, a_{ij}\right] = \nu,$$

es diu que el joc posseeix un *punt d'equilibri* o *punt de cadira*. La quantitat ν és anomenada *valor del joc*.

El punt de cadira és el que representa el número més petit de la seva fila i el més gran de la seva columna, com es pot veure a la figura següent:



Notes: Cal tenir present que:

1) Una matriu pot posseir diversos punts de cadira.
2) Una matriu pot no tenir punt de cadira.

3.3. Exercici d'aplicació

Com aplicació de tot l'exposat fins aquí, vegem a continuació el següent exercici.

a) *Situació d'incertesa*.

"El cap del magatzem de productes fitosanitaris d'una cooperativa agrícola vol saber quina quantitat d'un herbicida determinat ha d'emmagatzemar al començament de l'hivern amb vistes a les seves vendes de primavera. Ha observat que, segons la pluviositat de l'any, podria vendre de 10 a 20 litres d'aquell producte. D'altra banda, ha observat que els fabricants venen l'herbicida a 10 € el litre els anys secs, a 15 € els anys normals i a 20 € els anys plujosos, si s'aprovisiona a la primavera. Pel contrari, el preu d'un litre de producte fitosanitari, comprat al començament de l'hivern, no és més que de 10 €. Quant al seu propi preu de venda, sempre és de 20 € el litre, qualssevulla que siguin les circumstàncies.

Es tracta de determinar l'*stock* a adquirir, tot tenint en compte una pèrdua del 10 per 100 sobre el valor dels *stocks* excedents (que no podran ser despatxats més que amb un any de retràs) i aplicant successivament els cinc criteris anteriorment relacionats: Laplace, Wald, Hurwicz, Savage i Maximax".

Solució:

Examinem ara la situació de la cooperativa en les diferents hipòtesis que es poden produir:

COMPRES			
Quantitat emmagatzemada abans de l'hivern	**Any**		
	Sec	**Normal**	**Plujós**
10	100	175	300
15	150	150	250
20	200	200	200

A la primera columna posem les diferents quantitats emmagatzemades abans de l'hivern, i anem completant el quadre tot fent les operacions oportunes. En les tres situacions climàtiques esmentades, la xifra de vendes totals serà:

XIFRA DE NEGOCIS		
Any		
Sec	**Normal**	**Plujós**
200	300	400

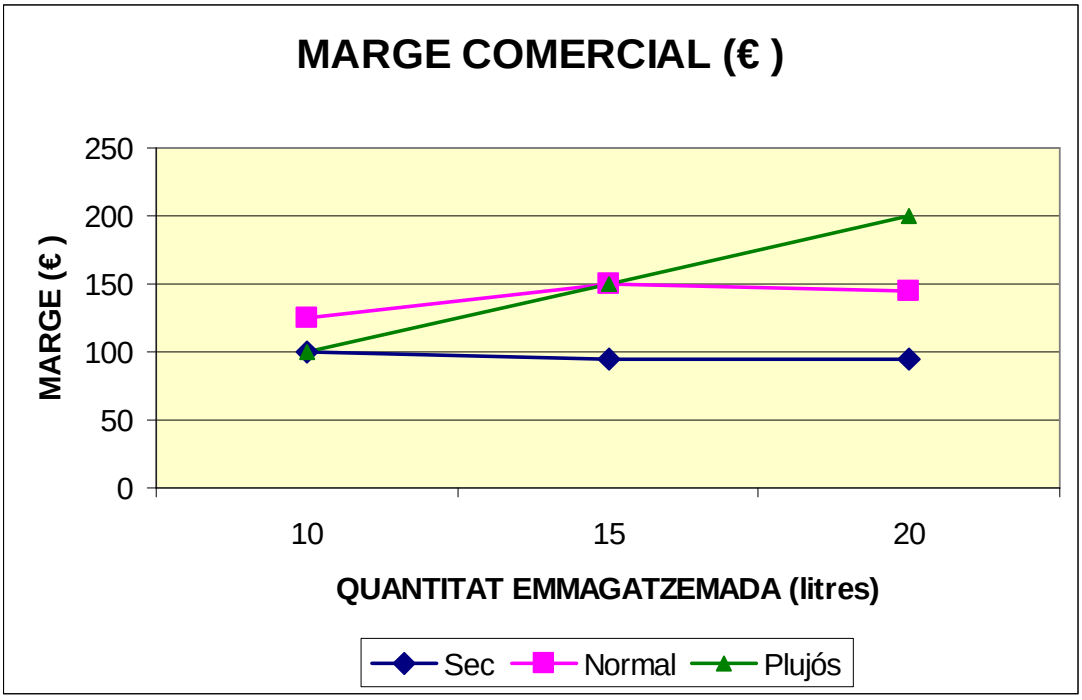
El valor del *stock* restant (deduint el 10 per 100) vindrà donat pel quadre següent:

Quantitat emmagatzemada abans de l'hivern	Any		
	Sec	Normal	Plujós
10	0	0	0
15	45	0	0
20	90	45	0

La següent taula s'ha deduït de les especificacions anteriors i dóna els marges comercials realitzables, segons els diferents casos, a saber:

MARGES COMERCIALS				
Quantitat emmagatzemada abans de l'hivern	Any			
	Sec (20%)	Normal (50%)	Plujós (30%)	maximin
10	**100**	125	100	**100** ←
15	95	150	150	95
20	90	145	200	90
minimax	**100** ↑	150	200	--

amb la següent representació gràfica:



A continuació aplicarem successivament els cinc criteris abans relacionats:

1) *Criteri de Wald o de Von Neumann*.

Aquest joc contra la naturalesa presenta un punt de cadira de valor 100 com es pot veure a la figura anterior: l'estratègia mixta òptima es redueix, doncs, a una estratègia pura i el cooperativista haurà de preveure cada any un *stock* de 10 litres d'herbicida, al principi de l'hivern.

2) *Criteri de Laplace*.

Fila 1: 325/3 = 108’33 ;
Fila 2: 395/3 = 131’67 ;
Fila 3: 435/3 = 145’00 ←

Segons aquest criteri s’hauran d’adquirir, doncs, 20 litres abans de cada hivern.

3) *Criteri de Hurwicz* (amb $\alpha = ½$).

Aquest criteri combina ponderadament l’optimisme i el pessimisme. Es basa en un recorregut de l’optimisme (α) de 0 a 1; en conseqüència, el coeficient de pessimisme serà (1-α)***.*** Per tant, a l’exemple que ens ocupa el coeficient de pessimisme serà: 1 – 0’5 = 0’5. Valora només els valors extrems, ponderant els màxims per coeficient d’optimisme i els mínims per coeficient de pessimisme. Així doncs, tindrem:

Fila 1: = 1/2 $\times$ 125 + 1/2 $\times$ 100 = 62’5 + 50 = 112’5
Fila 2: = 1/2 $\times$ 150 + 1/2 $\times$ 95 = 75 + 47’5 = 122’5
$\rightarrow$ Fila 3: = 1/2 $\times$ 200 + 1/2 $\times$ 90 = 100 + 45 = 145

També s’han d’adquirir 20 litres abans de cada hivern, segons aquest criteri.

4) *Criteri de Savage*.

L’utilitzarien les persones que tenen por a equivocar-se i penedir-se’n. Construeix una nova matriu amb els **costos d’oportunitat** en base a no escollir la millor estratègia en cada estat de la natura. Després s’esbrina els valors més alts (costos més grans) de cada estratègia. Per últim, s’escull el valor més baix que representa l’estratègia que té el cost d’oportunitat menor.

La matriu resultant de “perjudicis” és la següent:

10 l.	0	25	100	100	
15 l.	5	0	50	50	*minimax*
20 l.	10	5	0	10	←

L’estratègia pura òptima correspon, novament, a un aprovisionament de 20 litres abans de l’hivern. No té sentit que la cooperativa cesi en la seva activitat de servei al soci al cap d’un any.

L’estratègia mixta òptima per al cooperativista és la següent:

$$x_1^* = 1/11 \; ; \quad x_2^* = 0 \; ; \quad x_3^* = 10/11$$

el "perjudici" corresponent a aquesta estratègia és:

$$r = 100/11 = 9'090909...$$

5) *Criteri del Maximax (optimista).*

També, en aquest darrer cas, s'escolliria una aprovisionament de 20 litres abans de l'hivern, ja que considerant un altre cop la matriu de guanys comercials, es té que:

10 l.	100	125	100	125	
15 l.	95	150	150	150	*maximax*
20 l.	90	145	200	200	←

b) *Situació de risc.*

Fins ara hem resolt el problema plantejat en una situació típica de "incertesa"[7]. Pel contrari, en situació de "risc" coneixem la llista d'estats de la naturalesa i la seva probabilitat d'ocurrència. Com els successos són excloents[8] tenim que la suma de les probabilitats de tots els estats de la naturalesa ha d'ésser igual a la unitat (probabilitat total). El criteri que s'utilitza per a comparar els resultats corresponents a cada línia d'actuació és la major "esperança matemàtica", o sigui, el producte de la pèrdua o el guany de cada cas o situació per la probabilitat de la seva ocurrència. Ara bé, el fet d'utilitzar com a únic criteri de decisió l'esperança matemàtica suposa assumir també certes hipòtesis de sortida, a saber:

[7] La **incertesa** és l'estat de falta de seguretat sobre el coneixement, caracteritzat pel dubte. Pot ser objectiva (hi ha raons que impedeixen estar segur d'una afirmació o esdeveniments, sigui per manca d'informació, perquè encara no s'ha produït o altres) o subjectiva (malgrat les dades, l'individu no sap com actuar; usualment s'aplica a l'ètica). La incertesa sobre el rumb d'un afer porta al risc, prendre qualsevol decisió és arriscada perquè pot aparèixer l'atzar o un canvi de direcció no desitjat que alteri les condicions inicials previstes. Diversos models matemàtics miren d'analitzar la incertesa i limitar-la, per exemple per guiar la inversió en borsa. La incertesa ha motivat l'aparició de teories en epistemologia amb l'objectiu d'eradicar-la, com el mètode de R. Descartes (1596-1650).

[8] Si dos esdeveniments o successos són mútuament excloents (incompatibles dos a dos, disjunts o d'intersecció buida 2-2), llavors la probabilitat que poden tenir origen és:

$$P(A \text{ or } B) = P(A \cup B) = P(A) + P(B).$$

Per exemple, la possibilitat de treure un 1 o un 2 en un dau de sis cares és:

$$P(1 \text{ or } 2) = P(1) + P(2) = \tfrac{1}{6} + \tfrac{1}{6} = \tfrac{1}{3}.$$

Si els esdeveniments no són mútuament excloents llavors s'acompleix que:

$$\mathrm{P}\,(A \text{ or } B) = \mathrm{P}\,(A) + \mathrm{P}\,(B) - \mathrm{P}\,(A \text{ and } B).$$

- Que al subjecte decisor no l'importi la dispersió o variabilitat del resultat (no es té en compte la desviació típica).
- Que no existeixi risc de ruïna o fallida: és el risc que el desenllaç d'una estratègia pugui suposar un crebant econòmic tal que no pugui ser superat per l'empresa. En aquest cas, el decisor passaria a escollir només entre aquelles alternatives els resultats més desfavorables de les quals puguin ésser assumits per l'empresa. Té que veure això amb la capacitat d'assumir pèrdues.

Doncs bé, per tal de solucionar aquestes molestes limitacions es construeixen unes determinades funcions d'utilitat, com veurem a continuació.

Consideració de la variabilitat dels resultats: implica penalitzar l'esperança econòmica per una mesura que doni idea de la variabilitat de les dades, considerant la multiplicació d'aquesta mesura de variabilitat per un determinat *coeficient indicatiu de temor al risc (*a*)* del subjecte decisor. La funció d'utilitat es troba restant al valor esperat de cada alternativa el coeficient d'aversió multiplicat per la desviació típica σ_x, i considerant els següents valors:

- Si a $\rightarrow$ 1, major aversió al risc. L'inversor presenta un perfil més conservador.

- Si a $\rightarrow$ 0, poca aversió al risc. L'inversor presenta un perfil més arriscat.

$$\textit{Funció d'utilitat} = U(X_i) = E(X_i) - a \cdot \sigma_x$$

Observem que quan **a** tendeix a 1 la quantitat a restar és major, per tant la utilitat esperada és també menor, la qual cosa correspon a un perfil conservador.

Si en el nostre cas suposem que existeixen tres estats de la naturalesa (temps sec, normal i plujós) amb probabilitats respectives d'ocurrència (un cop realitzats els estudis meteorològics-estadístics corresponents) del 20%, 50% i 30%, i una aversió al risc del 20%, es tindran les següents esperances matemàtiques per a cada cas:

$$\begin{cases} E(X_1) = E(10) = 100 \times 0'2 + 125 \times 0'5 + 100 \times 0'3 = 112'5\ € \\ E(X_2) = E(15) = 95 \times 0'2 + 150 \times 0'5 + 150 \times 0'3 = 139'0\ € \\ E(X_3) = E(20) = 90 \times 0'2 + 145 \times 0'5 + 200 \times 0'3 = 150'5\ € \end{cases}$$

A continuació, per tal de solucionar aquestes limitacions, es construeixen les esmentades funcions d'utilitat del tipus:

$$U(X_i) = E(X_i) - a \cdot V(X_i)\text{ , això és:}$$

$$\begin{cases} U(X_1) = 112'5 - 0'2 \cdot \sqrt{(100-112'5)^2 \times 0'2 + (125-112'5)^2 \times 0'5 + (100-112'5)^2 \times 0'3} = 110'0\ € \\ U(X_2) = 139'0 - 0'2 \cdot \sqrt{(95-139)^2 \times 0'2 + (150-139)^2 \times 0'5 + (150-139)^2 \times 0'3} = 134'6\ € \\ \mathbf{U(X_3)} = 150'5 - 0'2 \cdot \sqrt{(90-150'5)^2 \times 0'2 + (145-150'5)^2 \times 0'5 + (200-150'5)^2 \times 0'3} = \mathbf{142'8\ €} \end{cases}$$

Així doncs, s'escolliria també l'alternativa $U(X_3) = U(20)$, que és la més gran de totes, o sigui, la d'emmagatzemar 20 litres d'herbicida abans de l'hivern.

Vegem que, en definitiva, la gairebé totalitat dels criteris estudiats aconsellen de prendre, com a més aconsellable, la decisió que es deriva d'emmagatzemar 20 litres d'herbicida abans de l'hivern, raó per la qual serà aquesta l'alternativa escollida definitivament pel subjecte decisor.

4. PROBLEMES DE FENÒMENS D'ESPERA

4.1. Introducció

En l'aplicació d'aquesta teoria podem considerar, com a exemple prou representatiu de la problemàtica a resoldre, el cas de l'arribada de vehicles agrícoles (tractors, furgonetes, etc.) al punt de servei de carburants d'una cooperativa agrícola, i es tracta de projectar i/o organitzar el servei de subministrament del carburant de la manera més eficient possible. Per això aplicarem al cas la Teoria de Cues, que és una coneguda tècnica de la Investigació Operativa, ja que l'arribada de clients és un fenomen d'espera.

4.2. Procés de Poisson

Considerem, per a major generalitat, que dites arribades de pagesos es produeixen tot seguint un procés poissonià. En efecte, donats uns canvis d'estat en el sistema, es dirà que segueixen els postulats de Poisson[9] si s'acompleix que:

[9] **Siméon Denis Poisson** (1781-1840), fou un físic i matemàtic francès que és conegut pels seus diferents treballs en el camp de l'electricitat; també va fer publicacions sobre la geometria diferencial i la teoria de les probabilitats. Les primeres memòries de Poisson sobre l'electricitat foren presentades en 1812, en què va intenta calcular matemàticament la distribució de les càrregues elèctriques sobre la superfície dels conductors, i en 1824, quan va demostrar que aquestes mateixes formulacions podien aplicar-se de la mateixa manera al magnetisme. El treball més important de Poisson fou una sèrie d'escrits sobre les integrals definides, i quan tan sols tenia 18 anys, va escriure una memòria de diferències finites. Poisson ensenyava a l'escola Politècnica des de l'any 1802 fins al 1808, en què va arribar a ser un astrònom del *Bureau des Longitudes*. En el camp de l'astronomia va estar fonamentalment interessat en el moviment de la Lluna. En 1809 fou nominat com a professor de matemàtiques pures en la novament oberta facultat de ciències. En 1837 va publicar en *Recherches sur la probabilité des jugements*, un treball important en la

1- Els successos que impliquen els canvis en intervals no solapats, són independents.

2- La probabilitat d'un nombre donat de canvis en un interval depèn de la mesura o longitud d'aquest interval: $\longmapsto$, i **no** de la seva situació:
$\longmapsto\longmapsto$.

3- $\exists\lambda \in \Re \,/\, \lim_{h\to 0} \frac{P_i(h) - \lambda \times h}{h} = 0, \text{essent} : \overset{h}{\longleftrightarrow}$

4- $\forall\, n \in \underset{n\geq 2}{\{N\}} = \{Z^+\} \Rightarrow \lim_{h\to o} \frac{P_n(h)}{h} = 0$

Conseqüentment, caldrà analitzar-se, en cada cas, si realment l'experiència en qüestió s'adapta als postulats anteriorment expressats, i, acte seguit, procedir al seu estudi com a tal procés poissonià, en la forma que es descriu a continuació.

En estadística i simulació, un Procés de Poisson (també conegut com a "Llei dels successos rars") és un procés de successos independents on:

1. El nombre de successos en dos intervals independents sempre és independent.
2. La probabilitat de què un succés passi en un interval és proporcional a la longitud de l'interval.
3. La probabilitat de què passi més d'un succés en un interval suficientment petit resulta insignificant (no es produiran successos simultanis).

Per als processos homogenis hi ha una densitat mitjana λ. Això significa que la mitjana dels successos en un cert interval de temps t es λ/t. També existeixen processos de Poisson no homogenis.

El temps transcorregut entre dos successos d'un procés de Poisson amb intensitat mitjana λ és una variable aleatòria de distribució exponencial amb paràmetre λ.

Es poden modelar molts fenòmens com un procés de Poisson. El nombre de successos en un interval de temps donat és una variable aleatòria de distribució de Poisson, on λ és la mitjana de nombres de successos en aquest interval. El temps transcorregut fins que ocorri el succés número k en un procés de Poisson d'intensitat λ és una variable aleatòria amb

probabilitat, en el qual descriu la probabilitat de com un esdeveniment fortuït, ocorregut en un temps o interval d'espai sota les condicions que la probabilitat d'ocurrència d'un esdeveniment és molt petita, però el nombre d'intents és molt gran; llavors, l'esdeveniment passa algunes vegades. Durant tota la seva vida va publicar entre 300 i 400 treballs matemàtics, incloent-hi aplicacions a l'electricitat, el magnetisme i l'astronomia.

distribució de probabilitat gamma o bé (allò que és el mateix) amb distribució d'Erlang[10], amb $\theta = 1/\lambda$.

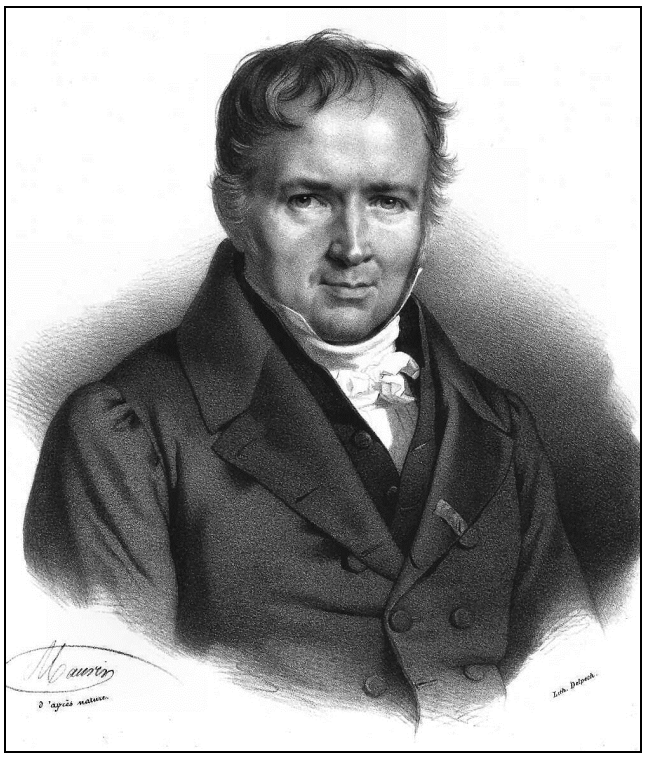


FIG. 9.14. Siméon Denis Poisson.

Imaginem-nos, ara, un sistema en un determinat estat en l'instant *t*, caracteritzant-se aquest estat per l'arribada d'un nombre *k* de clients, entre 0 i t. Tot plegat suposant que la probabilitat de passar de l'estat *k* al *k* + 1 entre *t* i *t* + d*t* es igual a $\lambda \cdot dt$, essent λ constant i considerant menyspreable la probabilitat, per tractar-se d'un infinitèsim (o infinitesimal) d'ordre superior, de passar de l'estat *k* al *k* + 2.

Pot veure's, sobre aquest tema, l'esquema o figura següent:

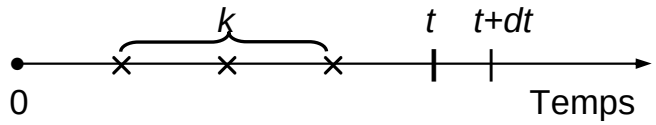


FIG. 9.15. Arribada de clients a una estació de servei o sistema.

[10] En estadística i simulació, la **distribució Erlang**, també nomenada **distribució d'Erlang**, és una distribució de probabilitat continua amb dos paràmetres *k* i θ, i la seva funció de densitat, per a valors tals que $x > 0$ és la següent:

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x} \frac{(\lambda x)^{k-1}}{(k-1)!}$$

La distribució d'Erlang és l'equivalent de la distribució gamma amb el paràmetre $\forall k = 1,2, ...,$ i $\lambda = 1/\theta$. Per a $k = 1$ això és la distribució exponencial. S'utilitza la distribució d'Erlang per descriure el temps d'espera fins al succés número *k* en un procés de Poisson.

Tenint en compte l'anteriorment exposat, determinem ara la probabilitat que el sistema en qüestió es trobi en l'estat *n* en el moment *t* + d*t*.

Aquesta probabilitat és igual:

- a la probabilitat que el sistema es trobi en l'estat *n*-1 en el moment *t* i que es produeixi una arribada de clients entre *t* i *t* + d*t*;
- més la probabilitat que el sistema es trobi en l'estat *n* en el moment *t* i que no es produeixi cap arribada de clients entre *t* i *t* + d*t*.

Podem escriure:

$$p_n(t+dt) = p_{n-1}(t)\cdot\lambda\cdot dt + p_n(t)(1-\lambda\cdot dt),$$

o bé, fent les operacions pertinents:

$$\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\Delta p_n(t)}{\Delta t} = p'_n(t) = \frac{p_n(t+dt)-p_n(t)}{dt} = \lambda\cdot p_{n-1}(t) - \lambda\cdot p_n(t) = \lambda\left[p_{n-1}(t)-p_n(t)\right]$$

La solució d'aquesta equació diferencial, que es pot resoldre com a lineal de primer ordre, és: $p_n(t) = e^{-\lambda t}\frac{(\lambda t)^n}{n!}$,

essent per a $t = 1$: $p_n = e^{-\lambda}\frac{\lambda^n}{n!}$, que és l'expressió de la *llei de Poisson*.

La llei de Poisson defineix, doncs, un procés d'arribades de clients (per unitat de temps) que respon a les hipòtesis anteriorment especificades. La seva mitjana i la seva variància són les següents:

$$E(n) = \lambda, \qquad Var(n) = \sigma^2 = \lambda.$$

En la teoria de probabilitat i estadística, la **distribució de Poisson** és una distribució de probabilitat discreta. Expressa la probabilitat d'un nombre d'esdeveniments que ocorren en un temps fix si aquests esdeveniments ocorren amb una taxa mitjana coneguda, i són independents del temps des de l'últim esdeveniment.

La distribució de probabilitat de Poisson, que va publicar el seu autor, junt amb la seva teoria de la probabilitat, en l'any 1838 en el seu treball titulat *Recherches sur la probabilité des jugements en matières criminelles et matière civile* (investigació sobre la probabilitat dels judicis en matèries criminals i civils), està donada per l'expressió següent:

$$f(k;\lambda) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^k}{k!},$$

on:

- *e* és la base del logaritme natural o neperià (*e* = 2'7182818284...),
- *k*! és el factorial de *k*,
- *k* és el nombre d'ocurrències d'un esdeveniment determinat,
- λ és un nombre real positiu, equivalent al nombre esperat d'ocurrències durant un interval donat. Per exemple, si els esdeveniments ocorren de mitjana cada 4 minuts, i s'està interessat en el número d'esdeveniments que ocorren en un interval de 10 minuts, s'usaria com a model una distribució de Poisson amb: λ = 10/4 = 2'5.

Per exemple, si el 2% dels vehicles analitzats d'un cert col·lectiu (els socis de la cooperativa) tenen el sistema d'injecció del combustible defectuós, es desitja obtenir la probabilitat de què 5 de 400 individus (el 1'25%) d'aquest col·lectiu tinguin l'esmentat sistema de les seves màquines defectuós.

Solució:

$$k = 5, \lambda = 400(0.02) = 8$$

$$P(5;8) = \frac{8^5 e^{-8}}{5!} = 0.092$$

O sigui, que la probabilitat buscada és del 9'2%. Si, altrament, com semblaria natural, es busqués la probabilitat de què aquesta injecció defectuosa la tinguessin 8 individus del mateix col·lectiu (el 2%), aquesta probabilitat, amb k = 8 i λ = 8, seria pràcticament del 14%.

Certament, hi ha una qüestió que cal tenir en compte en tot moment quan se'ns planteja algun problema d'aquest tipus: la persona responsable de resoldre'l haurà de sospesar sempre el profit que la reducció de la cua d'espera suposaria per a ell (l'empresa) i per al client (o només per a aquest darrer) amb la despesa que es derivaria del fet d'incrementar la capacitat de servei.

Doncs bé, la probabilitat de què l'interval que separa dos esdeveniments successius sigui superior a un determinat valor τ, és igual a la probabilitat de què no es produeixi cap esdeveniment en l'interval τ, per tant, és igual a: $e^{-\lambda\tau}$. Referent al que estem exposant fins ara, pot resultar suficientment aclaridor el següent gràfic:

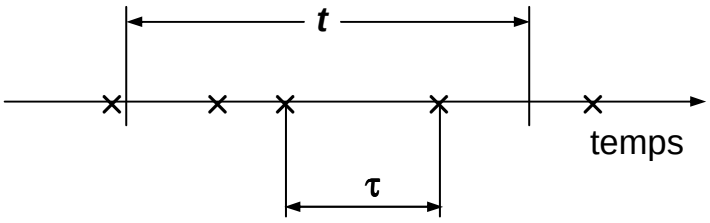


FIG. 9.16. Interval de temps τ d'arribada de clients al sistema.

Si es designa per $F(\tau)$ la *funció de distribució* de τ, la probabilitat de què l'interval en qüestió sigui superior a τ no és altra que: $1 - F(\tau)$.

En aquestes condicions: $F(\tau) = 1 - e^{-\lambda\tau}$, resultant:

$$dF(\tau) = f(\tau)d\tau = e^{-\lambda\tau} \cdot d(\lambda\,\tau).$$

D'aquesta manera, en el marc d'un procés poissonià, la llei de probabilitat dels intervals que separen dos esdeveniments successius no és altra que la llei exponencial. La seva mitjana o esperança matemàtica i la seva variància són les següents:

$$\left.\begin{array}{l} E(\tau) = 1/\lambda \\ Var(\tau) = 1/\lambda^2 \end{array}\right\} \frac{[E(\tau)]^2}{Var(\tau)} = 1$$

En els fenòmens d'espera, la llei de Poisson descriu, sovint correctament, el procés d'arribada dels clients i la llei exponencial la distribució de les duracions del servei. En tal cas, la llei d'arribades ve definida pel *nombre mitjà de les arribades per unitat de temps* i la llei de les duracions del servei ho és per la taxa mitjana de servei (o inversa del temps mitjà que separa dos esdeveniments successius).

4.3. Fila d'espera amb diversos punts de servei i nombre il·limitat de clients

La figura que ve a continuació representa esquemàticament aquesta situació. Anomenem:

S al nombre de punts de servei.
ν al nombre de clients en la fila d'espera.
j al nombre de clients que estan sent processats ($0 \le j \le S$).
n al nombre total d'unitats (clients) en el sistema, és a dir, en espera i essent processats, això ès: $n = \nu + j$.
ρ al nombre de punts de servei desocupats.
t_f al temps mitjà d'espera del client en la fila, abans de ser atès, que no ha de confondre's amb la *latència* de la resposta (que és el temps transcorregut, expressat en segons, entre la presentació del client i el començament de la resposta).

(Els valors mitjans corresponents es representaran, al llarg de tot el desenvolupament, amb un guió horitzontal situat sobre la variable en qüestió).

La situació apareix amb prou claredat. Mentre que $j < S$, és a dir, mentre que tots els punts de servei no estan ocupats, no hi ha files d'espera i qualsevol client que arribi és processat immediatament ($\nu = 0$). Per contra, si $j = S$, pot formar-se una fila d'espera i llavors $\nu \geq 0$.

La situació, gràficament, podria esquematitzar-se així:

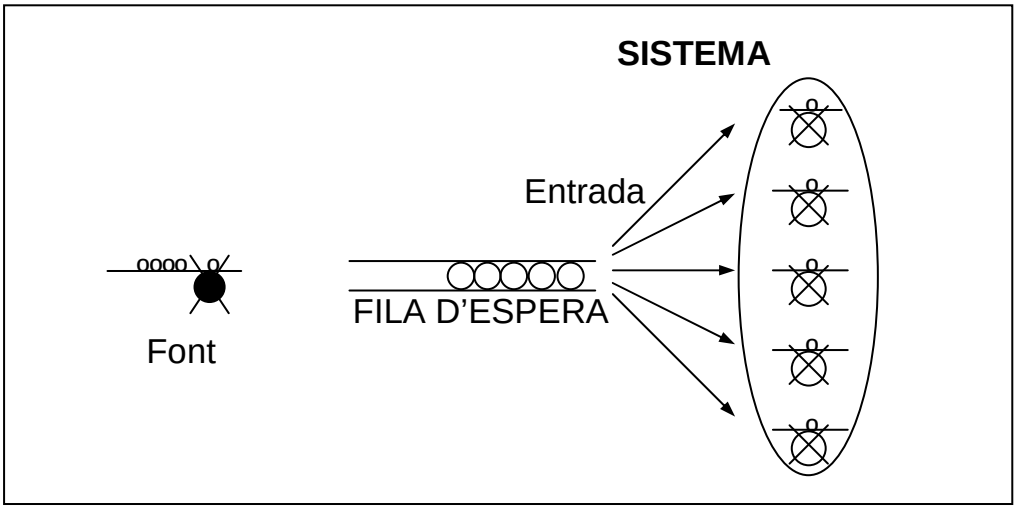


FIG. 9.17. Esquema d'arribades de clients a l'estació de servei.

En aquest cas, les arribades de clients a l'estació de servei cooperatiu són de naturalesa poissoniana i la seva taxa mitjana de processament és λ. Tots els punts de servei tenen igual taxa mitja de processament **μ** que correspon a una mateixa distribució exponencial.

A la figura anterior no hem representat més que una sola fila d'espera. Podem considerar, igualment, que hi ha varies files, una davant de cada punt de servei del sistema; aquest últim cas serà equivalent al primer amb la condició de què els clients no tinguin cap prioritat ni preferència per cap punt de servei en particular i que qualsevol client actuï des de la fila més curta. En el cas de tractar-se de diverses estacions de servei de combustible, el problema podria multiplicar-se tantes vegades com calgués.

Les *equacions d'estat* que descriuen aquest fenomen d'espera s'estableixen fàcilment de la següent manera:

$$\begin{cases} \dfrac{d}{dt}p_0(t) = -\lambda \cdot p_0(t) + \mu \cdot p_1(t), \\ \dfrac{d}{dt}p_n(t) = \lambda \cdot p_{n-1}(t) - (\lambda + n\cdot\mu)p_n(t) + (n+1)\cdot\mu \cdot p_{n+1}(t), \\ \qquad\qquad \forall\, n \,/\, 1 \le n < S, \\ \dfrac{d}{dt}p_n(t) = \lambda \cdot p_{n-1}(t) - (\lambda + S\cdot\mu)p_n(t) + S\cdot\mu \cdot p_{n+1}(t), \quad \forall n \ge S. \end{cases}$$

Aquestes equacions no són més que un cas particular de les equacions següents, més generals, que defineixen el que es denomina un "procés de naixement i de mort" en el qual les arribades i el servei són poissonians:

$$\begin{cases} \dfrac{d}{dt}p_n(t) = \lambda_{n-1}\cdot p_{n-1}(t) - (\lambda_n + \mu_n)\cdot p_n(t) + \mu_{n+1}\cdot p_{n+1}(t), \forall\, n > 0 \\ \dfrac{d}{dt}p_0(t) = -\lambda_0 \cdot p_0(t) + \mu_1 \cdot p_1(t) \end{cases}$$

on λ_n i μ_n són funcions de *n*.

Les equacions anteriors generalitzen nombrosos casos particulars dels fenòmens d'espera, per exemple, el d'una taxa de processament que sigui proporcional al nombre d'unitats en el sistema ($\lambda_n = \lambda$; $\mu_n = n\cdot\mu$).

Situem-nos ara en el cas de "règim permanent", és a dir, en el cas en què les probabilitats p_n, d'un nombre *n* d'unitats en el sistema, són independents del temps, amb la qual cosa:

$$\frac{d}{dt}p_n(t) = 0, \text{ per a qualsevol valor de } n.$$

Es posarà $\psi = \lambda/\mu$. La quantitat ψ/S, denominada "*intensitat de trànsit*", serà tal que $(\psi/S) < 1$, és a dir, $\psi < S$, sinó la fila es faria infinita, en ser el nombre mitja d'arribades de clients superior al de sortides.

a) *Probabilitat p_n que existeixin **n** unitats en el sistema.*

De les equacions d'estat es dedueixen immediatament les fórmules següents:

$$\left.\begin{aligned} p_n &= p_0 \frac{\psi^n}{n!}; \quad 1 \le n < S, \\ p_n &= p_0 \frac{\psi^n}{S!\cdot S^{n-S}}; \quad n \ge S; \end{aligned}\right\}$$

on:

$$p_0 = \frac{1}{\frac{\psi^S}{S!(1-\psi/S)} + 1 + \frac{\psi}{1!} + \frac{\psi^2}{2!} + ... + \frac{\psi^{S-1}}{(S-1)!}}$$

o també : $p_0 = e^{-\frac{\lambda}{\mu}} = e^{-\psi}$

En el cas particular que existeixi un únic punt de servei, o sigui, S = 1, es té:

$$p_0 = 1 - \psi,$$
$$p_n = (1 - \psi)\cdot\psi^n$$

Es poden emprar igualment, per al càlcul de p_n, les fórmules de retorn o recurrència:

$$\left.\begin{aligned} p_n &= \frac{\psi}{n} p_{n-1}, \quad 1 \le n < S \\ p_n &= \frac{\psi}{S} p_{n-1}, \quad n \ge S \end{aligned}\right\}$$

En qualsevol cas, la determinació de la probabilitat p_n de què puguin existir *n* unitats de clients en el sistema (estació de servei cooperatiu), essent la taxa mitjana d'arribades λ i la taxa de servei proporcional al número de clients en el sistema, es porta a terme així:

Tornem a considerar les equacions generals del procés de naixement i mort:

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} p_n(t) = \lambda_{n-1}\cdot p_{n-1}(t) - (\lambda_n + \mu_n) p_n(t) + \mu_{n+1}\cdot p_{n+1}(t), & n > 0; \\ \frac{d}{dt} p_0(t) = -\lambda\cdot p_0(t) + \mu_1\cdot p_1(t). \end{cases}$$

Aquí, $\lambda_n = \lambda$ i: $\mu_n = n\cdot\mu$. En règim permanent, es tindrà:

$$0 = \lambda\cdot p_{n-1} - (\lambda + n\cdot\mu) p_n + (n+1)\mu\cdot p_{n+1}, \quad n > 0;$$
$$0 = -\lambda\cdot p_0 + \mu\cdot p_1,$$

o sigui:

$$(n+1)\mu\cdot p_{n+1} = -\lambda\cdot p_{n-1} + (\lambda + n\cdot\mu) p_n,$$
$$p_1 = \frac{\lambda}{\mu} p_0,$$

com:

$$p_1 = \frac{\lambda}{\mu} p_0,$$
$$2\mu \cdot p_2 = (\lambda + \mu) p_1 - \lambda \cdot p_0,$$
$$3\mu \cdot p_3 = (\lambda + 2\mu) p_2 - \lambda \cdot p_1,$$
$$4\mu \cdot p_4 = (\lambda + 3\mu) p_3 - \lambda \cdot p_2,$$
$$\Lambda \quad \Lambda \quad \Lambda \quad \Lambda \quad \Lambda \quad \Lambda \quad \Lambda$$

d'on:

$$p_n = \frac{(\lambda / \mu)^n}{n!} p_0;$$

però:

$$\sum_{n=0}^{\infty} p_n = 1;$$

així doncs:

$$p_0 + p_0 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(\lambda / \mu)^n}{n!} = 1,$$
$$p_n + p_0 (e^{\lambda / \mu} - 1) = 1,$$
$$p_0 = e^{-\lambda / \mu};$$

i finalment:

$$p_n = \frac{(\lambda / \mu)^n e^{-\lambda / \mu}}{n!} = \frac{p_0 \times \psi^n}{n!}$$

b) *Nombre mitjà d'unitats **n** en el sistema.*

Es calcularà l'esperança matemàtica o valor mitjà de *n* del següent mode:

$$\bar{n} = \sum_{n=0}^{\infty} n \cdot p_n,$$
$$\bar{n} = \left[\psi + 2 \frac{\psi^2}{2!} + ... + S \frac{\psi^S}{S!} + \frac{(S+1)\psi^{S+1}}{S!(S-\psi)} + \frac{\psi^{S+2}}{S!(S-\psi)^2} \right] p_0.$$

En particular, per a S = 1:

$$\bar{n} = \sum_{n=0}^{\infty} n \cdot p_n = \frac{\psi}{1-\psi} = \frac{\lambda / \mu}{1 - \lambda / \mu} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda};$$

, amb la qual cosa, el càlcul se simplifica notòriament.

c) *Nombre mitjà de clients **v** en la fila d'espera*.

Es calcularà l'esperança matemàtica de la variable aleatòria: $v = n - S$ (unitats esperant en la cua), tractant-se del cas d'un fenomen d'espera amb diversos punts de servei, o sigui:

$$\bar{v} = \sum_{n=S+1}^{\infty}(n-S)p_n = \sum_{n=S+1}^{\infty} n\cdot p_n - S\sum_{n=S+1}^{\infty} p_n$$

$$\rightarrow \sum_{n=S+1}^{\infty} n\cdot p_n = p_0\left[(S+1)\frac{\psi^{S+1}}{S!\,S} + (S+2)\frac{\psi^{S+2}}{S!\,S^2} + \ldots\right] =$$

$$= \frac{p_0\cdot\psi}{S!}\left[(S+1)\frac{\psi^{S}}{S} + (S+2)\frac{\psi^{S+1}}{S^2} + \ldots\right]$$

Como succeeix que:

$$\frac{\psi^{S+1}}{S} + \frac{\psi^{S+2}}{S^2} + \ldots = \frac{\psi^{S+1}}{S}\left[1 + \frac{\psi}{S} + \frac{\psi^2}{S^2} + \ldots\right] =$$

$$= \frac{\psi^{S+1}}{S}\times\frac{1}{1-\psi/S} = \frac{\psi^{S+1}}{S-\psi} \quad ,$$

derivant l'expressió anterior resulta que:

$$\frac{(S+1)(S-\psi)\psi^{S} + \psi^{S+1}}{(S-\psi)^2}$$

i també:

$$\sum_{S+1}^{\infty} n\cdot p_n = p_0\left[\frac{(S+1)\psi^{S+1}}{S!(S-\psi)} + \frac{\psi^{S+2}}{S!(S-\psi)^2}\right]$$

$$\rightarrow S\sum_{n=S+1}^{\infty} p_n = p_0\cdot S\left[\frac{\psi^{S+1}}{S!\,S} + \frac{\psi^{S+2}}{S!\,S^2} + \ldots\right] =$$

$$= \frac{p_0\cdot\psi^{S+1}}{S!}\left[1 + \frac{\psi}{S} + \frac{\psi^2}{S^2} + \ldots\right] = \frac{p_0\cdot\psi^{S+1}}{S!}\times\frac{1}{1-\psi/S}$$

$$= p_0\cdot S\frac{\psi^{S+1}}{S!}\times\frac{1}{S-\psi}.$$

D'on es dedueix que:

$$\bar{v} = p_0\left[\frac{\psi^{S+1}}{S!(S-\psi)} + \frac{\psi^{S+2}}{S!(S-\psi)^2}\right] =$$

$$= p_0\,\frac{S\cdot\psi^{S+1}}{S!(S-\psi)^2} = p_0\,\frac{\psi^{S+1}}{S\cdot S!(1-\psi/S)^2}$$

, arribant així a la fórmula cercada. En particular, per a S = 1, es tindrà

l'expressió simplificada:

$$\sum_{n=S+1}^{\infty}(n-1)p_n = \frac{\psi^2}{1-\psi}.$$

d) *Nombre mitjà ρ de punts de servei desocupats*.

$$\bar{\rho} = \sum_{n=0}^{S}(S-n)p_n = S-\psi;$$

Per a S = 1, es té:

$$\bar{\rho} = 1-\psi\ .$$

Les mitjanes de les variables *n*, *v* i ρ estan lligades analíticament per la relació:

$$\bar{n} = \bar{v} + S - \bar{\rho} = \bar{v} + \psi.$$

e) *Probabilitat d' espera*.

La probabilitat d'una espera de qualsevulla durada o probabilitat d'espera, que serà expressada per *p*(> 0) és, senzillament, la probabilitat de què *n* sigui superior o igual a *S*. Així:

$$p(>0) = \Pr(n \geq S) = \sum_{n=S}^{\infty} p_n,$$

$$p(>0) = \frac{\psi^S}{S!(1-\psi/S)}p_0.$$

f) *Temps mitjà d' espera t_f en la fila*:

En règim permanent, es té:

$$\bar{v} = \lambda\,\bar{t}_f,$$

d'on:

$$\bar{t}_f = \frac{\bar{v}}{\lambda} = \frac{\psi^S}{S\cdot S!\,\mu(1-\psi/S)^2}p_0.$$

Existeixen al respecte uns àbacs que ofereixen els valors dels productes $\mu \cdot t_f$ per als diferents valors de S i ψ/S. Concretament, per a: $S = 1$, es tindrà:

$$\bar{t}_f = \frac{\bar{v}}{\lambda} = \frac{1}{\lambda}\frac{\psi}{1-\psi} = \frac{\bar{n}}{\lambda}.$$

4.4. Fila d'espera amb diversos punts de servei i nombre limitat de clients

Amb la hipòtesi $S < m$, on m es el número de clients, el fenomen pot definir-se de la manera següent: si $1 \leq n \leq S$, hi ha $(S - n)$ punts de servei desocupats; si $S < n \leq m$, hi ha S unitats que estan sent processades i $(n - S)$ en la fila d'espera. La situació, aleshores, es presenta esquemàticament a la figura següent 9.18.

a) *Probabilitat p_n de què hi hagi **n** unitats al sistema.*

Les equacions generals anteriorment exposades permeten d'obtenir:

$$P_n = C_m^n \psi^n p_0, \quad \forall\, n/ \quad 0 \leq n \leq S,$$

En aquest cas, la representació esquemàtica del procés és la següent:

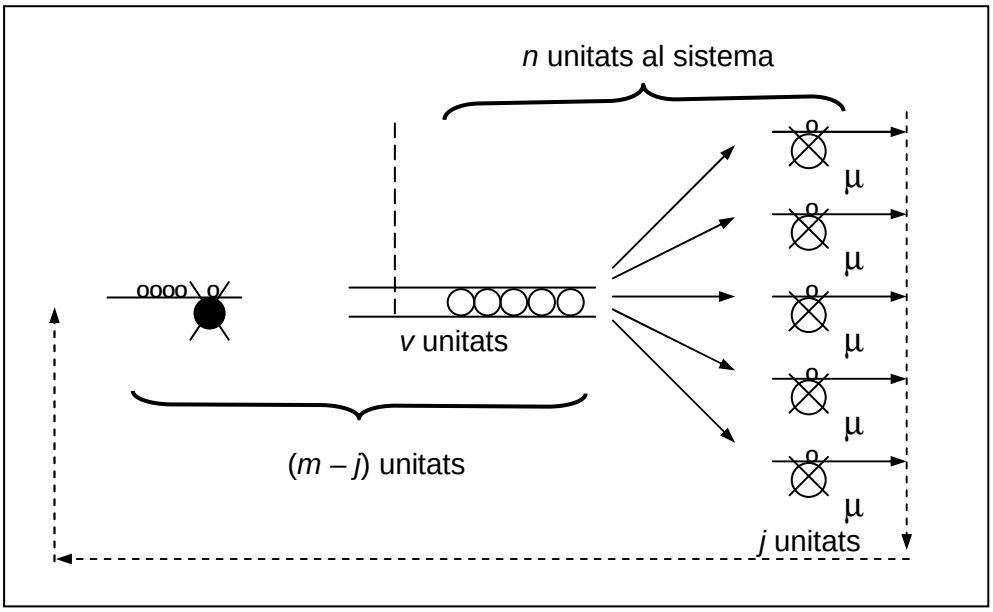


FIG. 9.18. Esquema d'arribades poissonianes de clients amb taxa mitjana λ per unitat de temps.

on es té el número de combinacions sense repetició de **m** elements presos de **n** en **n**, així:

$$C_m^n = \frac{m!}{(m-n)!\cdot n!};$$

$$p_n = \frac{n!}{S!\cdot S^{n-S}} C_m^n \cdot \psi^n \cdot p_0; \qquad \forall\, S \le n \le m;$$

amb: $\sum_{n=0}^{m} p_n = 1$ (probabilitat total).

Es podran utilitzar, igualment, fórmules de recurrència. En efecte, fent:

$$a_n = p_n/p_0$$

es tindrà:

$$a_0 = 1$$

$$a_n = \frac{m-n+1}{n}\psi \cdot a_{n-1}, \qquad 1 \le n \le (S-1);$$

$$a_n = \frac{m-n+1}{S}\psi \cdot a_{n-1}; \qquad \forall\, S \le n \le m.$$

Es calcularà, a la fi:

$$p_0 = \frac{1}{1+\sum_{n=1}^{m} a_n}$$

En el cas de l'existència d'un sol punt de servei de combustible, la qual cosa succeirà a les petites instal·lacions, les fórmules a utilitzar són:

$$p_n = \frac{m!}{(m-n)!}\psi^n \cdot p_0$$

amb:

$$p_0 = \frac{1}{1+\sum_{n=1}^{m} \frac{m!\cdot\psi^n}{(m-n)!}}$$

i

$$\sum_{n=0}^{m} p_n = 1, \text{ (probabilitat total)}$$

o bé la fórmula de recurrència:

$$p_n = (m-n+1)\cdot\psi\cdot p_{n-1}, \qquad /\ \ 1 \le n \le m.$$

b) *Nombre mitjà de clients en la fila d'espera, de punts de servei desocupats i de clients en el sistema.*

Els valors mitjans de les variables *v*, ρ i *n* venen donats per les fórmules:

$$\bar{v} = \sum_{n=S+1}^{m} (n - S)p_n,$$

$$\bar{\rho} = \sum_{n=0}^{S} (S - n)p_n,$$

$$\bar{n} = S + \bar{v} - \bar{\rho}.$$

En el cas concret de l'existència d'un sol punt de servei (S = 1), aquí les

fórmules a utilitzar són les següents:

$$\bar{v} = m - \frac{1+\psi}{\psi}(1 - p_0),$$

$$\bar{\rho} = p_0,$$

$$\bar{n} = m - \frac{1}{\psi}(1 - p_0).$$

c) *Probabilitat d'espera i temps mitjà d'espera en la fila*.

S'obtenen ambdós valors de les fórmules:

$$p(> 0) = \Pr(n \geq S) = \sum_{n=S}^{m} p_n,$$

$$\bar{t}_f = \frac{\bar{v}}{\lambda(m - \bar{n})} = \frac{1}{\lambda(m - \bar{n})} \sum_{n=S+1}^{m} (n - S)p_n = \frac{\bar{v}}{\mu(S - \bar{\rho})}$$

En el cas de la consideració d'un punt de servei únic (petita instal·lació), s'empraran les fórmules següents:

$$p(> 0) = 1 - p_0,$$

$$\bar{t}_f = \frac{1}{\mu}\left(\frac{m}{1 - p_0} - \frac{1+\psi}{\psi}\right)$$

Per tal de concloure aquesta introducció direm que existeixen altres models temàtics que permeten tenir en compte els diversos aspectes que poden presentar els fenòmens d'espera, com ara: diverses files d'espera amb prioritats, distribucions de les entrades i de la durada del processament dels clients diferents de la llei de Poisson o de la llei exponencial, punts de servei en cascada, etc.

Convé, en cada cas que es presenti a la pràctica, estudiar les distribucions de les arribades i de la durada dels processaments per tal de tractar d'ajustar-les a les lleis de probabilitat clàssiques. Si això no fos possible, es podrà tractar el problema per simulació (mètode de Monte-Carlo[11] o d'altres).

4.5. Exercicis d'aplicació

1) Sigui ara un fenomen d'espera per a l'omplida de combustible en una estació de servei cooperatiu, amb diversos punts de servei. La taxa mitjana d'arribades de clients, cada deu minuts, és: $\lambda = 8$. La durada mitjana del servei, que depèn de diverses circumstàncies com ara la quantitat de litres de carburant adquirit o la destresa de l'operador, és de cinc minuts. Es desitja calcular per a S (nombre de punts de servei de combustible) = 5, 6 i 7, el número mitjà v de clients situats en la fila d'espera i el temps mitjà d'espera t_f en la fila.

Solució:

Es tenen els següents valors:

$\lambda = 8$, μ (taxa mitjana de servei o coeficient de proporcionalitat) = $= 10/5 = 2$, $\psi = \lambda/\mu = 8/2 = 4$;

<u>Per a S = 5:</u>

Aquí es té que: $\psi/S = 4/5 = 0'8 < 1$.

$$\bar{v} = \frac{4^6}{5 \cdot 5!(1-4/5)^2} p_0 = \frac{\psi^{S+1}}{S \cdot S!(1-\psi/S)^2} \times p_0; \text{ amb:}$$

$$p_0 = \frac{1}{\frac{4^5}{5!(1-4/5)} + 1 + 4 + \frac{4^2}{2!} + \frac{4^3}{3!} + \frac{4^4}{4!}}.$$

[11] El **mètode de Monte-Carlo** és un mètode no determinístic o estadístic numèric utilitzat per aproximar expressions matemàtiques complexes i costoses d'avaluar amb exactitud, i o bé s'atura i dóna el resultat, correcte o incorrecte, o bé s'atura sense donar cap resultat. El mètode es va anomenar així en referència al Casino de Montecarlo (Principat de Mònaco) per ser "la capital del joc d'atzar", en ser la ruleta un generador simple de nombres aleatoris. El nom i el desenvolupament sistemàtic dels mètodes de Monte-Carlo daten aproximadament de l'any 1944 i es van millorar enormement amb el desenvolupament de l'ordinador electrònic. L'ús dels mètodes de Monte-Carlo com a eina de recerca, prové del treball realitzat en el desenvolupament de la bomba atòmica durant la Segona Guerra Mundial (1939-45) al Laboratori Nacional de Los Álamos als EUA. Aquest treball comportava la simulació de problemes probabilístics de hidrodinàmica concernents a la difusió de neutrons en el material de fusió, la qual cosa té un capteniment eminentment aleatori. En l'actualitat és part fonamental dels algoritmes de traçat de raigs per a la generació d'imatges sintètiques.

D'on:

$$p_0 = \frac{1}{1.024/4 + 824/24} = \frac{1}{77} = e^{-\psi} = \frac{1}{e^{\psi}}$$

i:

$$\bar{v} = \frac{4^6}{4!} \times \frac{1}{77} = \frac{4^5}{6} \times \frac{1}{77} = \frac{1.024}{6} \times \frac{1}{77} = 2'216\,.$$

Per a S = 6:

En aquest cas, es tindrà:

$$\psi/S = 4/6 = 0'67 < 1;$$

$$\bar{v} = \frac{4^7}{6 \cdot 6!(1 - 4/6)^2} p_0\,,$$

amb:

$$p_0 = \frac{1}{\frac{4^6}{6!(1-4/6)} + 1 + \frac{4}{1} + \mathrm{K} + \frac{4^5}{5!}}$$

D'on:

$$p_0 = \frac{1}{\frac{4^6}{2 \times 5!} + \frac{824}{24} + \frac{1.024}{120}} = \frac{1}{\frac{2.048}{120} + \frac{5.144}{120}} = \frac{1}{\frac{7.192}{120}}$$

i

$$\bar{v} = \frac{4^7}{5! \cdot 4} \times \frac{120}{7.192} = \frac{4^6}{7.192} = \frac{4.096}{7.192} = 0'569\,.$$

Per a S = 7:

En aquest cas, es tindrà:

$$\psi/S = 4/7 = 0'57 < 1;$$

$$\bar{v} = \frac{4^8}{7 \cdot 7!(1 - 4/7)^2} p_0\,,$$

amb:

$$p_0 = \frac{1}{\frac{4^7}{7!(1-4/7)} + 1 + \frac{4}{1} + \frac{4^6}{6!}}$$

D'on:

$$p_0 = \frac{1}{\frac{4^7}{6! \cdot 3} + \frac{5.144}{120} + \frac{4.096}{720}} = \frac{1}{\frac{121.264}{720 \times 3}}$$

i aleshores es tindrà que:

$$\bar{v} = \frac{4^8}{6! \cdot 3^2} \times \frac{720 \times 3}{121.264} = \frac{4^8}{3 \times 121.264} = \frac{65.536}{363.792} = 0'18$$

1) El temps mitjà d'espera vindrà donat per la fórmula:

$$\bar{t}_f = \frac{\bar{v}}{\lambda}$$

Per a S = 5: $\bar{t}_f = \frac{2'216}{8} = 0'277$,

i com la unitat de temps és aquí la desena de minuts, resulta:

$$\bar{t}_f = 2 \text{ min. } 46 \text{ s.} = 2'77 \text{ min.} = 166 \text{ segons}$$

Per a S = 6:

$\bar{t}_f = \frac{0'569}{8} = 0'07$, o sigui, 0'7 min. = 42 segons

Per a S = 7:

$\bar{t}_f = \frac{0'18}{8} = 0'022$, o sigui, 0'22 min. = 13'2 segons

2) Calcular, en un fenomen d'espera per a la càrrega de combustible en una estació de servei cooperativa, on la taxa de servei és proporcional al número de clients en el sistema, el número mitjà de clients en el sistema, sabent que la taxa d'arribada és de $\lambda = 6$ i el coeficient de proporcionalitat és de $\mu = 2$.

Solució:

$\left.\begin{matrix}\lambda = 6 \\ \mu = 2\end{matrix}\right\}$ $\psi = \lambda / \mu = 6/2 = 3;$

Cal tenir en compte l'expressió general: $P_n = \frac{\psi^n}{n!} \times P_0$;

, i així es pot elaborar el següent quadre de probabilitats, la suma de les quals suposa, lògicament, la probabilitat absoluta o total:

$$e^{-\psi} = P_0 = e^{-3} = 0'050 ;$$

$$P_1 = 3 \times P_0 = 3 \times 0'05 = 0'150$$

$$P_2 = \frac{3^2}{2!} \times 0'05 = 0'225$$

$$P_3 = \frac{3^3}{3!} \times 0'05 = 0'225$$

$$P_4 = \frac{3^4}{4!} \times 0'05 = 0'169$$

$$P_5 = \frac{3^5}{5!} \times 0'05 = 0'101$$

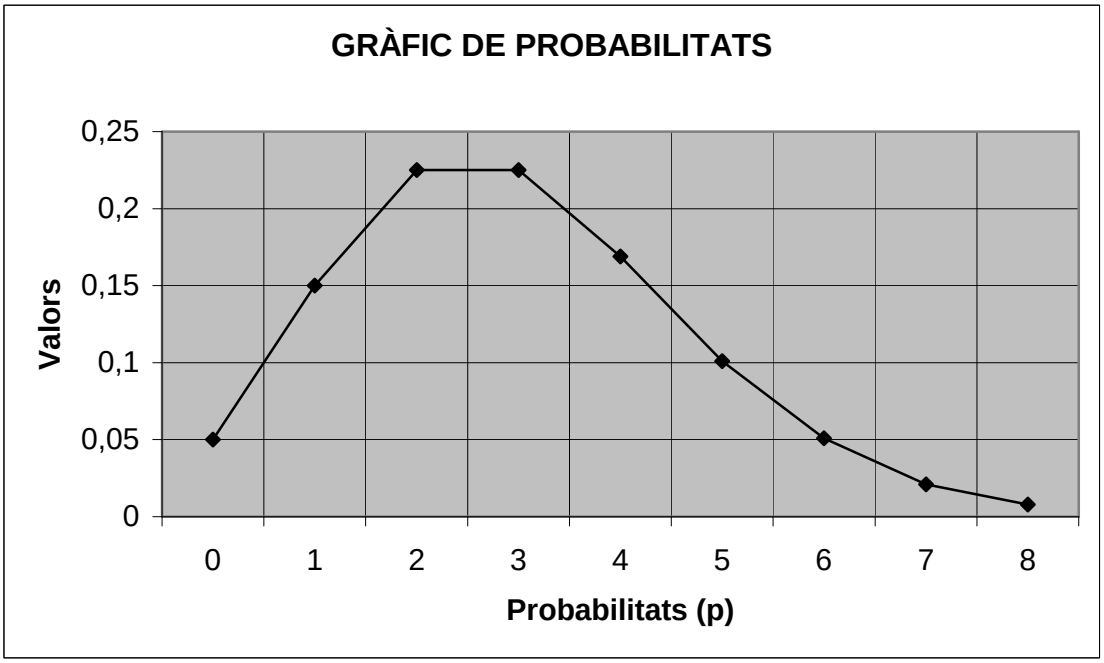
$$P_6 = \frac{3^6}{6!} \times 0'05 = 0'051$$

$$P_7 = \frac{3^7}{7!} \times 0'05 = 0'021$$

$$P_8 = \frac{3^8}{8!} \times 0'05 = 0'008$$

$$= \boxed{\sum_{n=0}^{8} P_n = 1'000}$$

amb la següent representació gràfica:



D'on es deduirà fàcilment que:

$$\bar{n} = \sum_{n=1}^{8} n \cdot P_n = P_1 + 2 \cdot P_2 + 3 \cdot P_3 + 4 \cdot P_4 + 5 \cdot P_5 + 6 \cdot P_6 + 7 \cdot P_7 + 8 \cdot P_8 =$$

$$= 0'150 + 2 \cdot 0'225 + 3 \cdot 0'225 + 4 \cdot 0'169 + 5 \cdot 0101 + 6 \cdot 0'051 +$$

$$+7 \cdot 0'021 + 8 \cdot 0'008 = 0'150 + 0'450 + 0'675 + 0'676 + 0'505 + 0'306 +$$

$$+0'147 + 0'064 = \mathbf{2'973 \approx 3 \text{ clients en l'estació de servei}}.$$

3) En una estació de servei cooperativa el número de pagesos que es presenten per hora és de 20 i el temps mitjà necessari per a prestar cada servei és de 6 minuts per client. S'admet que les arribades constitueixen un procés de Poisson i que la durada del procés és del tipus exponencial.

1) Quants punts de servei són suficients per tal d'evitar qualsevol embús en la recepció de clients?
2) La gerència de la cooperativa estudia la posada en pràctica d'un servei que sigui proporcional al nombre de clients. Quina és, en aquest cas, la probabilitat p_n de què hi hagi n clients en la fila d'espera? I el número mitjà de clients en el sistema?
3) El nombre de punts de servei, proporcional al número de clients, es limita a 4. Aleshores, quina és la probabilitat de què hagi d'entrar en acció altre punt de servei?

Solució:

1) Es tindrà que: $\lambda = 20$, $\mu = 10$, $\psi = \lambda/\mu = 2$.

Es necessiten, per consegüent, més de dos punts de servei per tal d'evitar l'embús del sistema.

2) D'una manera general, es té:

$$\frac{d}{dt} p_n(t) = -(\lambda_n + \mu_n) \cdot p_n(t) + \lambda_{n-1} \cdot p_{n-1}(t) + \mu_{n+1} \cdot p_{n+1}(t),$$
$$\frac{d}{dt} p_0(t) = -\lambda_0 \cdot p_0(t) + \mu_1 \cdot p_1(t).$$

Però aquí:

$$\lambda_n = \lambda \text{ , } \mu_n = n \cdot \mu$$

d'on:

$$\frac{d}{dt}p_n(t) = -(\lambda + n\mu)\cdot p_n(t) + \lambda\cdot p_{n-1}(t) + (n+1)\mu\cdot p_{n+1}(t)\,,$$
$$\frac{d}{dt}p_0(t) = -\lambda\cdot p_0(t) + \mu\cdot p_1(t)\,.$$

S'obté:

$$p_1 = \frac{\lambda}{\mu}\cdot p_0\ ,$$
$$2\,\mu p_2 = (\lambda + \mu)\,p_1 - \lambda\cdot p_0\ ,$$
$$3\,\mu p_3 = (\lambda + 2\mu)\,p_2 - p_1\ ,$$
$$\ldots\ \ldots\ \ldots\ \ldots\ \ldots\ \ldots\ \ldots\ \ldots$$

Es veu fàcilment que:

$$p_2 = \frac{1}{2!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^2 p_0\ ,$$
$$p_3 = \frac{1}{3!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3 p_0\ ,$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$p_n = \frac{1}{n!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n p_0\ .$$

Com també altrament:

$$\sum_0^\infty p_n = 1\,,$$

d'on:

$$p_0 + p_0\sum_1^\infty \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} = 1$$

i emprant el desenvolupament exponencial:

$$p_0 + p_0\,(e^{\lambda/\mu} - 1) = 1.$$

Així:

$$p_0 = e^{-\lambda/\mu} \quad \text{i} \quad p_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \frac{e^{-\lambda/\mu}}{n!}$$

Aquí:

$$\boxed{p_n = \frac{1}{n!}2^n e^{-2} = 0'135\,\frac{2^n}{n!}}$$

La condició necessària de convergència d'aquesta sèrie numèrica exigiria que:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{2^n}{n!}=0\ ;$$

vegem que això s'acompleix per l'aplicació de la fórmula de Stirling[12], en què:

$$n!\cong e^{-n}\times n^n\times\sqrt{2\pi n}\ ;$$

En el nostre cas, es té que:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{2^n\times e^n}{n^n\times\sqrt{2\pi n}}=\lim_{n\to\infty}\left(\frac{2e}{n}\right)^n\times\lim_{n\to\infty}\frac{1}{\sqrt{2\pi n}}=0\times 0=0\ .$$

En tot cas, aquesta circumstància esdevé demostrada per l'aplicació del criteri de d'Alembert[13] o del quocient, ja que per a un terme general de la sèrie numèrica: $a_n=\frac{2^n}{n!}$, es té que:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}=\lim_{n\to\infty}\frac{\frac{2^{n+1}}{(n+1)!}}{\frac{2^n}{n!}}=\lim_{n\to\infty}\frac{2^{n+1}\times n!}{2^n\times(n+1)!}=\lim_{n\to\infty}\frac{2}{n+1}=0<1\ ,$$

la qual cosa confirma el caràcter convergent de la sèrie que ens ocupa.

Aquesta convergència també queda corroborada per l'aplicació del primer criteri de Cauchy[14] ("criteri de l'arrel"), ja que:

[12] A la *Miscellanea Analytica* (1730) del matemàtic francès Abraham de Moivre (1667-1754) apareix, en la forma definitiva, la fórmula de Stirling, que James Stirling (matemàtic escocès) havia suggerit alguns mesos abans i que De Moivre fa servir el 1733 per descriure la llei normal com una aproximació de la distribució binomial. En una segona edició de l'obra, el 1738, De Moivre cita a Stirling en la millora de la fórmula. Hom deu a la ploma de De Moivre la primera aparició de la principal llei de la probabilitat (la llei normal o corba de Gauss) així com la primera forma, embrionària, del teorema central del límit, un dels dos principals teoremes, sens dubte, de la teoria de les probabilitats.

[13] Jean le Rond D'Alembert (1717-1783), filòsof i matemàtic francès. La seva filosofia es va caracteritzar per la seva tolerància en general i el seu escepticisme en el camp de la religió i de la metafísica. Es va especialitzar en la filosofia natural i va redactar el discurs preliminar de l'*Encyclopédie* codirigida amb Denis Diderot. D'Alembert representa un nou tipus d'intel·lectual capaç de liderar la nova xarxa internacional d'instituciones científiques (d'altra banda molt vinculades als estats que les financen), alhora que exercir un assagisme independent i políticament compromès. Va abordar les matemàtiques a través de la física, amb el problema dels tres cossos (impossibilitat de trobar equacions de les trajectòries - inestabilitat del sistema), la precisió dels equinoccis (raó del lliscament de les estacions), les cordes vibrants (diferents maneres de vibració - aplicació a la música). Això li va dur a estudiar les equacions diferencials i les equacions en derivades parcials. També va inventar un criteri per a distingir una sèrie convergent d'una divergent, el conegut com a *criteri d'Alembert*, que aquí apliquem. La seva obra mestra va ser el tractat de dinàmica, on va enunciar el teorema que duu el seu nom (principi de d'Alembert). El teorema fonamental de l'àlgebra rep en alguns països el nom de teorema de d'Alembert-Gauss, atès que d'Alembert va ser el primer a donar una prova gairebé completa d'aquest teorema.

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{\frac{2^n}{n!}} = \lim_{n\to\infty} \frac{2e}{n \times \sqrt[2n]{2\pi n}} = \lim_{n\to\infty} \frac{2e}{n} \times \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt[2n]{2\pi n}};$$

En qualsevol cas, per a la resolució del límit anterior del denominador de la segona fracció, també resulta aplicable el criteri de Stolz de l'arrel, en tractar-se d'una indeterminació del tipus ∞^0. Efectivament, es té que:

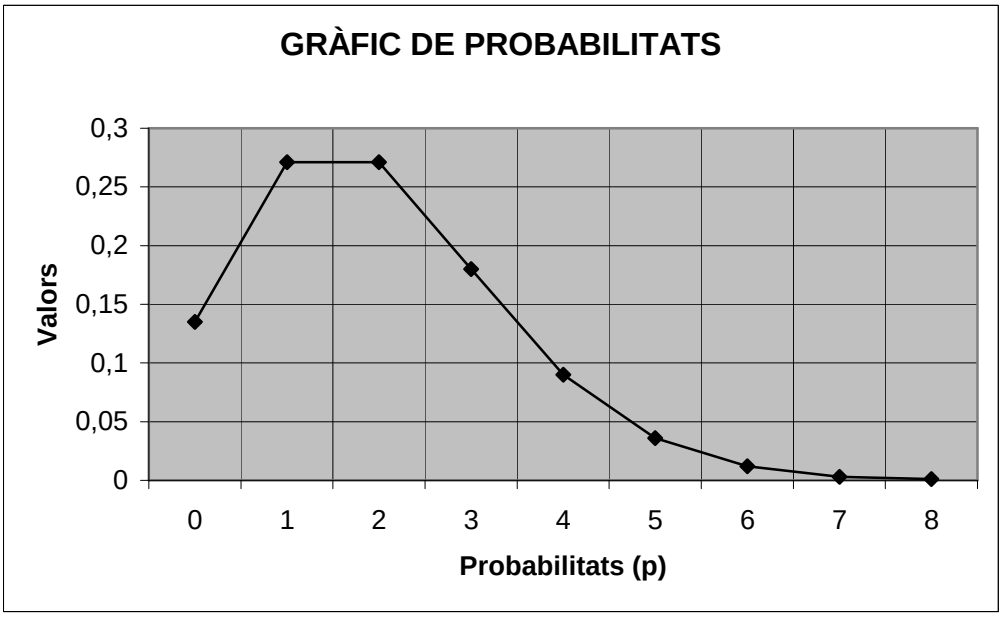
$$\lim_{n\to\infty} . \sqrt[2n]{2\pi n} = \lim_{n\to\infty} . \sqrt[2n-2(n-1)]{\frac{2\pi n}{2\pi(n-1)}} = \lim_{n\to\infty} . \sqrt{\frac{n}{n-1}} = 1 \text{, o sigui:}$$

$\lim_{n\to\infty} . \sqrt[n]{a_n} = 0 \times 1 = 0 < 1$, i la sèrie és CONVERGENT, tal com es pretenia demostrar.

Resulten, doncs, les següents probabilitats:

p_0 = 0'135	p_3 = 0'180	p_6 = 0'012
p_1 = 0'271	p_4 = 0'090	p_7 = 0'003
p_2 = 0'271	p_5 = 0'036	p_8 = 0'001

amb la següent representació gràfica:



[14] A. L. Cauchy (1789-1857), matemàtic i físic francès que va ser pioner en el camp de l'anàlisi matemàtica i la teoria de grups de permutacions. També va investigar la convergència i la divergència de sèries infinites, equacions diferencials, determinants, probabilitat, i física matemàtica. L'any 1814 va publicar la memòria de la integral definida, que va arribar a ser la base de la teoria de les funcions complexes. Gràcies a ell, l'anàlisi matemàtica va adquirir bases sòlides. Cauchy va precisar els conceptes de funció, límit i continuïtat en la forma actual, prenent el concepte de límit com a punt de partida de l'anàlisi.

Resulta fàcil comprovar, segons l'expressió:

$$p_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \frac{e^{-\lambda/\mu}}{n!} \ ,$$

que, en l'equilibri, es té un procés de Poisson tal que: $\bar{n} = \lambda/\mu$.

D'altra banda, amb els càlculs ja efectuats, s'acompleix que:

$$\sum_0^\infty p_n = 0'999 \approx 1$$

i el número mitjà de clients en el sistema, serà:

$$\bar{n} = \sum_0^\infty n{\cdot}p_n = 1'994 \approx 2 \text{ , ja que:}$$

$$\bar{n} = p_1 + 2p_2 + 3p_3 + 4p_4 + 5p_5 + 6p_6 + 7p_7 + 8p_8 = 1'994.$$

Aquest número no és més que la suma de la sèrie:

$$\bar{n} = \sum_{n=0}^\infty n{\cdot}p_n = \sum_{n=0}^\infty 0'135 \times \frac{2^n}{(n-1)!}$$

3) La probabilitat de què hagi d'entrar en acció un altre punt de servei de l'estació, serà:

$$\sum_{n=5}^\infty p_n = 1 - p_0 - p_1 - p_2 - p_3 - p_4 = 0'053 \equiv 5'3\%$$

$$\approx p_5 + p_6 + p_7 + p_8 + ... = 0'052 + ...$$

4) Considerem ara un sistema continu amb dos estats (punt de servei desocupat / punt de servei ocupat), on la taxa poissoniana d'arribades dels clients a l'únic punt de servei és λ i la taxa exponencial de processament, μ. Si una arribada es produeix mentre s'està servint a un client, aquella es perd, si no, el servei al nou client comença immediatament.

Es tracta d'estudiar l'establiment del règim permanent.

Indicació. – Es podrà utilitzar per a la resolució d'aquest problema la transformació de Carson-Laplace.

Recordatori. – Sigui p_{ij} la probabilitat de transició de l'estat **i** a l'estat **j** durant el temps elemental dt. Si M és el número d'estats del sistema i $p_i(t)$ la probabilitat de què el sistema ocupi l'esta **i** en el temps **t**, es tindrà que :

$$\begin{cases} p_j(t+dt) = \sum_{i=1}^{M} p_i(t)\cdot p_{ij} \\ p_j(t+dt) - p_j(t) = \sum_{i=1}^{M} p_i(t)\left[p_{ij} - \delta_{ij}\right], \end{cases}$$

essent δ_{ij} el símbol de Krönecker (igual a 1 quan i només quan i = j, i igual a 0 en tots els altres casos).

Es té:

$$\lim_{dt\to 0} \frac{p_j(t+dt) - p_j(t)}{dt} = \sum_{i=1}^{M} p_i(t)\cdot \lim_{dt\to 0} \frac{p_{ij} - \delta_{ij}}{dt}$$

d'on:

$$\frac{d\cdot p_j(t)}{dt} = \sum_{i=1}^{M} p_i(t)\cdot a_{ij}\ ,$$

essent a_{ij} els elements de la matriu diferencial **A**, tal que:

$$a_{ij} = \lim_{dt\to 0} \frac{p_{ij} - \delta_{ij}}{dt}\ .$$

Es té, doncs:

$$\frac{d}{dt}P(t) = P(t)A\ .$$

Considerem ara la transformació de Carson-Laplace (*) de la funció f(t), a saber:

$$F(p) = p\int_0^{\infty} e^{-pt}\cdot f(t)\cdot dt = L\cdot f(t)\ ;$$

acomplint-se que:

$$L\frac{df}{dt} = p\cdot F(p) - p\cdot f(0)\ .$$

Així doncs:

$$L\frac{d}{dt}P(t) = p\cdot \mathrm{II}(p) - p\cdot P(0)$$

i

$$\mathbf{L}\cdot\mathbf{P}\,(t)\cdot\mathbf{A} = \mathbf{II}\,(p)\cdot\mathbf{A}$$

si **A** no depèn de t. D'on:

$$p \cdot \mathbf{\Pi}(p) - p \cdot \mathbf{P}(0) = \mathbf{\Pi}(p) \cdot \mathbf{A}.$$

$$\mathbf{\Pi}(p)\,[p \cdot \mathbf{1} - \mathbf{A}] = p \cdot \mathbf{P}(0)$$

i aleshores:

$$\mathbf{\Pi}(p) = p \cdot \mathbf{P}(0)\,[p \cdot \mathbf{1} - \mathbf{A}]^{-1}.$$

Solució:

a)

$$[p_{ij}] = \begin{bmatrix} 1-\lambda dt & \lambda dt \\ \mu dt & 1-\mu dt \end{bmatrix}.$$

En efecte, segons l'enunciat del problema plantejat hi ha dos estats diferents: punt de servei desocupat i punt de servei ocupat. Aleshores, la taxa poissoniana de les arribades és λ i la taxa exponencial del servei és μ.

Es té:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -\lambda & \lambda \\ \mu & -\mu \end{bmatrix}$$

i

$$\mathbf{\Pi}(p) = p \cdot \mathbf{P}(0)\left\{p[1] - \begin{bmatrix} -\lambda & \lambda \\ \mu & -\mu \end{bmatrix}\right\}^{-1}$$

Resultant, per tal d'efectuar el càlcul de la matriu inversa, que:

$$p\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -\lambda & \lambda \\ \mu & -\mu \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p+\lambda & -\lambda \\ -\mu & p+\mu \end{bmatrix};$$ la seva matriu transposta serà :

$$\begin{bmatrix} p+\lambda & -\lambda \\ -\mu & p+\mu \end{bmatrix}' = \begin{bmatrix} p+\lambda & -\mu \\ -\lambda & p+\mu \end{bmatrix},\ [\ ]^{p} = \begin{bmatrix} p+\mu & \lambda \\ \mu & p+\lambda \end{bmatrix}$$

I el valor del determinant: $\Delta = (p + \lambda) \cdot (p + \mu) - \lambda \cdot \mu = p\,(p + \lambda + \mu)$, d'on:

$$[\ ]^{-1} = \begin{bmatrix} \dfrac{p+\mu}{p(p+\lambda+\mu)} & \dfrac{\lambda}{p(p+\lambda+\mu)} \\ \dfrac{\mu}{p(p+\lambda+\mu)} & \dfrac{p+\lambda}{p(p+\lambda+\mu)} \end{bmatrix}$$

I fent operacions, es tindrà que:

$$\Pi(p) = P(0)\begin{bmatrix} \frac{p+\mu}{p+\lambda+\mu} & \frac{\lambda}{p+\lambda+\mu} \\ \frac{\mu}{p+\lambda+\mu} & \frac{p+\lambda}{p+\lambda+\mu} \end{bmatrix}$$

Se substitueix en una taula de transformacions inverses:

$$\frac{1}{p+a} \to \frac{1-e^{-at}}{a}; \quad \frac{p}{p+a} \to e^{-at};$$

d'on, per exemple:

$$\frac{p}{p+\lambda+\mu} + \frac{\mu}{p+\lambda+\mu} \to e^{-(\lambda+\mu)t} + \mu\left[\frac{1-e^{-(\lambda+\mu)t}}{\lambda+\mu}\right] =$$
$$= \frac{\mu}{\lambda+\mu} + e^{-(\lambda+\mu)t}.\frac{\lambda}{\lambda+\mu}$$

Així, en el nostre cas quedarà la matriu:

$$P(t) = P(0)\begin{bmatrix} \frac{\mu}{\lambda+\mu} + \frac{\lambda}{\lambda+\mu}\cdot e^{-(\lambda+\mu)t} & \frac{\lambda}{\lambda+\mu} - \frac{\lambda}{\lambda+\mu}\cdot e^{-(\lambda+\mu)t} \\ \frac{\mu}{\lambda+\mu} - \frac{\mu}{\lambda+\mu}\cdot e^{-(\lambda+\mu)t} & \frac{\lambda}{\lambda+\mu} + \frac{\mu}{\lambda+\mu}\cdot e^{-(\lambda+\mu)t} \end{bmatrix}$$

Es veu que, quan $t \to \infty$, **P** (t) tendeix cap a:

$$P(0)\begin{bmatrix} \frac{\mu}{\lambda+\mu} & \frac{\lambda}{\lambda+\mu} \\ \frac{\mu}{\lambda+\mu} & \frac{\lambda}{\lambda+\mu} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\mu}{\lambda+\mu}, \frac{\lambda}{\lambda+\mu} \end{bmatrix} = [\pi_1, \pi_2]$$

, essent el vector d'estat: **P**(0) = [1,0].

b) Altre mètode de resolució més resumit condueix a:

$$\frac{d}{dt}P(t) = P(t)\cdot A \ .$$

Si el règim és permanent: d/dt · **P**(t) = 0, d'on: **P**(t) · **A** = 0. Resultant que:

$-\lambda \cdot \pi_1 + \mu \cdot \pi_2 = 0$, o allò que és el mateix:

$$\lambda \cdot \pi_1 - \mu \cdot \pi_2 = 0 \ ,$$

amb:

$$\pi_1 + \pi_2 = 1.$$

De fet, doncs, es tracta de resoldre el sistema no homogeni (heterogeni) de dues equacions amb dues incògnites, compatible i determinat, següent:

$$\left.\begin{array}{c} \lambda \cdot \pi_1 - \mu \cdot \pi_2 = 0 \\ \pi_1 + \pi_2 = 1 \end{array}\right\}$$

Per aplicació de la coneguda regla de Cramer, es té:

$$\pi_1 = \frac{\begin{bmatrix} 0 & -\mu \\ 1 & 1 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} \lambda & -\mu \\ 1 & 1 \end{bmatrix}} = \frac{\mu}{\lambda + \mu} \ ,$$

d'on:

$$\boxed{\pi_1 = \frac{\mu}{\lambda + \mu} \ , \ \pi_2 = \frac{\lambda}{\lambda + \mu}}.$$

Aquests resultats coincideixen òbviament amb els obtinguts per aplicació del mètode resolutiu indicat a l'apartat anterior a).

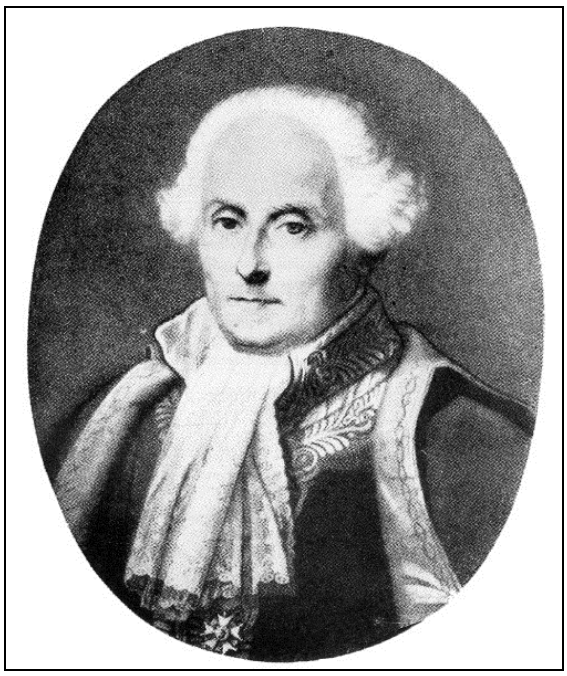


FIG. 9.19. Pierre Simon Laplace.

(*) La transformada de Laplace (1780), que és un operador lineal com tindrem ocasió de comprovar seguidament, pren el seu nom en honor del gran matemàtic francès Pierre-Simon Laplace (1749-1827). Aquesta transformació suposa, genèricament, que y(x) és una funció continua en tot el semieix OX positiu, i suposem ara que el seu producte per e^{-px} sigui integrable entre 0 i ∞ en un cert camp de p. Doncs bé, la funció F del paràmetre p que aquesta integral defineix en aquest camp:

$$F(p) = \int_0^{\infty} e^{-px} \cdot y(x) \cdot dx$$

s'anomena *transformada Laplace* de y(x), mentre que la funció **y** s'anomenarà generatriu Laplace de F, i escriurem:

$$F(p) = L[y(x)] \quad ; \quad y(x) = L^{-1}[F(p)]$$

Totes dues transformacions, directa i inversa, són operacions lineals, és a dir, acompleixen aquestes dues propietats:

a) Són distributives en relació a l'adició:

$L[y_1+y_2] = L[y_1] + L[y_2]$, amb la qual cosa: $L^{-1}[F_1+F_2] = L^{-1}[F_1] + L^{-1}[F_2]$

b) Són permutables amb un factor independent de la variable:

$L[ay] = a \cdot L[y]$; $L^{-1}[aF] = a \cdot L^{-1}[F]$

Transformada d'una derivada. La propietat més interessant per a les aplicacions subsegüents és que: Al DERIVAR la funció y(x) la transformada Laplace queda MULTIPLICADA per la seva variable p i disminuïda en y(0). És a dir:

Si $L[y(x)] = F(p)$ és: $L[y'(x)] = p \cdot F[y] - y(0) = p \cdot F(p) - y(0)$ (1)

Evidentment se suposa que y'(x) segueix acomplint les condicions de integrabilitat exigides a y(x). En aquest supòsit resultarà, en efecte, que:

$$\int_0^{\infty} e^{-px} \cdot y'(x) \cdot dx = \left[e^{-px} y(x) \right]_0^{\infty} + p \int_0^{\infty} e^{-px} \cdot y(x) \cdot dx = -y(0) + p \cdot F(p)$$

ja que la integrabilitat de la funció subintegral $[e^{-px} \cdot y(x)]$ entre els límits 0 i ∞ exigeix l'anulació d'aquesta funció per a $x \to \infty$.

L'aplicació reiterada de l'expressió anterior (1) ens oferirà:

$$L[y''(x)] = p \cdot L[y'] - y'(0) = p^2 \cdot F(p) - p \cdot y(0) - y'(0)$$
$$L[y'''(x)] = p \cdot L[y''] - y''(0) = p^3 \cdot F(p) - p^2 \cdot y(0) - p \cdot y'(0) - y''(0)$$
. . . . . .

La transformada de la derivada enèsima d'una funció (que se suposa existent) és igual al producte de la transformada d'aquesta funció per p^n menys un polinomi en p de grau n-1 els coeficients del qual, convenientment ordenats segons les potències decreixents de p, són els valors inicials y(0), y'(0), ..., $y^{n-1}(0)$ de la funció i de les seves (n-1) primeres derivades. És a dir:

$$L[y^{(n)}(x)] = p^nF(p) – p^{n-1}y(0) – p^{n-2}y'(0) – ... – p\cdot y^{(n-2)}(0) – y^{(n-1)}(0)$$

Aquesta transformada integral posseeix una sèrie de propietats que la poden fer útil en l'anàlisi de sistemes lineals. Un dels avantatges més significatius radica en què la integració i la derivació en el Càlcul Infinitesimal clàssic esdevenen fàcilment en multiplicació i divisió. Això transforma les equacions diferencials i integrals en equacions polinòmiques, força més senzilles de resoldre.

Una altra aplicació important en els sistemes lineals rau en el càlcul de la senyal de sortida. Aquesta es pot calcular mitjançant la convolució de la resposta impulsiva del sistema amb la senyal d'entrada. La realització d'aquest càlcul en l'espai de Laplace converteix la convolució en una multiplicació, habitualment de resolució molt més senzilla. Quan es parla de la transformada de Laplace, generalment es refereix a la versió unilateral. També existeix, tanmateix, la transformada de Laplace bilateral.

La transformada de Laplace es troba estretament relacionada amb la Transformada de Fourier[15] i la Transformada Z. La transformada de Laplace és, de fet, una generalització de la Transformada de Fourier de Temps-Continu. Malgrat que les transformades de Laplace no se solen resoldre mitjançant integració si no per mitjà de taules i l'ús de computadors (per exemple *Matlab*), com veurem més endavant. Això defineix la transformada de Laplace i la seva inversa. Cal apreciar les similituds existents entre la transformada de Laplace i la seva inversa. Això ens oferirà, com a resultat, moltes de les simetries trobades a l'anàlisi de Fourier.

Per tal de resoldre les Transformades de Laplace es poden emprar diversos mètodes, a saber:

[15] En matemàtica, la **transformada de Fourier** es correspon a una aplicació que fa correspondre a una funció *f* amb valors complexos i definida en la recta, una altra funció *g* definida de la manera següent:

$$g(\xi) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{\infty}^{+\infty} f(x) e^{-i\xi x} dx$$

, on *f* és L^1, o sigui *f* ha de ser una funció integrable en el sentit de la integral de Lebesgue. El factor, que acompanya la integral en definició facilita l'enunciat d'alguns dels teoremes referents a la transformada de Fourier. Encara que aquesta forma de normalitzar la transformada de Fourier és la més comunament adoptada, no és universal. A la pràctica, les variables x i ξ solen estar associades a dimensions (com l'espai -metres-, la freqüència -segons-1-, etc.) i a vegades és correcte utilitzar la fórmula alternativa:

$$g(\xi) - \sqrt{\frac{\beta}{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) e^{-i\beta\xi x} dx$$

, de manera que la constant beta cancel·la les dimensions associades a les variables obtenint un exponent sense dimensió. La transformada de Fourier així definida gaudeix d'una sèrie de propietats de continuïtat que garanteixen que pot estendre's a espais de funcions majors i fins i tot a espais de funcions generalitzades. A més, té una considerable multitud d'aplicacions en moltes àrees de la ciència i l'enginyeria: la física, la teoria dels números, la combinatòria, el processament de senyals (electrònica), la teoria de la probabilitat, l'estadística, l'òptica, la propagació d'ones i altres àrees. En processament de senyals, la transformada de Fourier sol considerar-se com descomposició d'un senyal en components de freqüències diferents, és a dir, *g* correspon a l'espectre de freqüències del senyal *f*. La branca de la matemàtica que estudia la transformada de Fourier i les seves generalitzacions és denominada *anàlisi harmònica*.

a) Resolent la Integral

Probablement, el mètode més difícil i menys emprat per trobar la Transformada de Laplace és resolent directament la integral. Encara que resulta tècnicament possible fer-lo d'aquesta manera, també és extremadament consumidor de temps, donada la facilitat dels següents dos mètodes per calcular-la. Les integrals estan essencialment per a entendre conceptualment la teoria i d'on s'originen els següents mètodes resolutius.

b) Usant una Computadora

L'ús d'una computadora per tal de trobar la transformada de Laplace resulta relativament senzill. *Matlab*, per exemple, té dues funcions, *laplace* i *ilaplace*, i totes dues formen part de les llibreries simbòliques, amb la qual cosa trobarem la transformada de Laplace i la seva inversa, respectivament. Aquest mètode resulta preferit generalment per a funcions més complicades. Funcions més senzilles i ideals usualment es resolen amb més rapidesa mitjançant les taules adients. En qualsevol cas, vegem que l'anàlisi i simulació de processos de *Mathcad* i *Matlab* explica el modelat de processos els paràmetres dels quals poden ésser globalitzats, així com la implementació d'aquests per tal de simular el capteniment o bé analitzar la seva estabilitat. De fet, aquests models constitueixen simplificacions de la realitat que permeten la resolució senzilla de molts problemes que es presenten a la vida real.

c) Usant Taules

Quan s'aprèn per primer cop la transformada de Laplace, les taules són, sens dubte, la forma més comuna per trobar-la. Amb suficient pràctica, no obstant això, les taules es fan innecessàries. La gran part del disseny d'aplicacions comença en el domini de Laplace i ofereixen, com a resultat, una solució en el domini del temps.

5. PROBLEMES D'ESTADÍSTICA I PROBABILITATS

5.1. Introducció

Són molt variats els problemes d'aquesta naturalesa que es poden presentar en la gestió de l'empresa agrària. De fet, la teoria clàssica de probabilitats pot tenir utilitats estimables al món agroalimentari i forestal, com es pot veure als exemples que desenvolupem a continuació per aplicació del conegut Teorema de Bayes[16] i d'altres conceptes de la probabilitat condicionada, els fonaments teòrics dels quals es poden trobar a l'annex núm. 5 del nostre llibre (veure el CD adjunt).

Vegem-los seguidament:

[16] El **teorema de Bayes**, força conegut, és un dels teoremes més emprats a la teoria clàssica de la probabilitat. Descobert per Thomas Bayes és una manera particular de relacionar dues probabilitats per tal de demostrar la relació entre la probabilitat d'un esdeveniment condicionada al succés d'un segon esdeveniment i la probabilitat d'aquest segon esdeveniment condicionada al succés del primer, és a dir, entre P(A/B) i P(B/A).

5.2. Primer problema

Doncs bé, el problema que ara se'ns planteja per resoldre, dins l'àmbit del control de qualitat d'un procés agroindustrial, és el següent: "En un celler cooperatiu de la Terra Alta hi ha tres màquines etiquetadores que produeixen, respectivament, el 50%, 30% i 20% de les etiquetes. Els percentatges respectius d'etiquetes defectuoses per a cada màquina són el 3%, 4% i 5%. En certa ocasió, el distribuïdor reclama una partida d'ampolles etiquetades defectuosament. Quina és la probabilitat de què hagi estat feta per cadascuna de les màquines?"

Solució:

Es tenen les següents probabilitats:

$$\begin{cases} P(M_1) = 0'50 \rightarrow P(D \mid M_1) = 0'03 \\ P(M_2) = 0'30 \rightarrow P(D \mid M_2) = 0'04 \\ P(M_3) = 0'20 \rightarrow P(D \mid M_3) = 0'05 \end{cases}$$

Així doncs, la probabilitat de què l'ampolla etiquetada defectuosament provingui de la primera màquina serà:

$$P(M_1|D) = \frac{P(M_1) \times P(D|M_1)}{P(M_1) \times P(D|M_1) + P(M_2) \times P(D|M_2) + P(M_3) \times P(D|M_3)} =$$

$$= \frac{0'50 \times 0'03}{0'50 \times 0'03 + 0'30 \times 0'04 + 0'20 \times 0'05} = \frac{0'015}{0'037} = \frac{15}{37} \cong 41\%$$

De la mateixa manera, la probabilitat de què procedeixi de la segona màquina serà:

$$P(M_2|D) = \frac{0'30 \times 0'04}{0'50 \times 0'03 + 0'30 \times 0'04 + 0'20 \times 0'05} = \frac{0'012}{0'037} = \frac{12}{37} \cong 32\%$$

I per últim, de la tercera màquina es tindrà:

$$P(M_3|D) = 1 - P(M_1|D) - P(M_2|D) = 1 - \frac{15}{37} - \frac{12}{37} = \frac{10}{37} \cong 27\%$$

5.3. Segon problema

"El gerent d'una agrobotiga cooperativa ha observat el capteniment dels seus clients durant un llarg període de temps. Com a conseqüència d'aquest període d'observació afirma que la probabilitat de què un client que entri a la botiga compri una ampolla de vi és del 40%, però dels que

compren una ampolla de vi el 50% compren també una ampolla d'oli, i només un 10% compren l'ampolla d'oli quan no han comprat l'ampolla de vi. Es vol obtenir les probabilitats de què els clients compren el següent:

1. Una ampolla de vi i una d'oli.
2. Una ampolla d'oli.
3. Una ampolla de vi o una d'oli.
4. Una ampolla d'oli però no una de vi."



FIG. 9.20. Cooperativa Soldebre SCCL.

Solució:

Considerarem els dos successos bàsics:

V: Compra d'una ampolla de vi.
O: Compra d'una ampolla d'oli.

Sabem, per les dades del problema, que s'acompleix que:

$P(V) = 0'4$
$P(O \mid V) = 0'5$
$P(O \mid \overline{V}) = 0'1$

L'espai mostral, per a aquest experiment aleatori, serà el següent:

$$E = \{V \cap O,\ V \cap \overline{O},\ \overline{V} \cap O,\ \overline{V} \cap \overline{O}\}$$

Per a la consecució d'una millor comprensió del problema plantejat, resulta útil fer la representació mitjançant el següent diagrama de Venn-Euler, així:

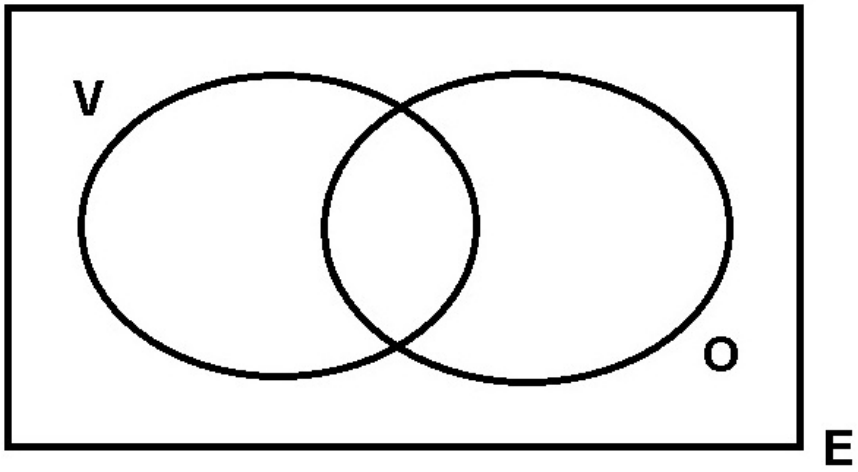


FIG. 9.21. Diagrama de Venn-Euler (I).

Les probabilitats dels successos que ens demanen són:

1. Probabilitat de comprar una ampolla de vi i una d'oli.

$$P(V \cap O) = P(V) \cdot P(O \mid V) = 0'4 \cdot 0'5 = 0'2 = 20\%$$

2. Probabilitat de comprar una ampolla d'oli.

$$P(O) = P[(V \cap O) \cup (\overline{V} \cap O)] = P(V \cap O) + P(\overline{V} \cap O) = 0'2 + 0'06 = 0'26 = 26\%$$

ja que,

$$P(\overline{V} \cap O) = P(\overline{V}) \cdot P(O \mid \overline{V}) = 0'6 \cdot 0'1 = 0'06$$

3. Probabilitat de comprar una ampolla de vi o una d'oli.

$$\begin{aligned} P(V \cup O) &= P[(V \cap O) \cup (V \cap \overline{O}) \cup (\overline{V} \cap O)] = \\ &= P(V \cap O) + P(V \cap \overline{O}) + P(\overline{V} \cap O) = \\ &= 0'2 + 0'2 + 0'06 = 0'46 = 46\% \end{aligned}$$

ja que,

$$P(V \cap \overline{O}) = P(V) \cdot P(\overline{O} \mid V) = 0'4 \cdot 0'5 = 0'2$$

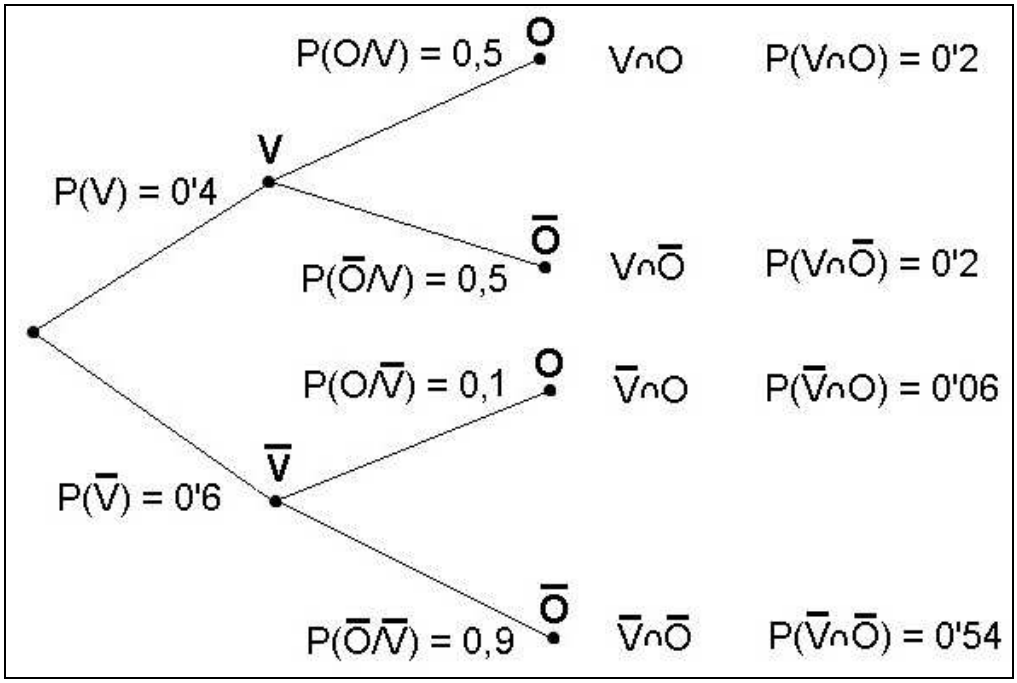
o bé, directament pel teorema de la probabilitat total,

$$P(V \cup O) = P(V) + P(O) - P(V \cap O) = 0'4 + 0'26 - 0'2 = 0'46 = 46\%$$

4. Probabilitat de comprar una ampolla d'oli però no una de vi.

$$P(\overline{V} \cap O) = P(\overline{V}) \cdot P(O|\overline{V}) = 0'6 \cdot 0'1 = 0'06 = 6\%$$

El corresponent arbre de probabilitat o graf arborescent seria, en aquest cas:



I a l'espai mostral total es compleix que:

P(E) = 0'20 + 0'20 + 0'06 + 0'54 = 1'00, com es volia demostrar.

5.4. Tercer problema

"Una almàssera disposa de tres línies de producció que produeixen 1.000, 2.000 i 4.000 ampolles de tres tipus diferents d'oli, respectivament, segons el seu grau d'acidesa. La proporció d'ampolles que no superen el control de qualitat establert a l'efecte és del 1%, 2% i 3%, respectivament. Calcular:

a) La probabilitat de què una ampolla de l'empresa no superi el control de qualitat exigible.

b) Si s'observa una ampolla qualsevol i supera el control de qualitat, quina és la probabilitat de què hagi estat fabricada en la tercera línia de producció?"

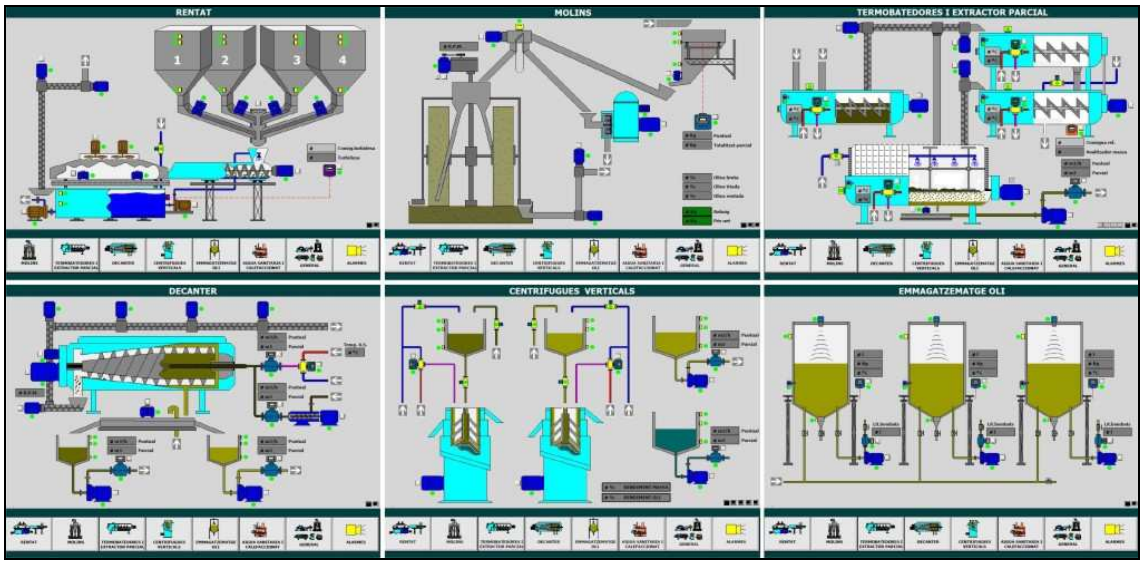


FIG. 9.22. Quadre sinòptic d'una almàssera.

Solució:

a) Evidentment, qualsevol ampolla ha estat fabricada en la 1a, 2a o 3a línia i solament en una d'aquestes. Anomenem F_1, F_2, i F_3 al succés "l'ampolla ha estat fabricada en la 1a, 2a o 3a línia respectivament".

Anomenem C al succés "supera el control de qualitat del producte de l'empresa" i $\overline{C}$ serà el seu succés contrari o complementari.

Pel teorema de la probabilitat total es tindrà que:

$$P(\overline{C}) = P(F_1)\cdot P(\overline{C}\,|\,F_1) + P(F_2)\cdot P(\overline{C}\,|\,F_2) + P(F_3)\cdot P(\overline{C}\,|\,F_3) =$$

$$= \frac{1.000}{7.000}\cdot 0'01 + \frac{2.000}{7.000}\cdot 0'02 + \frac{4.000}{7.000}\cdot 0'03 = \frac{1}{700} + \frac{4}{700} + \frac{12}{700} = \frac{17}{700} \approx 2'43\%$$

b) Ara es tractarà de calcular la següent probabilitat:

$$P(F_3|C) = \frac{P(F_3)\cdot P(C|F_3)}{P(C)} = \frac{P(F_3)\left[1 - P(\overline{C}|F_3)\right]}{1 - P(\overline{C})} =$$

$$= \frac{\frac{4}{7}(1 - 0'03)}{1 - \frac{17}{700}} = \frac{\frac{4}{7}\cdot 0'97}{\frac{683}{700}} = \frac{388}{683} \approx 56'81\%$$

Això s'ha resolt aplicant la definició de probabilitat condicionada, i emprant la propietat general $P(\overline{S}) = 1 - P(S)$, i l'apartat a) d'aquest mateix exercici.

5.5. Quart problema

"En una comarca ebrenca, la probabilitat de què una explotació porcina contamini, si hi ha una llei de protecció ecològica, és de l'1%. La probabilitat de què es promulgui pel Parlament de Catalunya una llei de protecció ecològica és del 50%, i la probabilitat de què una explotació ramadera d'aquestes característiques contamini el medi ambient és del 10%, segons els estudis realitzats prèviament. Calcular:

a) La probabilitat de què l'explotació no contamini i hi hagi llei de protecció ecològica.
b) La probabilitat de què contaminant l'explotació, hi hagi llei de protecció ecològica.
c) La probabilitat de què no havent-hi llei de protecció ecològica, l'explotació no contamini.
d) La probabilitat de què havent-hi llei de protecció ecològica, l'explotació no contamini."



FIG. 9.23. Granja de porcs a les comarques de l'Ebre.

Solució:

Anomenem ara L al succés "es promulga llei de protecció ecològica", i C al succés "l'explotació porcina contamina". Les dades del problema són les següents:

$$P(C|L) = 0'01 \quad ; \quad P(L) = 0'50 \quad ; \quad P(C) = 0'10$$

També resulta útil aquí fer la representació en diagrama de Venn-Euler, així:

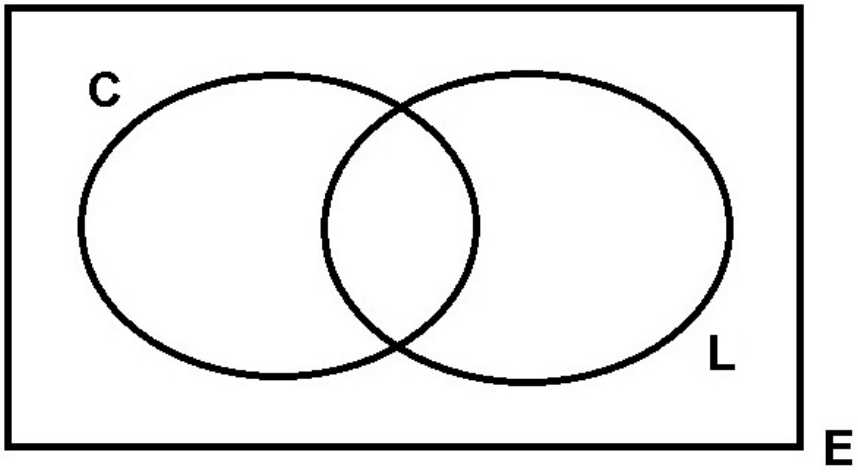


FIG. 9.24. Diagrama de Venn-Euler (II).

Ara resoldrem separadament les diferents qüestions plantejades:

a)

$$P(\overline{C}\cap L) = P(L)\cdot P(\overline{C}\,|\,L) = 0'5\cdot[1 - P(C\,|\,L)] = 0'5\cdot[1 - 0'01] =$$

$$= 0'5\cdot 0'99 = 0'495 = 49'5\%$$

b)

$$P(L|C) = \frac{P(L\cap C)}{P(C)} = \frac{P(L) - P(\overline{C}\cap L)}{P(C)} =$$

$$= \frac{0'5 - 0'495}{0'1} = \frac{0'005}{0'1} = \frac{1}{20} = 5\%$$

c)

$$P(\overline{C}|\overline{L}) = \frac{P(\overline{C}\cap\overline{L})}{P(\overline{L})} = \frac{0'405}{1 - P(L)} = \frac{0'405}{1 - 0'5} =$$

$$= \frac{0'405}{0'5} = \frac{405}{500} = \frac{81}{100} = 0'81 = 81\%$$

Ja que es té que:

$$1 - P(C) = P(\overline{C}) = P(\overline{C}\cap L) + P(\overline{C}\cap\overline{L}) = 0'495 + P(\overline{C}\cap\overline{L}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p(\overline{C}\cap\overline{L}) = 0'9 - 0'495 = 0'405.$$

e) Per últim:

$$P(\overline{C}|L) = \frac{P(\overline{C}\cap L)}{P(L)} = \frac{0'495}{0'5} = \frac{495}{500} = \frac{99}{100} = 0'99 = 99\%$$

D'aquest exemple teòric es dedueix que -de no haver-hi cap llei de protecció ecològica al fet d'haver-la- la probabilitat de què l'explotació porcina no contamini el medi ambient augmenta des del 81% (apartat c)) al 99% (apartat d)), per la qual cosa es considera molt interessant la promulgació al país d'una llei d'aquestes característiques.

5.6. Cinquè problema

"Dues subparcel·les d'una finca de mandariners del Baix Ebre A i B, formades cadascuna d'elles per 100 arbres de la varietat Clemenules sobre peu o patró de *Citrange Troyer*, que ocupen aproximadament 1 jornal de terra superficial (mesura del país, 1 j_t = 2.190 m^2) cada una, pateixen una infestació severa de nematodes detectada un cop efectuats els anàlisis de terra i arrels corresponents. S'administra un nematocida a la subparcel·la A, però no a la B (que s'anomena *grup control*), essent en la resta de treballs propis del conreu (reg, aplicació de fitosanitaris, adobats, poda, recol·lecció, ...) les dues zones tractades idènticament. Es troba que en els grups A i B, 75 i 65 arbres respectivament s'han recuperat de la plaga. Assajar la hipòtesi de què el nematocida ajuda a curar la infestació al nivell de significació del (a) 0'01, (b) 0'05, (c) 0'10, (d) solucionar el mateix problema per aplicació de la prova del *txi-quadrat* i e) calcular el coeficient de contingència de Pearson."

Solució:

Anomenarem p_1 i p_2, respectivament, les proporcions arbòries curades: (1) utilitzant el nematocida, (2) sense utilitzar el nematocida. Cal decidir, doncs, entre les dues hipòtesis següents:

> $H_0 : p_1 = p_2$, i les diferències observades són degudes al atzar, és a dir, el nematocida no és pas efectiu.
>
> $H_1 : p_1 > p_2$, i el nematocida és efectiu.

Sota la hipòtesi H_0,

$$\mu_{P1-P2} = 0 \;\; ; \;\; \sigma_{P1\text{-}P2} = \sqrt{pq\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)} = \sqrt{(0'70)(0'30)\left(\frac{1}{100}+\frac{1}{100}\right)} = 0'0648$$

on s'ha utilitzat com a estima de la proporció *p* de cures a les dues subparcel·les mostrals el valor (75 + 65)/200 = 0'70 i on q = 1 – p = 0'30. Llavors es tindrà que:

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sigma_{P1-P2}} = \frac{0'75 - 0'65}{0'0648} = 1'54$$

(a) Consultades les taules corresponents de la distribució normal, i d'acord amb un assaig unilateral al nivell de significació del 0'01, es rebutjaria la hipòtesi H_0 solament si z fos més gran de 2'33. Ja que el valor de z és 1'54, es deduirà que els resultats són causa de l'atzar en aquest nivell de significació.

(b) D'acord amb un assaig unilateral al nivell de significació del 0'05, es rebutjaria la hipòtesi H_0 solament si z fos més gran de 1'645. D'on es dedueix que en aquest nivell també les diferències són causa de l'atzar.

(c) Si s'utilitzés un assaig unilateral al nivell de significació del 0'10, es rebutjaria la hipòtesi H_0 solament si el valor de z fos superior a 1'28. Donat que aquesta condició és satisfeta, es deduiria que el nematocida és efectiu al nivell de significació del 0'10.

S'ha d'advertir que les condicions anteriors depenen d'allò que s'estigui disposat a arriscar de prendre una decisió. Si els resultats venen induïts realment per l'atzar i es pren la decisió de que són deguts al nematocida (error del tipus I), es pot procedir a inocular el nematocida als arbres malgrat que resulta inefectiu. Aquest és un risc que no sempre desitgem suposar.

D'altra banda, es pot deduir que el nematocida no ajuda quan realment sí ho fa (error del tipus II). Aquesta decisió és molt important, especialment per les seves conseqüències econòmiques en la gestió de la producció de la finca.

Si ara, per tal d'assegurar les resultats, volem fer l'assaig a un major nombre d'arbres, i considerem dues subparcel·les de 300 arbres cadascuna, recuperant-se de la plaga 225 exemplars del grup A i 195 del grup B, es tindrà que, en aquest cas, la proporció d'arbres curats en els dos grups és, respectivament:

225/300 = 0'75 (grup A) i 195/300 = 0'65 (grup B)

que són les mateixes que les abans considerades. Així, doncs, sota la hipòtesi H_0, es tindrà que:

$$\mu_{P1-P2} = 0 \;;\; \sigma_{P1\text{-}P2} = \sqrt{pq\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)} = \sqrt{(0'70)(0'30)\left(\frac{1}{300}+\frac{1}{300}\right)} = 0'0374$$

on (225 – 195)/600 = 0'70 que s'empra com *estima* de *p*. Aleshores, es tindrà:

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sigma_{P1-P2}} = \frac{0'75 - 0'65}{0'0374} = 2'67$$

Ara bé, tenint en compte que el valor obtingut de z és superior a 2'33, es pot rebutjar la hipòtesi al nivell de significació del 0'01, és a dir, es dedueix que el nematocida resulta efectiu amb només una probabilitat de l'1% d'error. Això posa de manifest de quina manera en incrementar-se la grandària de la mostra augmenta també la seguretat de les decisions a prendre. Tanmateix, en alguns casos ens serà força difícil augmentar aquesta grandària i llavors ens veurem obligats a prendre decisions en base a la informació disponible, tot corrent un major risc d'equivocar-nos.

(d) Les condicions del problema es presenten a la taula següent (la primera). Sota la hipòtesi nul·la H_0 de què el nematocida no té efecte, caldria esperar que 70 arbres de cadascuna de les subparcel·les és recuperessin i 30 a cada subparcel·la no es recuperessin, com s'indica a la taula corresponent (la segona). S'ha d'advertir que H_0 és equivalent a afirmar que la recuperació és independent de la utilització del nematocida, és a dir, que les classificacions són independents.

Vegem ara les esmentades taules:

FREQÜÈNCIES REALMENT OBSERVADES

	Es recuperen	No es recuperen	TOTAL
Grup A (utilitzant nematocida)	75 (a_1)	25 (a_2)	100 (n_A)
Grup B (no utilitzant nematocida)	65 (b_1)	35 (b_2)	100 (n_B)
TOTAL	140 (n_1)	60 (n_2)	200 (n)

FREQÜÈNCIES ESPERADES SOTA LA HIPÒTESI H_0

	Es recuperen	No es recuperen	TOTAL
Grup A (utilitzant nematocida)	70 (n_1n_A/n)	30 (n_2n_A/n)	100 (n_A)
Grup B (no utilitzant nematocida)	70 (n_1n_B/n)	30 (n_2n_B/n)	100 (n_B)
TOTAL	140 (n_1)	60 (n_2)	200 (n)

$$\chi^2 = \frac{(75-70)^2}{70} + \frac{(65-70)^2}{70} + \frac{(25-30)^2}{30} + \frac{(35-30)^2}{30} = 2'38$$

Per a determinar el nombre de graus de llibertat, s'ha de considerar la taula següent, que és igual a les dues donades anteriorment, però en la qual només s'han posat els totals. És clar que solament es té llibertat per

a col·locar un número en una de les quatre caselles buides, puix que una vegada fet això els números de les restants caselles vénen obligats pels totals ja indicats. De tal manera que hi ha un grau de llibertat.

Així, tindrem:

	Es recuperen	No es recuperen	TOTAL
Grup A (utilitzant nematocida)			100
Grup B (no utilitzant nematocida)			100
TOTAL	140	60	200

Consultant ara la taula corresponent de la distribució de probabilitat χ^2 que trobarem a l'annex 5 del nostre llibre. Com que $\chi_{.95}$ = 3'84 per a 1 grau de llibertat i ja que χ^2 = 2'38 < 3'84, es dedueix que els resultats no són significatius al nivell del 0'05. No s'està, així, en condicions de rebutjar la hipòtesi H_0 a aquest nivell i es dedueix que o bé el nematocida no és efectiu o bé es deixa sense prendre cap decisió en espera de posteriors assajos.

S'ha de fer constar que χ^2 = 2'38 és el quadrat del valor de z = 1'54 obtingut en aquest mateix problema. En general, la prova *txi-quadrat* en relació amb dues proporcions mostrals d'una taula de contingència 2 x 2 equival a un assaig de significació de diferències de proporcions mitjançant l'aproximació normal. En efecte, es denota per P_1 i P_2 les dues proporcions mostrals i *p* la proporció poblacional.

En referència al problema que ens ocupa, es té:

$$(1) \qquad P_1 = \frac{a_1}{n_1},\ P_2 = \frac{a_2}{n_2},\ 1-P_1 = \frac{b_1}{n_1},\ 1-P_2 = \frac{b_2}{n_2}$$

$$(2) \qquad p = \frac{n_A}{n},\ 1-p = q = \frac{n_B}{n}$$

de manera que,

$$(3) \qquad a_1 = n_1P_1,\ \ a_2 = n_2P_2,\ \ b_1 = n_1(1-P_1),\ \ b_2 = n_2(1-P_2)$$

$$(4) \qquad n_A = n\cdot p,\quad n_B = n\cdot q$$

Utilitzant ara les expressions anteriors (3) i (4), es té el següent:

$$\chi^2 = \frac{n(a_1b_2 - a_2b_1)^2}{n_1n_2n_An_B} = \frac{n[n_1P_1n_2(1-P_2) - n_2P_2n_1(1-P_1)]^2}{n_1n_2npnq} =$$

$$= \frac{n_1n_2(P_1 - P_2)^2}{npq} = \frac{(P_1 - P_2)^2}{pq(1/n_1 + 1/n_2)} \text{ (ja que } n = n_1 + n_2)$$

que és el quadrat de l'estadístic Z.

S'ha de fer constar també que un assaig unilateral utilitzant χ^2 equival a un assaig bilateral utilitzant χ, ja que, per exemple, $\chi^2 > \chi^2_{.95}$ correspon a $\chi > \chi_{.95}$ o $\chi < -\chi_{.95}$. Tenint en compte que per a les taules 2 x 2, χ^2 és el quadrat del valor de z, es dedueix que χ és el mateix que z en aquest cas. Així doncs, el fet de rebutjar una hipòtesi al nivell de significació del 0'05 utilitzant χ^2 equival a rebutjar aquesta hipòtesi amb un assaig unilateral al nivell de significació del 0'10 utilitzant z.

Si ara ens plantegem de solucionar el problema aplicant la correcció de Yates per a la continuïtat, ens trobarem que:

$$\chi^2(\text{corregida}) = \frac{(|75 - 70| - 0'5)^2}{70} + \frac{(|65 - 70| - 0'5)^2}{70} +$$

$$+ \frac{(|25 - 30| - 0'5)^2}{30} + \frac{(|35 - 30| - 0'5)^2}{30} = 1'93$$

, obtenint-se que les conclusions del problema anterior són també perfectament vàlides aquí. Això s'hauria pogut veure ràpidament sense necessitat d'efectuar cap càlcul, ja que la correcció de Yates sempre disminueix -per la seva pròpia definició o naturalesa- el valor de χ^2.

Aquest mateix problema es pot resoldre per aplicació de les fórmules que es dedueixen a continuació. En principi, es pot aplicar la formulació:

$$\chi^2 = \frac{n(a_1b_2 - a_2b_1)^2}{n_1n_2n_An_B}$$

on els seus paràmetres seran els de la taula següent:

RESULTATS REALMENT OBSERVATS

	I	II	TOTAL
A	a_1	a_2	n_A
B	b_1	b_2	n_B
TOTAL	n_1	n_2	n

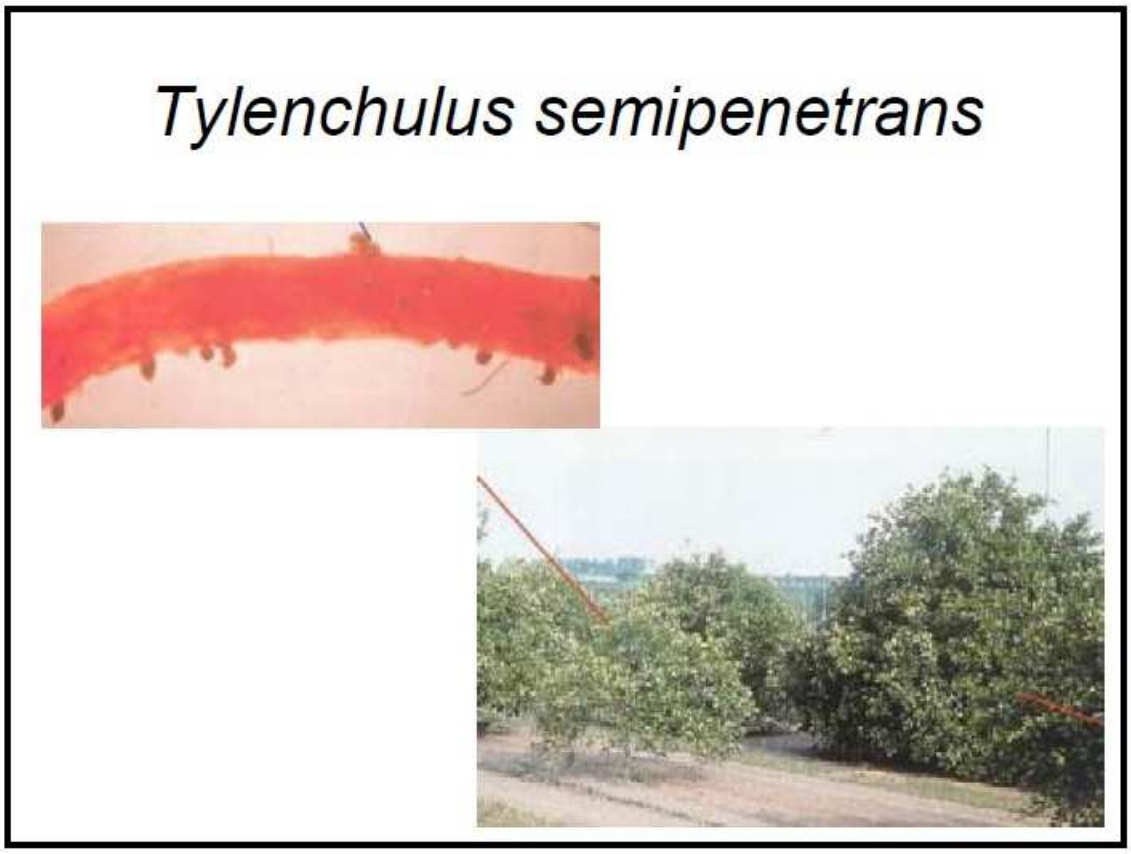


FIG. 9.25. Atac de nematodes en un camp de cítrics.

Així doncs, els resultats esperats sota la hipòtesi nul·la apareixen a la taula següent. Llavors, es tindrà que:

RESULTATS ESPERATS

	I	II	TOTAL
A	$n_1 n_A/n$	$n_2 n_A/n$	n_A
B	$n_1 n_B/n$	$n_2 n_B/n$	n_B
TOTAL	n_1	n_2	n

$$\chi^2 = \frac{(a_1 - n_1 n_A/n)^2}{n_1 n_A/n} + \frac{(a_2 - n_2 n_A/n)^2}{n_2 n_A/n} + \frac{(b_1 - n_1 n_B/n)^2}{n_1 n_B/n} + \frac{(b_2 - n_2 n_B/n)^2}{n_2 n_B/n}$$

Però: $$a_1 - \frac{n_1 n_A}{n} = a_1 - \frac{(a_1 + b_1)(a_1 + a_2)}{a_1 + b_1 + a_2 + b_2} = \frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{n}$$

Anàlogament: $$a_2 - \frac{n_2 n_A}{n} = b_1 - \frac{n_1 n_B}{n} = b_2 - \frac{n_2 n_B}{n} = \frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{n}$$

Així, es pot escriure,

$$\chi^2 = \frac{n}{n_1 n_A}\left(\frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{n}\right)^2 + \frac{n}{n_2 n_A}\left(\frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{n}\right)^2 + \\ + \frac{n}{n_1 n_B}\left(\frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{n}\right)^2 + \frac{n}{n_2 n_B}\left(\frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{n}\right)^2$$

que al simplificar, dóna la formulació abans esmentada:

$$(1) \quad \chi^2 = \frac{n(a_1 b_2 - a_2 b_1)^2}{n_1 n_2 n_A n_B} = \frac{n\Delta^2}{n_1 n_2 n_A n_B}$$

on: $\Delta = a_1 b_2 - a_2 b_1$, $n = a_1 + a_2 + b_1 + b_2$, $n_1 = a_1 + b_1$, $n_2 = a_2 + b_2$, $n_A = a_1 + a_2$, $n_B = b_1 + b_2$. Altrament, si s'aplica la correcció de Yates, l'expressió anterior (1) es reemplaça per,

$$(2) \quad \chi^2(\text{corregida}) = \frac{n(|\Delta| - \frac{1}{2}n)^2}{n_1 \cdot n_2 \cdot n_A \cdot n_B}$$

Al problema que ens ocupa, es tenen els següents valors: $a_1 = 75$, $a_2 = 25$, $b_1 = 65$, $b_2 = 35$, $n_1 = 140$, $n_2 = 60$, $n_A = 100$, $n_B = 100$, i $n = 200$; llavors, la fórmula (1) del problema dóna el següent resultat:

$$\chi^2 = \frac{200\,[(75)(35) - (25)(65)]^2}{(140)(60)(100)(100)} = 2'38$$

Utilitzant ara la correcció de Yates, el resultat és el mateix que l'obtingut en el problema anterior, o sigui:

$$\chi^2(\text{corregida}) = \frac{n(|a_1 b_2 - a_2 b_1| - \frac{1}{2}n)^2}{n_1 n_2 n_A n_B} = \frac{200[|(75)(35) - (25)(65)| - 100]^2}{(140)(60)(100)(100)} = 1'93$$

e) Sobre el significat de l'estadígraf χ^2 es pot consultar l'annex 5 d'aquest mateix llibre. Altrament, pel que es refereix al coeficient C de contingència, degut a Karl Pearson, vegem que el resultat de *txi-quadrat* té com a limitació que no permet conèixer l'adreça de l'associació. Una altra limitació d'aquest estadístic és que no permet conèixer el grau d'associació existent entre les dues variables del problema plantejat.

Una forma de conèixer el grau d'associació entre dues variables és calcular el *coeficient de contingència C.* El seu càlcul, una vegada s'ha construït una taula de contingència i calculat el valor de *txi-quadrat*, resulta molt directe, ja que n'hi ha prou amb aplicar la senzilla fórmula:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}} \text{ , } \forall \text{ C / } 0 \leq C < 1$$

No obstant això, les limitacions del coeficient de contingència C, que cal tenir en compte, són les següents:

1) El seu valor mínim pot ser zero, però el màxim és diferent d'1.
2) El límit superior depèn del nombre de files i columnes de la taula; així, quan el nombre de files i columnes és igual, el valor màxim és igual a l'arrel quadrada de (k-1)/k, essent k el nombre de columnes o de files. Consegüentment, en una taula 2 x 2 l'arrel quadrada de ½ és 0,7071; en una taula de 3 x 3 és 0,8165. Els valors C de diverses taules només són comparables si les taules tenen el mateix nombre de files i columnes.
3) S'apliquen les mateixes restriccions que en el càlcul de *txi-quadrat* sobre el percentatge de cel·les amb freqüències esperades baixes.

Una forma alternativa d'aconseguir un coeficient el valor del qual se situï entre 0 i 1 és mitjançant la determinació del *coeficient V de Cramer.* Per al seu càlcul cal considerar un valor *t* que representa el valor més petit de les dues quantitats (r-1) o (s-1), on *r* i *s* són el nombre de columnes i de files. Però això, de moment, no ens ho demanen, per la qual cosa obviarem aquí la seva especificació metodològica. En el nostre cas, doncs, el coeficient de contingència de Pearson ve donat per la següent expressió:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}} = \sqrt{\frac{2'38}{2'38 + 200}} = \sqrt{0'01176} = 0'1084$$

o bé emprant l'expressió corregida de Yates:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}} = \sqrt{\frac{1'93}{1'93 + 200}} = \sqrt{0'00956} = 0'0978$$

De fet, el valor màxim de C es presenta quan les dues classificacions són perfectament dependents o associades. En tal cas, tots els arbres tractats amb nematocida es recuperaran i tots els que no es tracten no es recuperaran. Aquesta taula de contingència és la següent:

	Es recuperen	No es recuperen	TOTAL
Grup A (utilitzant nematocida)	100	0	100
Grup B (no utilitzant nematocida)	0	100	100
TOTAL	100	100	200

Com sigui que les freqüències esperades, suposant independència total, són totes iguals a 50, resultarà que:

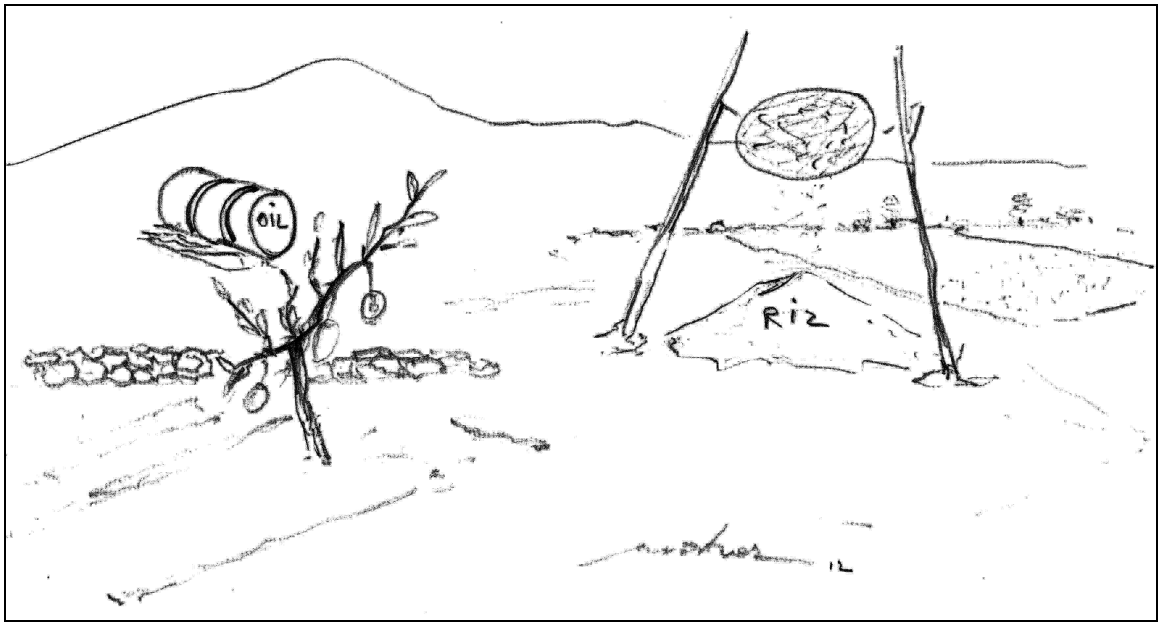
$$\chi^2 = \frac{(100-50)^2}{50} + \frac{(0-50)^2}{50} + \frac{(0-50)^2}{50} + \frac{(100-50)^2}{50} = 200$$

Llavors el valor màxim de C és: $\sqrt{\chi^2/(\chi^2+n)} = \sqrt{200/(200+200)} = 0'7071$.

En general, per a la dependència total en una taula de contingència, en la que el número de files i de columnes són ambdues iguals a k (la nostra és 2x2), les úniques freqüències de caselles que no són cero apareixen a la diagonal (principal) que baixa d'esquerra a dreta de la taula. Per a aquests casos tenim que,

$$C_{màx} = \sqrt{(k-1)/k} = \sqrt{1/2} = 0'7071,$$

com es volia demostrar.





CAPÍTOL 10
ELS CONREUS LLENYOSOS TRADICIONALS

1. L'OLIVERA (*Olea europaea*, L.)

1.1. Generalitats

L'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries[1] (IRTA) està duent a terme treballs de recerca a les Terres de l'Ebre sobre les varietats autòctones de l'olivera i també sobre noves varietats, alguna de les quals, com la varietat local de l'*Arracada*, que es conrea a Tivenys (Baix Ebre), permetria que la producció d'oliva arribés a doblar-se. Els objectius d'aquests assaigs són millorar la producció de les varietats autòctones i investigar amb les noves a fi de, si donen un bon rendiment, implantar-les a la demarcació. L'IRTA també ha efectuat a les Terres de l'Ebre un programa de millora de la qualitat dels olis i investigacions al voltant de l'ametller, el garrofer, la vinya, els cítrics i l'arròs, conreus tots ells als quals ens referim també, per la seva importància a la zona, en altres apartats del nostre llibre.

A les Terres de l'Ebre, demarcació que aglutina el 60% del conreu d'olivera de Catalunya, s'està treballant sobre matèria vegetal, és a dir, que l'Institut està provant *in situ* altres varietats d'olivera provinents de la resta del país i diferents a les autòctones -que són l'*empeltre*, la *farga*, el *morrut* o "del Regués" i la *sevillenca*-, amb la finalitat de comparar-les amb les autòctones i comprovar 'si el comportament és millor tant pel que fa als quilos per hectàrea com al rendiment gras o la qualitat de l'oli'.

[1] L'**IRTA** és un institut d'investigació de la Generalitat de Catalunya, adscrit al Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM), regulat per la Llei 04/2009 de 15 d'abril, del Parlament de Catalunya, que ajusta la seva activitat a l'ordenament jurídic privat. La missió de l'IRTA és la de contribuir a la modernització, competitivitat i desenvolupament sostenible dels sectors agrari, alimentari i aqüícola, al proveïment d'aliments sans i de qualitat per als consumidors i, en general, a la millora del benestar de la població. Disposa a les Terres de l'Ebre d'un centre: l'Estació Experimental de l'Ebre, ubicada al terme municipal d'Amposta (Montsià).

A aquest efecte, l'IRTA està duent a terme assaigs varietals a Gandesa, on s'analitzen els clons de l'*empeltre* per descobrir-ne el millor i poder oferir-lo al sector; a Tivenys, on s'han incorporat varietats italianes, israelites i andaluses per veure si superen l'autòctona; als Valentins a Ulldecona (Montsià), on s'analitza quina varietat interessa més a les comarques del Baix Ebre i Montsià, i a Móra d'Ebre, on pel moment les noves varietats estan donant millors resultats que l'*empeltre* autòcton. En el cas de Tivenys hi ha hagut una sorpresa relativa ja que la varietat local de l'*Arracada* ha mostrat un comportament productiu molt alt, superant fins i tot les arbequines i les varietats italianes, de manera que s'està fent un especial seguiment d'aquesta varietat i, si el seu oli és de prou qualitat, passarà a explotar-se.



FIG. 10.1. Exemplar típic d'olivera a les planes del Montsià.

La implantació d'alguna de les noves varietats d'olivera que estan essent testades podria comportar fins al doble de producció d'oliva, passant dels 6.000 quilos per hectàrea als 10.000 o 12.000. A més, les noves varietats estan demostrant ser tolerants a algunes de les malalties criptogàmiques típiques de l'olivera a la zona i que afecten les varietats autòctones.

Pel que fa als olis obtinguts a partir de les noves varietats, es veu que no tenen unes composicions massa allunyades als olis de les varietats autòctones i es podrien incloure en el model d'olis que tenen ara les Denominacions d'Origen (DO) de les Terres de l'Ebre.

Altres treballs que l'IRTA està desenvolupant a la demarcació, pel que fa a l'olivera, són les investigacions referents als models de plantacions a la Terra Alta, que s'estan fent a Gandesa, i el programa de millora de la qualitat dels olis, on l'Institut dóna assessorament sobre la separació de les olives o el control de la temperatura i la humitat als diferents molins de les dues DO d'oli que hi ha a la demarcació -la de Terra Alta i la de Baix Ebre-Montsià-.

L'oli i l'olivera han estat, sens dubte, un dels símbols de les antigues civilitzacions de la Mediterrània. Durant segles, l'oli d'oliva ha estat molt més que un aliment. Ha estat una de les ofrenes fetes als déus, ha format part dels rituals màgics, ha servit per a fer llum, ha estat un element curatiu i ha esdevingut una part essencial dels ungüents i dels perfums emprats pels nostres avantpassats.

L'olivera és considerat un arbre sagrat per moltes cultures, principalment en la mitologia grega i romana. Entre els cristians, l'olivera és un arbre molt important. Jesús va resar abans de la seva passió i mort al mont de les oliveres i són constants les referències d'aquesta planta a la Bíblia.

Tot indica que els fenicis i el grecs introduïren el cultiu de l'olivera a les nostres terres. En temps dels romans ja existien els cultius de cereals, vinya i olivera. L'oli d'oliva es convertí en un producte important del comerç i l'intercanvi dels nostres avantpassats, com ho demostren les àmfores trobades amb restes d'oli en moltes excavacions arqueològiques.

Aquest arbre centenari -i en ocasions mil·lenari- ha servit de font d'inspiració a molts escriptors i poetes. Antoni Rovira i Virgili (1882-1949)[2] deia de l'olivera el següent: "L'olivera és un arbre fi, nerviós, de sòbria elegància. Té un aire de discreció i de distinció…". Igualment sublim era la seva descripció sobre l'olivera florida: "L'olivera florida és el miracle d'un cel estrellat en ple jorn. Les flors, estels incomptables, són una polseguera blanca damunt l'arbre".

Les oliveres, en les zones entorn del mediterrani, han format part del paisatge d'aquestes terres des de temps ancestrals. No només l'olivera forma part del nostre contorn, sinó que l'oli forma part indissoluble dels nostres plats i de la nostra cultura culinària. És tanta la influència que ha tingut sobre nosaltres, que una multitud de frases fetes i de refranys, fan

[2] Fou un periodista i polític català, militant d'Esquerra Republicana de Catalunya i President del Parlament de Catalunya a l'exili. S'instal·là a Barcelona el 1900 per a estudiar-hi Dret, carrera que només acabaria quinze anys més tard. Es casà després amb Maria Comas, amb qui marxà a viure al barri barceloní d'Horta el 1916. Va tenir dos fills: la Teresa i l'Antoni. Per mor de la seva carrera política hagué de fugir a la fi de la guerra civil. S'exilià primer a Montpeller (França) i més endavant a Perpinyà.

referència a aquest producte. Qui no ha sentit mai, per exemple, allò de: “Qui oli remena, els dits se n’unta” o bé “la veritat i l’oli sempre suren”.

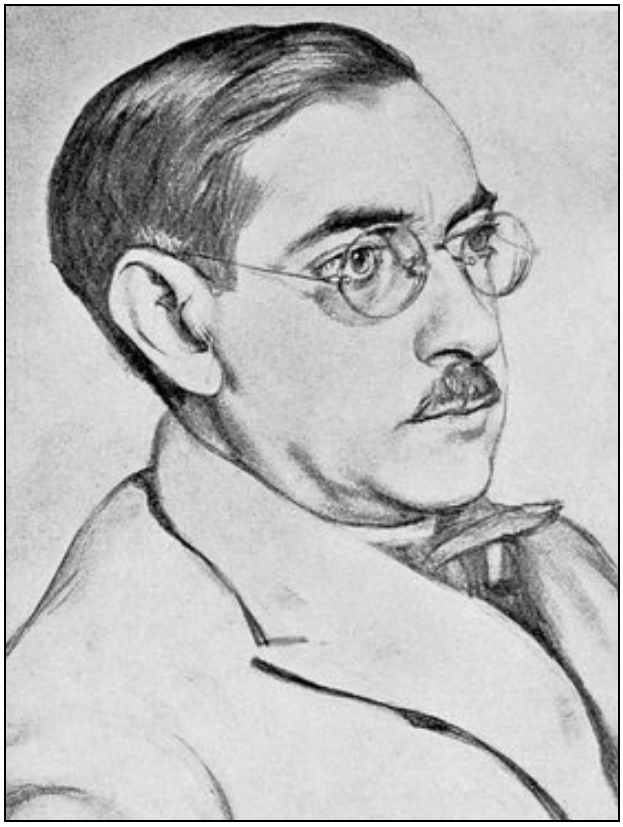


FIG. 10.2. Antoni Rovira i Virgili.

1.2. L’obtenció tradicional de l’oli d’oliva

Pels volts de Santa Caterina, que s’escau el 25 de novembre, era tradicional que comencés la collita d’olives. La primera tasca era fer les olives, o sia, collir-les de l’arbre, primerament a mà; després, amb màquina vibradora. Els pagesos estenien unes grans borrasses sobre el terra per tal que les olives caiguessin al damunt. Aquestes borrasses, primerament, eren fetes de roba o de sacs desfets i cosits,concretament, de quatre saques. La gent en tenia diverses borrasses per estendre-les davall de l’arbre. Més tard varen ser de roba i finalment de plàstic, com unes malles. Un cop els pagesos tenien les olives a casa, els calia *porgar-les*, és a dir, netejar-les de petites branques, terra, fulles, pedretes i altres impureses. Al principi, el propietari del molí anava amb el carro a buscar les olives a les cases. Tenia una mesura que es deia “el doble decalitre” (20 litres) i cada sac s’omplia amb quatre mesures que feien la "**quartera"** ja que el preu en aquella època es tractava per "**quarteres"**. El propietari del molí anava acompanyat del mesurador, que era una persona imparcial encarregada de mesurar les olives. Al cap d’uns anys, la gent es va acostumar a portar les olives al molí o almàssera.



FIG. 10.3. Molí de tres curres i tracció elèctrica.

És molt important moldre l'oliva el mateix dia de la seva recol·lecció, ja que al ser un fruit amb aigua vegetal que fermenta i l'oli que s'oxida o enrancia, el temps d'emmagatzematge malmet la qualitat del producte final. La neteja dins un molí és també un factor bàsic per a fer un oli de gran qualitat. La producció de l'oli consistia en la disposició de les olives en el molí on es feia la molturació per l'acció d'una mola de pedra que, en un principi, era de tracció animal i després fou substituït per un motor elèctric. La pedra del davall es deia **sotamola** i la pedra que voltava s'anomenava **roll**. Més tard, el roll es substituí per dues o tres curres que feien que la molturació es portés a terme d'una forma més efectiva. La **curra** era una mola que tenia la forma troncocònica.

La pasta que en resultava de la molturació, anava a la **batedora** que era un dipòsit que consistia en unes aspes i un eix i que disposava d'un doble fondo on hi havia aigua calenta escalfada, normalment amb la combustió de la pròpia sansa del molí. A la batedora es batia la pasta i aquesta arribava a una temperatura d'entre uns 18-20 ºC. En aquest punt, la pasta que se'n obtenia es col·locava entre els **cofins** (espècie d'estores circulars d'espart) que es posaven un damunt de l'altre. Els cofins eren uns recipients laminars d'espart de forma rodona i molt planera, amb un forat al mig i una mica de paret o rebava, on dins es disposava la pasta d'oliva per a premsar-la. Dues persones feien aquesta tasca. Una persona portava, amb una galleda de llauna, la pasta que sortia de la batedora i l'altra persona, que s'anomenava **"el parador"**, l'anava estenent regularment sobre els cofins. Calia que **"els peus"**

pugessin ben rectes. **“Els peus”** eren el conjunt de cofins, normalment entre 60 i 80, que es preparaven per posar-se a la premsa hidràulica. Els cofins es posaven damunt d’una vagoneta que disposava de rodes i d’aquesta manera es portaven els peus fins la premsa. El parador sovint s’ajudava d’una barra per tal d’adreçar els peus d’uns dos metres d’altura, que era plana de dalt a baix tret del mànec que era rodó.

La premsa hidràulica era una màquina constituïda bàsicament per dos elements plans, un dels quals era fix i l’altre era mòbil, disposats de tal manera que permetessin fer pressió sobre els cofins. Llavors, **una electrobomba** que disposava d’una conducció d’aigua feia accionar el pistó que donava l’impuls necessari per a pujar els cofins cap amunt. L’oli sortia de seguida: el 80% sortia de 100 a 200 atmosferes (1 atm ≅ 1 kp./cm^2) i la resta, el 20%, fins arribar a les 450 atm. La pressió, doncs, arribava a unes 400 o 450 atmosferes.



FIG. 10.4. Premsa hidràulica.

El **“most oliós**” resultant de la premsada es conduïa llavors cap a la sala de l’oli. Aquest líquid estava format per aigua vegetal de la pròpia oliva (**oliasa o alpetxí)** i per l’oli pròpiament dit. La pasta que quedava entre

els cofins després de la premsada s'anomenava **sansa** que es portava a la fàbrica de sulfur d'Ascò amb el carro i passant la barca o bé a les "orujeres" existents a Tortosa. D'aquesta sansa encara se'n feia un tractament de sulfur de carboni o hexà com a disolvent i s'extreia un 8% d'oli aproximadament. La sansa pròpiament dita s'utilitzava per a cremar a estufes i brasers ja que tenia molt bona combustió i proporcionava moltes calories. La sala de l'oli consistia en 5 o 6 tines enrajolades amb cairons, que s'anomenaven *bassetes*, on l'oli reposava i després es separava en dues capes, la capa superior és d'oli i la capa inferior de l'aigua de vegetació pròpia de l'oliva. La separació dels líquids era deguda a la diferència de densitat. Per tant, com que l'oli (mitjana de 0'916 grs./cm^3) té menys densitat que l'aigua (mitjana d'1'000 grs./cm^3), sura i l'aigua, que és més densa, es queda al fons del recipient. L'oli de la part superior s'anava traient i posant al **trull.** La gent anava a buscar l'oli de la collita amb cantis de llautó de 20 litres de capacitat. La resta de l'oli el venien a Reus o a Tortosa mitjançant camions que portaven uns bidons de 600 litres de capacitat.

2. ELS FRUITS SECS: L'AMETLLER I EL GARROFER

2.1. Introducció

Aquests dos arbres fruiters, a l'àmbit de les terres de l'Ebre, són propis i abundants a les comarques més septentrionals (Terra Alta i Ribera d'Ebre) en el cas de l'ametller i a les més meridionals o costaneres (Baix Ebre i Montsià) en el cas del garrofer.

2.2. L'ametller (*Prunus amigdalus*, L. , Batsch)

El cultiu de l'ametller a Espanya manté un discret augment de superfície en els últims anys, assolint unes 615.000 ha. de les quals 45.000 ha. són en regadiu, estant en franc retrocés els arbres disseminats, que no permeten una explotació racional. Encara que lentament, és un cultiu que es millora a la vista dels resultats aconseguits a Califòrnia, que en 20 anys han doblat la producció espanyola, i on la producció es desenvolupa en excel·lents condicions agronòmiques, grans finques de regadiu i amb un alt nivell tecnològic.

La superfície europea de l'ametlla representa al voltant del 50% de la mundial i Espanya concentra el 77% de la superfície europea, després d'Itàlia amb un 11,7%. La producció mitjana mundial és d'unes 357.600 Tm, de les que el 73,8% correspon a Califòrnia i el 9,4% a Espanya.

La producció mundial d'ametlla, doncs, es troba concentrada a Califòrnia i en la conca mediterrània (al voltant del restant 26%). Espanya, amb una

producció pròxima al 10% mundial, es constitueix, com ja hem vist, en el segon productor del planeta. Però mentre que a Califòrnia l'ametller es cultiva en regadiu, a la conca mediterrània les plantacions són, generalment, de secà i en zones de pluviometria escassa. Únicament el 10'8% de la superfície espanyola cultivada d'ametllers es troba en regadiu, a pesar de que, en els últims temps, aquesta modalitat de cultiu s'ha anat estenent significativament. De fet, aquest arbre té moltes possibilitats de desenvolupament amb dotacions reduïdes i costoses del recurs hídric, que solen ser les disponibles en la major part del nostre país[3].

Les varietats d'ametller existents a Espanya, i també a les Terres de l'Ebre, són autòctones en la seva major part, moltes d'aquestes d'àmbit local, ben adaptades al medi, lliures de plagues endèmiques, amb una gran riquesa genètica i de "closca dura", al contrari del que succeeix a Califòrnia, que són de "closca blana o molla". Aquesta última característica del fruit implica una important avantatge respecte de les varietats americanes, en oferir una major resistència a l'atac de les plagues i malalties pròpies d'aquest fruit, tant en la fase de producció com en post-collita. Aquest tret propi de les varietats autòctones de l'àrea mediterrània redueix notòriament la necessitat d'aplicar costosos tractaments fitosanitaris i facilita el pas a formes de cultiu més respectuoses amb el medi ambient, com ara la producció integrada o l'ecològica, gairebé impossibles de portar a terme amb les varietats de closca blana, tenint en compte de la seva necessitat de tractaments pesticides agressius i perjudicials, tant per a la salut humana com per al propi medi natural[4].

La millora de la producció de l'ametller passa també per una selecció de modernes varietats de floració tardana, moltes d'elles auto-compatibles (que no necessiten la fecundació creuada entomòfila efectuada per les abelles o bé l'anemòfila pel vent) i que solen presentar bon captenimentenfront les gelades tardanes, com són Tuono, Ayles, Cristomorto, Guara, Moncayo, Ferraduel, Ferragnes i altres.

Acompanyant a la millora de les varietats, no s'ha de prescindir de la selecció d'un dels millors peus existents en l'actualitat i imprescindible per a aquelles plantacions que siguin susceptibles de la seva posta en regadiu: es tracta de l'híbrid de presseguer per ametller GF-677 i del clon anomenat ADAFUEL.

[3] FRANQUET, J. M. *Cinco temas de hidrología e hidráulica*. Ed. Universitat Internacional de Catalunya. Tortosa, 2003. pp. 288 i ss.

[4] AEOFRUSE & CCAE. *Frutos de Cáscara y Algarroba: un sector amenazado (documento de reflexión)*. Andalusia, 1999.



FIG. 10.5. Ametllers en flor a la Terra Alta.

Aquest fruit sec compta amb unes magnífiques propietats nutritives i energètiques, amés de tenir un alt poder calòric: 100 grams de massapà equivalen a 500 calories. Però entre altres qualitats, l'ametlla conté més calci que la llet, més ferro que la carn i més fòsfor que l'ou. Es troba a la base d'una diversificada indústria de transformació que abasta des de l'elaboració dels dolços típics presents en la major part dels pobles de la geografia espanyola fins la indústria de *snacks* i aperitius, passant per l'important sector de la rebosteria nadalenca, els polvorons i els torrons (inclús amb denominació d'origen). I és que les excel·lents qualitats organolèptiques de les varietats espanyoles d'ametlla, amb un sabor més intens i un major contingut en olis que les ametlles californianes, les fan especialment apreciades, en alguns mercats, per a l'elaboració de certs transformats.

Segons ALMENDRAVE, l'Agrupació d'Exportadors d'Ametlla i Avellanes d'Espanya, la producció mitjana anual d'ametlles en el nostre Estat és de 60.000 Tm. d'ametlla en gra (unes 240.000 Tm. en closca). S'ha de tenir en compte que, a partir dels anys setanta del passat segle, el consum mundial d'aquest producte comença a créixer a un ritme molt superior a causa de diversos factors: el increment del nivell de vida dels consumidors, la seva incorporació a un número creixent de productes alimentaris (xocolates, cereals per a l'esmorzar, barretes, etc.), la conscienciació ciutadana dels beneficis per a la salut que comporta la dieta mediterrània (pel seu contingut en proteïnes, matèries fibroses,

àcids grassos essencials, minerals i vitamines) i les importants campanyes de promoció portades a cap per les organitzacions sectorials. Molt especialment, s'ha de ressaltar el seu alt contingut en vitamina E, d'efectes antioxidants i anti-cancerígens i l'efecte fisiològic de la qual radica en impedir l'oxidació del colesterol LDL en la sang[5], disminuint el risc d'arterioesclerosi.

També en el futur, la investigació sobre la tolerància a la sequera mitjançant la caracterització ecofisiològica i la millora genètica de les varietats i patrons optimitzarà, sense dubte, la selecció y ocupació de varietats millorades que s'adaptaran bé a les condicions pròpies del clima mediterrani. Així mateix, des de fa uns trenta anys, alguns centres d'investigació espanyols (fundamentalment Mas Bové-IRTA, Aula Dei-Zaragoza i el *Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura* a Murcia) estan treballant exitosament en la millora genètica de l'ametller amb l'objectiu d'obtenir varietats que sumen, a les indiscutibles qualitats organolèptiques de les varietats locals, en particular de la "Marcona" i la "Desmayo Largueta", algunes característiques que milloren la seva capacitat productiva i la seva resistència a les condicions adverses del medi, especialment a les baixes temperatures (ja que aquelles són de floració primerenca) i a la sequera, aconseguint una bona rendibilitat econòmica. L'autofertilitat, la facilitat en el maneig, la poda i la regularitat del fruit són altres qualitats que els investigadors han buscat potenciar mitjançant creuaments entre varietats, millora i selecció genètica. D'aquest mode, s'han obtingut resultats satisfactoris que tots devem aprofitar i que ja s'han introduït en les reconversions varietals efectuades gràcies als Plans de Millora de la Qualitat i la Comercialització que tan excel·lents resultats han produït en el nostre país en les últims anys amb ajuts econòmics de la Unió Europea.

2.3. El garrofer (*Ceratonia siliqua*, L.)

Espanya, amb una collita mitjana anual de més de 100.000 Tm., és el primer productor i exportador mundial del fruit d'aquest arbre: la garrofa. Es tracta d'una espècie trioica, amb varietats mascles, femelles (les més difoses) i hermafrodites.

[5] El **colesterol** és un lípid amb una estructura bastant diferent de la dels fosfolípids. És un esteroide format per la unió de quatre anells hidrocarbonats. A un extrem de l'esteroide se li uneix una cua hidrocarbonada i a l'altre, un grup hidroxil. En les membranes, la molècula s'orienta paral·lela a les cadenes dels àcids grassos dels fosfolípids i el grup hidroxil interacciona amb el cap polar dels fospolípids que el rodegen. El colesterol es troba en quasi totes les membranes animals i forma casi el 25% dels lípids de membrana de certes cèl·lules nervioses, però està absent en molts compartiments cel·lulars i en els procariotes. L'etimologia del *colesterol* prové del grec *chole-* (bilis) i *stereos* (sòlid), amb el sufix químic *-ol* que es refereix a un alcohol. François Poulletier de la Salle va ser qui primer identificà el colesterol en càlculs biliars, l'any 1769. Tanmateix no va ser fins l'any 1815 quan el químic Eugène Chevreul anomenà aquest compost químic "cholesterine".



FIG. 10.6. Camp de garrofers al Baix Ebre.

El garrofer presenta una sèrie de característiques interessants per a la zona litoral mediterrània que constitueix el seu hàbitat natural (des de Tarragona fins Huelva, incloent molt especialment les illes Balears), com són: la seva elevada rusticitat, resistència a la calcària i a la sequera (crònica i cíclica en el nostre país), tolerància a la salinitat, poques exigències culturals (labors, adobats, tractaments, regs, podes, ...), i conservabilitat del fruit. Alternativament, posseeix una excel·lent resposta a les bones pràctiques agrícoles i, en particular, a l'aplicació de regs eventuals o de suport. Per les seves característiques agronòmiques, doncs, aquesta espècie constitueix una alternativa clara a d'altres cultius tradicionals (oliveres, cereals, vinya, fruiters dolços i agres) que ja actualment experimenten problemes d'excedents de producció i/o baixos preus percebuts per l'agricultor.

Des d'un punt de vista fitoecològic, és una planta xeròfila i escleròfila, que constitueix un element característic de la flora i màquia litoral mediterrània. Per les seves potencialitats fisiològiques i adaptatives pot ser empleada en la restauració vegetal i revalorització d'àrees degradades de difícil explotació. Constitueix un important recurs vegetal contra la desertització i posseeix indubtable interès en la modulació visual-paisatjística i ambiental. De la mateixa manera, en algunes zones de l'ecosistema mediterrani podria considerar-se seriosament el seu aprofitament agroforestal, així com també pot utilitzar-se com a tallavents i inclús como arbre ornamental en els carrers, places i jardins que configuren el nostre paisatge urbà[6].

[6] TOUS, J. y BATLLE, I. *El algarrobo*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1990. 105 pp.

Es molt possible que l'evolució futura dels mercats redundi en una millora de la demanda mundial de la llavor o garrofí, a allò que podria contribuir també la revalorització de la polpa de la garrofa i dels seus derivats (farina, trossejat) per a la seva utilització alimentària, tant humana com animal.

Les principals varietats tradicionals de garrofa tenen, com a característica principal, el seu elevat contingut en polpa, utilitzada normalment per al consum animal. Així i tot, la demanda actual del mercat es basa en la llavor del fruit denominada "garrofí", identificat com E-410 i recomanat per les organitzacions ecologistes i de consumidors com additiu natural, de la qual s'extrau una goma o galactomanana utilitzada com espessant, estabilitzant, emulsionant i gelificant natural per a usos alimentaris: gelats, salses, sorbets o xarrups, sopes, cremes, maioneses i aliments infantils. S'utilitza també en la fabricació de càpsules per a medicaments, laxants, pasta dentífrica, com a pegament especial en tecnologia punta d'aplicació en la industria espacial, en cosmètica (crema d'afaitar), en la industria tèxtil (aprestos, estampats) i en la química (pintures i betums).

2.4. Les necessitats hídriques

Sens dubte, el reg és un dels factores clau i determinants dels increments de producció d'aquests fruiters. En el cas de l'ametller, les possibilitats que ofereix el reg localitzat aplicant estratègies de dosis deficitàries controlades, permeten aconseguir produccions en gra de 2.200 Kg./ha. amb unes aportacions anuals de 2.800 m^3/ha. aplicades des de la brostació a meitat de juny i reduint els riscos a un mínim fins després de la recol·lecció, que és quan es deuen reforçar novament. En sòls profunds, es oportú efectuar regs d'hivern per a recuperar la capacitat de reserves hídriques del sòl. En el garrofer, la simple aplicació de regs eventuals produeix espectaculars increments de desenvolupament vegetatiu i de collita.

Aquestes característiques de rusticitat de l'ametller han fet que se'l consideri com un cultiu merament de secà, però la seva resposta al reg és també espectacular i això permet que es pugui passar de produccions mitjanes en secà al voltant dels 160 Kg. gra/ha a les produccions mitjanes de regadiu pròximes als 1.600 Kg. gra/ha., o sigui, 10 vegades majors.

Encara així, la disponibilitat de recursos hídrics per a l'agricultura a la zona mediterrània, com resulta ben sabut, és molt limitada i amb un futur incert per la creixent demanda de les zones urbanes i industrials i pels cicles de sequera recurrents, propis del nostre país. Tot això fa necessari posar més èmfasi en la racionalització de la distribució i el consum de l'aigua de reg i en la millora i posada a punt de tècniques de reg que

permetin l'obtenció de produccions suficientment altes amb aportacions d'aigua de reg limitades.

La posada en marxa del reg localitzat en els ametllers, superficial i subterrània, està essent la gran novetat en un cultiu tradicionalment de secà, i, de fet, pot considerar-se que, en l'actualitat, prop del 10 per cent de tota la superfície d'ametllers existent a Espanya ja disposa d'aquest sistema de reg localitzat d'alta freqüència (RLAF). Els rendiments obtinguts són significativament superiors al sistema de reg tradicional (per inundació o aspersió), ja que una hectàrea de cultiu pot passar de tenir una producció de 500-1.000 kilograms a 3.000-5.000 kilograms d'ametlla en closca.

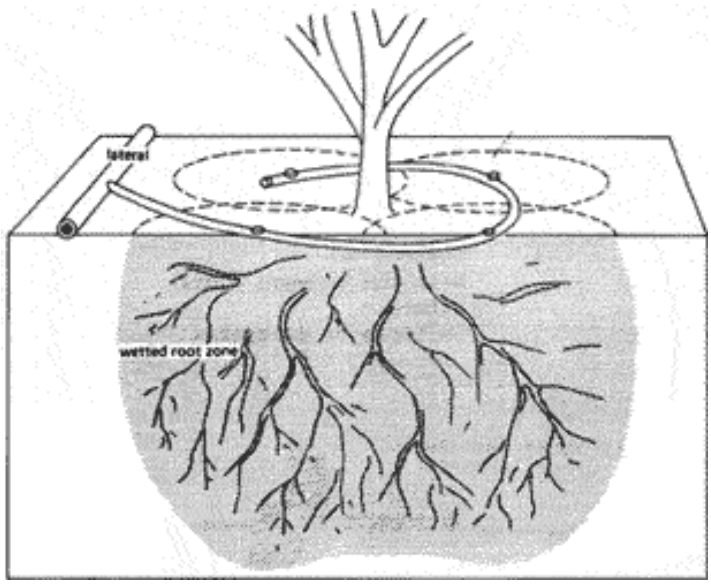


FIG. 10.7. Distribució del bulb humit sota un arbre fruiter sec.

Donat que les reduccions inicials d'aigua de reg (per exemple un 60% de l'evapotranspiració durant tot el cicle anual) produeixen caigudes productives importants[7], sembla més correcte utilitzar altres estratègies com són les pròpies del reg deficitari controlat (RDC), basades en la restricció de l'aigua de reg en aquells moments del cicle anual en què l'ametller sigui menys sensible al temible dèficit hídric.

Dels resultats obtinguts es pot destacar, complementàriament, l'alt interès agronòmic del RLS (reg localitzat subterrani) en el cultiu de l'ametller, ja que la seva aplicació produeix majors rendiments en llavor i una més elevada eficiència de l'aigua aplicada, en comparació amb el reg localitzat superficial. Aquest sistema permet al cultiu expressar tot el seu potencial productiu, millorant i complementant la resposta d'altres pràctiques de maneig como el RDC.

[7] HUTMACHER, R. B. *et alt*. "Growth and yield responses of almond (*Prunus amygdalus*, L.) to trickle irrigation", en *Irrigation Science, 14*. pp. 117-126.

2.5. El reg amb aigües subterrànies

Per la seva concomitància o alternativa al consum directe de l'aigua de l'Ebre per als regadius de la seva conca, cal tenir present el paper de les aigües subterrànies en la política de l'aigua i, en aquest sentit, és de témer que la Generalitat de Catalunya continuï amb els mateixos vells conceptes erronis que els haguts fins ara. Al conjunt d'Espanya el regadiu amb aigües subterrànies és quelcom inferior a un milió d'hectàrees i el regadiu amb aigües superficials és de gairebé dos milions i mig d'hectàrees; doncs bé, el producte econòmic d'aquest regadiu amb aigües subterrànies és igual o superior al del regadiu amb aigües superficials. **Altrament, cal tenir ben present que el consum mitjà d'aigua per hectàrea en els regadius amb aigües subterrànies és només el 60% de l'equivalent amb aigües superficials, ja que possibilita la utilització de sistemes d'aplicació localitzats de mitjana i alta freqüència (microaspersió, exsudació i degoteig). A més, les inversions en aigües subterrànies les paguen fonamentalment els propietaris; en canvi, les inversions en obres hidràuliques amb aigües superficials són pagades, principalment, amb diners del contribuent** i, per tant, això ajuda sensiblement a incrementar el dèficit públic, que és una variable macroeconòmica (criteri de convergència) el control de la qual constitueix un objectiu absolutament prioritari de la Unió Econòmica i Monetària (UEM) prevista al tractat signat pels països europeus al seu dia a la ciutat holandesa de Maastricht[8].

Els aqüífers tenen normalment una qualitat de les aigües molt superior a les superficials[9], per això, haurien de ser destinats preferentment a l'abastament humà. El seu ús genèric per a regadiu, tanmateix, no és aconsellable -encara que la qualitat a què ens hem referit facilita notòriament l'aplicació en els regs localitzats, obviant els problemes de filtratge- ja que contribueix a disminuir el nivell freàtic de la zona i a augmentar així la concentració de contaminants que ells mateixos

[8] El 1984 Jacques Delors fou nomenat president de la Comissió Europea. Sota el seu lideratge, que comprengué dos mandats, Delors impulsà l'acceleració del procés d'unió econòmica i monetària i, simultàniament, posà les bases de la unió política, la política exterior i de seguretat comuna (PESC) i la cooperació judicial. Aquest ambiciós programa es posà en marxa el 1989 i entrà en una fase de plena realització (amb l'aspecte econòmic com a prioritari) a partir de la signatura del tractat de Maastricht (febrer del 1992), amb el qual naixia la Unió Europea (UE).

[9] Els aqüífers són formacions geològiques subterrànies. Es componen d'una capa de roca o més o d'altres estrats porosos i permeables que permeten el fluix i l'extracció de l'aigua del subsòl, per la qual cosa suposen una font valuosíssima d'aquest element líquid. En el cas de l'abastiment urbà, uns dotze milions d'espanyols utilitzen aigua subterrània. Barcelona, Jaén, Alacant i València són les províncies que més en consumeixen i, per municipis, destaquen Castelló, que cobreix al 100 % el subministrament a partir d'aigües subterrànies, i Almeria, que ho fa al 80 %. Els arxipèlags canari i balear també depenen en gran mesura de les aigües subterrànies, encara que cada vegada menys a causa de la dessalinització d'aigua de mar. La desaparició, o si més no la disminució de la qualitat i quantitat de l'aigua continguda en els aqüífers, resulta especialment preocupant en un país en què més de les tres quartes parts de l'aigua consumida s'utilitza per al regadiu.

indueixen (nitrats, pesticides, metalls pesants...). Per això també semblaria raonable prohibir totalment els abocaments en els aqüífers. A més, la protecció dels aqüífers es fa imprescindible en les surgències naturals de l'aigua; s'ha d'evitar, a qualsevol preu, que succeeixin casos com el de les *Tablas de Daimiel*, anys enrera. Les surgències, a més de garantir un cabal estable i de qualitat per a certs usos, són zones amb una fauna i flora particulars, que és resultat de la presència d'elements faunístics i florístics que poden originar-se en el medi subterrani o intersticial.

2.6. Conclusions

L'especial capacitat d'adaptació al medi d'aquests fruits secs ha permès la seva utilització com arbre colonitzador en terres marginals i de forta pendent, on contribueixen de manera notable a la lluita contra l'erosió hidràulica i eòlica. D'altra banda, el caràcter no perible del seu fruit permet la seva conservació i posada en el mercat a conveniència de l'agricultor, que pot jugar amb els avatars conjunturals del mercat.

El cultiu dels fruits secs, apart dels avantatges esmentats, posseeix una importància socioeconòmica i mediambiental considerable, ja que produeix bens públics no valorats estrictament pel mercat però sí creixentment per la societat del segle XXI. Aquests beneficis socioambientals són els següents:

- La seva utilitat en la lluita contra els incendis forestals, a l'actuar com a tallafocs.
- La seva funció de bastió contra l'erosió i la desertificació.
- La seva potenciació de l'existència d'una entomofauna i avifauna molt diversa, tenint en compte l'escassesa de tractaments fitosanitaris i adobat químic.
- La seva indisociabilitat del paisatge mediterrani.
- El seu afavoriment de l'ocupació en el medi rural.
- La seva independència (la del mercat europeu) de proveïdors de països tercers, que podrien conduir a un cert monopoli de la producció amb les seves lògiques conseqüències sobre els preus.
- Les seves moderades exigències hídriques en un temps i un país on l'abastiment d'aigua de reg constitueix un greu problema present i futur.

L'administració europea, la central i les autonòmiques, en definitiva, haurien de tenir en compte totes les característiques favorables relacionades d'aquests cultius que acabem de ressenyar, no perdent de vista tampoc, en cap moment, que posseeixen un important patrimoni genètic disseminat per extenses zones espanyoles que és necessari avaluar i conservar. L'organització del sector productor en OPFH

(Organitzacions de Productors de Fruites i Hortalisses), que tan bons resultats ha proporcionat a tots els efectes, també ha permès potenciar la investigació i utilització d'aquest recurs natural, tant des del punt de vista ecològic com agroalimentari.

Creiem, sincerament, que l'agricultor ebrenc té, en aquests fruits secs, com també en l'olivera, una aposta francament rendible i intel·ligent per als pròxims anys en les seves explotacions.

3. LA VINYA (*Vitis vinifera*, L.)

3.1. Generalitats sobre la vinya

Les vinyes de la Denominació d'Origen Terra Alta (cal considerar que també a d'altres comarques de les Terres de l'Ebre es conrea la vinya amb més o menys intensitat, especialment a la Ribera d'Ebre; veure, al respecte, les dades proporcionades pel cens agrari i altres estadístiques que s'adjunten en el present llibre) es troben situades a una altitud mitjana entre els 350 i els 500 metres sobre el nivell del mar. El clima és mediterrani amb influències continentals. Disposa d'elevades hores d'insolació i d'una pluviometria anual que ronda els 350 mm.

El *cerç* o *mestral* és un vent sec de component nord–oest, característic de les Terres de l'Ebre, i que bufa sovint a llargues ratxes que poden arribar als 100 km per hora. L'acció continuada d'aquest vent manté els ceps i els raïms lliures d'humitats, que d'altra manera facilitarien el desenvolupament de fongs. D'altra banda, el *garbí* és una marinada procedent de la costa impulsada per les situacions de depressió atmosfèrica. A la Terra Alta, el garbí bufa amb força intensitat, per la qual cosa rep el nom de *garbinada*. La humitat que conté aquesta marinada contribueix a equilibrar el règim hídric de les vinyes en els períodes de sequera. En general, el paper dels vents dominants resulta fonamental en la viticultura de la Terra Alta: el cerç o "vent de dalt" bufa amb força per la vall de l'Ebre i manté les vinyes sanes i el raïm en maduració lliure de malalties, mentre que el garbí i d'altres marinades provenint del mediterrani refresquen el càlid estiu.

El cep és un arbust fruiter de fulla caduca, de la família de les *vitàcies*. És una planta grimpadora que s'emparra i per això disposa de circells, però en molts casos se li manté un tronc (soca) de poca alçada a conseqüència de la poda anual a la qual és sotmesa. D'aquesta soca, anomenada *rabassa*, surten les branques primes de l'any: els sarments (vergues o redoltes), que són portadors dels borrons (gemmes) i, més tard, donaran fulles alternes amb cinc lòbuls dentats (pàmpols). Les flors són blanques o verdoses. Les arrels, que poden arribar a assolir grans

profunditats, creixen fins que aconsegueixen un grau d'humitat indispensable per a la vida de la planta, i absorbeixen els elements minerals i nutritius del sòl. La vinya és una planta que pot créixer a qualsevol lloc, però el que no és tan fàcil és que el seu fruit sigui prou bo. Per produir veremes de qualitat calen rendiments baixos i raïms sans.

Les fulles del cep tenen diferent forma segons la varietat del cep. Els ampelòfags observen i estudien les fulles per tal de determinar el tipus de cep. La col·locació dels nervis, la forma més o menys retallada de la fulla, el color de la fulla, etc., donen la informació necessària per realitzar aquesta classificació.



FIG. 10.8. Vinyes a la Terra Alta.

Quan a la fi del segle XIX els vinyers europeus van ser arrasats per la fil·loxera (*Viteus vitifolii*)[10], devastador pugó que destrueix les arrels, es van importar espècies americanes resistents a la plaga. D'aquesta manera, es van empeltar les races de *Vitis vinifera* sobre les arrels americanes.

[10] La **fil·loxera** és un petit insecte emparentat amb el pugó originari d'Amèrica, que fa de 0,5 a 1,5 mil·límetres de longitud. Els exemplars àpters poden ser femelles partenogenètiques i mascles sexúpars; els alats són femelles sexúpares. S'alimenta de la saba dels ceps que es troba al seu pas. Ataca en massa a les arrels dels ceps xuclant-los la saba fins a matar-los. Es pot identificar les plantes infectades a causa del fet que es formen a les fulles unes gal·les. Aquestes gal·les es formen per les mossegades de la fil·loxera, que provoquen a la planta una reacció, fent que produeixi una gran quantitat de cèl·lules. A l'interior hi ha les larves, que s'alimenten de la saba. Va ser descrita per primer cop pel nord-americà Asa Fitch el qual el va anomenar *Pemphigus vitifoliae* (1854). Més tard, però, la va analitzar Henry Schimer i, veient diferències amb els altres individus del gènere Pemphigus, l'anomena *Dactylosphaera vitifoliae*. També va ser anomenat *Rhizaphis vastatrix* pel francés Planchon (1868). Actualment, però, el nom utilitzat és *Dactylosphaera vitifoliae*. Provocà la destrucció del mode de vida de molts agricultors al destruir les seves vinyes, generant un flux migratori del camp a les ciutats. Hi ha una escala per mesurar el grau de resistència de les diferents espècies de ceps envers la fil·loxera, l'anomenat *índex de Ravaz*. Està numerat del zero (la resistència del cep europeu, *Vitis vinifera*) al vint (la del cep americà *Vitis rotundifolia*).

3.2. La viticultura a la Terra Alta i la seva denominació d'origen

La cultura del vi està íntimament lligada als pobles de la Terra Alta des d'antic. Batea és el municipi amb més superfície vitícola de la comarca. Aquestes vinyes s'escampen per dos sectors, Vila Avall i Vila Amunt, amb microclimes prou diferents. Vila amunt, les partides estan situades a major altitud respecte el nucli urbà, amb el clima propi de l'altiplà de la Terra Alta. Vila Avall, tanmateix, comprèn la zona amb menys altitud i un clima més calorós i, per tant, el raïm hi madura més aviat. Tot plegat fa que aquests vins tinguin unes característiques molt peculiars.

Altrament, la tradició vitivinícola a Corbera d'Ebre és molt important i un dels pilars de l'activitat econòmica del municipi. Des del cor de Corbera d'Ebre en surten nombroses valls que comuniquen amb la plana de Gandesa o l'altiplà de Vilalba dels Arcs i la Fatarella. Aquestes valls acaparen bona part de la superfície vitícola del terme municipal. Les valls són formacions geomorfològiques freqüents a la Terra Alta i són un dels emplaçaments on la vinya hi és present, caracteritzades per dues vessants i un fons. A les vessants de les valls es poden identificar els *costers*, que són emplaçaments en més o menys pendent, però poc fèrtils. Al fons s'identifiquen els *fondos* que gaudeixen òbviament de sòls més profunds i de major fertilitat, i que sovint s'han abancalat per l'acció del viticultor a efectes de millorar la preservació del terreny i l'acumulació de l'aigua de pluja.

La Pobla de Massaluca és el municipi de la zona de producció amb presència significativa de vinyes situat més al nord de tots i on l'activitat vitivinícola comparteix protagonisme amb la presència de dos cultius mediterranis prou arrelats a la comarca: l'ametller i l'olivera.

El conreu dominant del secà és la vinya. La intensitat del conreu només minva a municipis muntanyencs com Arnes i Prat de Comte, o als ponentins, on encara es manté el predomini de l'olivera. El raïm del país (garnatxa, macabeu o carinyena) dóna un vi de forta graduació blanc o negre, la comercialització del qual ha avançat d'ençà de l'establiment de la denominació d'origen Terra Alta, atorgada el 1972, aprovada per la Generalitat de Catalunya el 1982 i ratificada el 1985 per l'Estat espanyol. Al final de l'any 2004, el total de cellers embotelladors sota la DO Terra Alta era de 32 i la mitjana d'ampolles anuals comercialitzades, de 6 milions; aquell any s'exportaren 27.976 hl de vi,el 96,2% del qual era negre.

La vinya a la DO "Terra Alta" és un element tel·lúric que ha desenvolupat una viticultura amb personalitat pròpia, i sobretot un raïm genuí. Està present a la comarca des de temps immemorial i el seu conreu ha perdurat durant segles gràcies a l'esforç i a la cultura de la societat

terraaltina. El Costums d'Orta (1296) i de Miravet (1319)[11] donen fe del cultiu de la vinya i la producció de vi a la comarca. Al llarg de la història el vi de la Terra Alta s'ha distingit sempre per la seva força i caràcter. La tradició en l'elaboració de productes s'ha anat alternant en vins blancs i negres però sempre s'ha mantingut intacta la tradició en l'elaboració de vins blancs secs i de vins de licor. La tradició en l'elaboració dels vins blancs secs és tal, que a durant bona part del segle passat els vins de la Terra Alta es distingien entre els blancs verges i els blancs brisats. Aquests últims s'obtenien a través de la fermentació del raïm blanc sencer trepitjat i destacaven per la seva extraordinària riquesa d'aromes i cos.

La cultura vitivinícola a la Terra Alta presenta quatre particularitats importants: la reivindicació del nom del municipi en els vins, una producció vinícola ubicada majoritàriament als cascos urbans dels municipis, una estructura productiva basada en l'empresa familiar agrària i el cooperativisme i, per últim, la notòria tradició de venda de vins al mateix peu de celler.

Fruit de tot això, la producció vitivinícola de la Terra Alta aconseguí el reconeixement públic mitjançant el distintiu de Denominació d'Origen (DO). La DO "Terra Alta" fou reconeguda oficialment al maig de 1982, com hem vist, després de deu anys de provisionalitat. Actualment gràcies a l'impuls d'aquest reconeixement, un "Terra Alta" és un vi fi i mediterrani distingit pel seu cos i per l'essència de les varietats tradicionals.

La gestió de la DO "Terra Alta" correspon al Consell Regulador de la DO "Terra Alta", que és una corporació de dret públic a qui correspon la gestió de la DO "Terra Alta" i per tant, és l'autoritat competent en matèria de control, inspecció, certificació i promoció de la Denominació d'Origen "Terra Alta". El govern del Consell Regulador recau sobre una representació dels productors i elaboradors, i la seva acció està tutelada per l'Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI)[12].

[11] Sota el domini templer, el 1296 es van redactar els Costums, que contenien la legislació local d'Orta i el seu terme, que en aquells moments comprenia els actuals municipis de Bot, Caseres, Arnes i Prat de Comte. Els Costums d'Orta són molt importants com a aportació al coneixement del dret consuetudinari escrit de Catalunya durant l'època medieval. L'Ordre del Temple posseïa a Orta el castell i un extens diumenge amb l'important santuari de Santa Maria dels Àngels, dotat de serveis agropecuaris al voltant de la torre de l'Olivar. Altrament, foren els hospitalers de Sant Joan de Jerusalem qui varen compilar el "Llibre de Costums de Miravet" el 1319, escrit en llatí i en català, compilació que establia l'autonomia dels pobles de la castellania. Miravet va constituir una batllia de la castellania fins el 1835 quan els béns religiosos foren amortitzats; després la població es va reduir a causa de les nombroses guerres, malalties i epidèmies.

[12] Aquest organisme té com a finalitat efectuar anàlisis de vins i derivats i l'expedició dels certificats a petició de particulars i d'organismes. Actua com a organisme tècnic assessor dels consells reguladors de les Denominacions d'Origen vitivinícoles de Catalunya i del sector en general, amb les següents funcions:
- Promoure i fomentar la millora del conreu de la vinya i la qualitat dels vins i altres productes que se'n derivin.
- Promoció del coneixement i bon ús dels vins catalans a nivell de consum, tot contribuint a la seva

El conjunt de particularitats i valors associats a la DO "Terra Alta" donen com a resultat una regió vitivinícola autèntica, on la terra, la vinya, el vi i la seva gent es converteixen en un gran atractiu turístic. Aquest atractiu té com a punt de referència l'Espai del Vi i de l'Oli, situat al mateix Consell Regulador i que ofereix un centre d'interpretació, una botiga especialitzada en vins, un punt d'informació de turisme i una aula de tast. Aquest lloc també és el punt de partida de la ruta anomenada "Els Paisatges del Vi".

3.3. La Ruta del Vi per la Terra Alta

La fira DOTA (Denominació d'Origen Terra Alta) pot ser una bona ocasió per descobrir aquests vins i fer una passejada per la comarca. El Consell Comarcal de la Terra Alta proposa fer-ho en la Ruta del Vi, un recorregut que s'inicia a Gandesa, que fa camí entre vinyes i que s'atura a set pobles: Vilalba dels Arcs, la Pobla de Massaluca, Batea, Caseres, Bot i el Pinell de Brai.



FIG. 10.9. El celler cooperatiu de Gandesa (Terra Alta). *Cortesia de hilberg*.

correcta valoració.
- Estudi, investigació i experimentació dels processos, les tècniques, els materials i altres aspectes relatius a la producció vitivinícola.
- Especialització, reciclatge i perfeccionament de tècnics i professionals en matèria vitivinícola i enològica.
- Col·laboració en la realització d'estudis, censos, inventaris, cadastres i estadístiques relacionats amb el sector vitivinícola.

La ruta comença a Gandesa. A la capital de la comarca hi té la seu el Consell Regulador de la DO Terra Alta. A més, s'hi ha de visitar el celler cooperatiu, un edifici modernista del gran arquitecte Cèsar Martinell[13]. Com els altres cellers que va signar aquest arquitecte, l'edifici conjuga la bellesa de les formes amb les necessitats que tenien els pagesos per elaborar el vi. Les seves voltes a la catalana li ofereixen un aspecte lleuger però també una gran resistència. A l'exterior, destaquen els dipòsits d'aigua alçats sobre la coberta.

A cinc quilòmetres de Gandesa, el Poble Vell de Corbera d'Ebre, escenari de la gran Batalla de l'Ebre (1938), s'ha convertit en un monument a la pau, que cal visitar. Des de Corbera, en surten diverses valls que comuniquen amb la plana de Gandesa o amb l'altiplà de Vilalba dels Arcs i la Fatarella. Anant cap a Vilalba, per la vall de Canyelles, s'hi troben vinyes a banda i banda de carretera i, a més, es poden admirar els marges de pedra en sec amb què durant segles s'han delimitat costers i bancals. A Vilalba dels Arcs hi ha diversos cellers inscrits a la DO Terra Alta. El recorregut continua per la carretera TV-7231 cap a la Pobla de Massaluca, on els pagesos destinen els trossos a la vinya, però també a l'ametller i l'olivera.

Tres quilòmetres abans d'arribar al poble, cal seguir la pista que mena fins a Batea. A Batea cal passejar per la Vilaclosa, el nucli antic que manté el traçat medieval, amb carrers porxats, construccions de carreus... Entre els edificis més interessants hi figura l'església parroquial de Sant Miquel, la capella del Portal, la porta de Cavallets, les torres del Castellà i Martí, que recorden que el poble havia estat emmurallat. I entre les construccions curioses, cal citar la font de Llavar, l'aqüífer que abastia el poble d'aigua i que encara conserva els safareigs.

La Ruta del Vi continua cap a Caseres, amb un recorregut que s'enfila fins el mirador de les Planes d'Almudèfer. Continuant per la carretera N-240, en direcció a Gandesa, el camí cap a Bot baixa cap a la plana i ofereix vistes magnífiques dels conreus de vinya. A dinou quilòmetres de Bot, hi ha el Pinell de Brai, on finalitza aquesta ruta. Al Pinell és absolutament imprescindible visitar el celler cooperatiu. També és obra de Cèsar Martinell i per la seva bellesa i grandiositat és conegut arreu com la *Catedral del Vi*. La façana està decorada amb ceràmica de Xavier Nogués, amb escenes al·legòriques a la vinya i el vi.

[13] Cèsar Martinell i Brunet (1888-1973) va construir a principis de la seva carrera una quarantena de cooperatives vinícoles, sobretot a les comarques meridionals de Catalunya, en les quals va emprar els pràctics i econòmics arcs equilibrats d'obra vista, o arcs de catenària, tot seguint el consell del seu mestre Antoni Gaudí, i amb la col·laboració de Xavier Nogués en els plafons ceràmics. A aquestes construccions deu la seva fama. Durant els anys 1920 va treballar a Barcelona, on va realitzar nombroses edificacions residencials, tasca que va continuar al Maresme un cop acabada la Guerra Civil Espanyola (1936-39).



FIG. 10.10. El celler cooperatiu de Pinell de Brai (Terra Alta). *Cortesia de patrimoni.gencat.*

3.4. La Garnatxa blanca

Un dels factors clau que cal considerar en la producció del vi són les varietats de raïm. D'entre els vins terraltins segueixen destacant els vins blancs secs i en especial els elaborats majoritàriament amb Garnatxa blanca, varietat de la qual la DO "Terra Alta" en preserva un 90% de la superfície catalana i una part important de l'extensió mundial. La Garnatxa blanca és, sens dubte, el cep insígnia de la DO “Terra Alta”, el més tradicional i arrelat, amb una superfície que supera les 1.500 hectàrees i que equival a 1/3 de la superfície mundial d’aquesta varietat. D’altra banda, la Garnatxa negra és -de totes les varietats- la de major producció a la DO “Terra Alta” i és la segona més cultivada per darrera del Macabeu.

Concretament, a Batea cal fer aturada per visitar la fira, amb l'oferta de vint-i-un cellers. S'hi pot comprar vi de la darrera collita i també fer degustacions. Al migdia, té lloc l'acte de lliurament dels premis “Terra Alta Garnatxa Blanca”. Jaume Martí, secretari del Consell Regulador de la DOTA, destaca: “El vi més emblemàtic de la Terra Alta és el vi blanc, especialment l'elaborat amb garnatxa blanca”. Cal dir que aquesta zona és la regió vinícola mundial amb una concentració més alta d'aquesta varietat de raïm, amb 1.300 hectàrees plantades, cosa que suposa el 90% de les plantacions catalanes. Així doncs, els premis reconeixen una persona que s'hagi significat pel coneixement, foment i divulgació tècnica de la garnatxa blanca i també s'atorguen nou distincions honorífiques Onofre Català, als titulars de les vinyes de garnatxa més velles de cada terme municipal.

D'altra banda, durant la fira es promociona el llançament del distintiu Terra Alta Garnatxa Blanca, una etiqueta creada pel Consell Regulador que acredita un nivell superior de qualitat i la singularitat dels vins.

4. LA FRUITA DOLÇA

La Ribera d'Ebre ha estat, per tradició ancestral, una contrada eminentment agrícola i força especialitzada en la producció de la fruita dolça; per aquesta raó, ens referirem en allò que segueix fonamentalment a aquesta comarca. Actualment, la comarca disposa de moderns sistemes de regadiu, fet que ha permès desenvolupar una important producció de fruita dolça, especialment de pinyol, sens dubte capdavantera a Catalunya.

De les 82.529 hectàrees de la comarca, 28.000 són cultivables (unes 5.000 de regadiu i la resta de secà). La superfície de regadiu durant els darrers anys ha augmentat i els cultius han canviat en funció de la demanda del mercat. Les condicions climàtiques de la Ribera d'Ebre són les adequades, molt especialment, per al préssec i la cirera.

Avui, a la Ribera d'Ebre es produeixen més de 20 milions de quilograms de fruita dolça a l'any que, al conjunt de les Terres de l'Ebre, pot assolir la xifra de 35 milions de quilograms. El préssec, amb 1.600 hectàrees; la cirera (500 ha.), la pera (230 ha.) i altres fruites (280 ha.), són les més representatives. Poblacions com ara Benissanet, Miravet, Ginestar, Vinebre i la Torre de l'Espanyol centren la seva activitat en la producció de fruita dolça, si bé també s'incrementa la producció a la resta de municipis de la comarca.

Actualment, a la Ribera d'Ebre hi ha tres entitats associatives qualificades com a OPFH. Aquestes organitzacions, conjuntament amb les cooperatives i els comerciants particulars de la zona, fan possible que la fruita de la Ribera arribi als principals mercats de Catalunya, d'Espanya i d'Europa.

El clima de la Ribera d'Ebre permet que la fruita dolça tingui una coloració i un sabor intens i fa que maduri abans que en altres zones del país. Això dona a aquest producte un valor afegit i una qualitat certament apreciada als mercats internacionals més exigents. Benissanet i Miravet són els principals centres productors de la zona. El microclima de la Ribera d'Ebre, condicionat pel riu i la vall encaixonada entre serres, afavoreix el conreu dels presseguers, que donen un fruit més dolç i primerenc que en altres punts de Catalunya. La varietat tradicional cultivada a la zona és de pell rogenca i de polpa groga, molt sucosa i de sabor intens. Tot i tractar-se d'un arbre tradicionalment cultivat per al consum local, el seu cultiu es va estendre a partir dels anys 60 del segle passat, amb l'extensió dels regadius. Darrerament, la seva qualitat ha estat reconeguda amb una IGP (Indicació Geogràfica Protegida)[14].

[14] Una Identificació IGP és una figura de protecció atorgada per la UE com a distintiu de productes que destaquen per la seva qualitat i pel seu control estricte. La **Indicació Geogràfica** (**IG**) és un nom utilitzat

Així doncs, la comarca de Ribera d'Ebre està gairebé tota ella compresa en un petit microclima provocat per la presència del riu, amb el fet de ser-hi a una vall que està en part per sota del nivell del mar, i al mateix temps separat d'aquest per la Serralada Litoral Catalana. Això fa que els hiverns siguin més freds i les primaveres més caloroses que a altres indrets del territori i permet el conreu d'un préssec primerenc, de gran qualitat i més dolç que a altres indrets.

Aquestes condicions edafoclimàtiques singulars afavoreixen que el préssec -entre d'altres productes- de la comarca es distingeixi del d'altres zones per la seva precocitat i qualitat, i que compti amb un grau major de dolçor. Les varietats que teòricament haurien d'anar bé a la nostra zona serien les de tipus Florida, que són les que s'empren a València o Múrcia. En canvi, pel peculiar clima esmentat, s'adapten millor les varietats primerenques com la pavia o el préssec de pell vermella. No es conreen aquí unes varietats especials o locals: de fet, són les mateixes que a altres zones, però és el clima el que influeix clarament en la diferenciació del producte fruiter riberenc.

De les 28.000 ha conreades a la comarca de la Ribera d'Ebre, 1.750 ho estan pel préssec i totes les seves varietats (nectarina, pavia i préssec). La producció arriba, en una collita normal, a les 22.000 tones anuals, i és Mercabarna el centre capital de distribució del producte, principalment a l'àrea metropolitana. També existeix una part (al voltant del 30%) de la producció destinada a l'exportació a l'UE, arribant a països com Alemanya, Holanda o Bèlgica, i bastant menys a França o Itàlia, que en són també grans productors.

El projecte *Productes Locals de Qualitat* (PLQ), impulsat des de l'Organisme Autònom de Desenvolupament Local de la Diputació de Tarragona, ha organitzat en els darrers temps una sèrie d'actuacions promocionals per tal de donar a conèixer el préssec de la Ribera d'Ebre als consumidors, així com fomentar-ne el consum i facilitar l'intercanvi comercial entre els productors i els venedors dels mercats. També s'ha fet el mateix amb la cirera; de fet, a través d'aquesta iniciativa, emmarcada en el projecte PLQ, la Diputació pretén impulsar les vendes i el coneixement dels productes cultivats i elaborats al territori entre els compradors dels mercats de la demarcació, posar en contacte els productors i elaboradors amb els paradistes dels diferents mercats, incentivar els circuits curts de comercialització (que inclouen les vendes directes i les que es fan com a màxim amb un sol intermediari entre el productor agrari i el consumidor), i generar més activitat al teixit

per a designar un producte agrícola, alimentós o d'altre tipus, que posseeix un origen geogràfic determinat i la qualitat del qual o reputació es deu a aquest lloc d'origen. Habitualment, consisteix en el nom de la localitat, regió o país d'origen de tals productes. Degut al fet que les qualitats del producte provenen del mitjà geogràfic que s'elaboren, la indicació geogràfica suposa un vincle entre el producte i el lloc d'origen.

productiu, dinamitzant la venda dels PLQ als mercats municipals de les comarques tarragonines.

Un altre producte estrella són les cireres de Miravet, amb 389 varietats censades (17 de qualitat) i una producció a l'entorn dels 2 milions de quilos anuals. La zona de producció s'estén a Benissanet i el Pinell de Brai. També en trobem cireres a Paüls (Baix Ebre), de gran anomenada. És una fruita dolça d'una qualitat excel·lent. A la Ribera d'Ebre destaquen les cireres primerenques, especialment les de la varietat *Burlat*, que és la més cultivada. És una fruita selecta. Des del punt de vista gastronòmic, a la Terra Alta i la Ribera d'Ebre és molt típica la "coca de cirera"; la Festa de la cirera, organitzada anualment a Miravet, és una bona ocasió per degustar la coca i les seves varietats.



FIG. 10.11. Cirerer en flor a la Ribera d'Ebre.

Dels diferents àmbits que podem contemplar i abordar referents a la producció de cirera i el conreu del cirerer a les Terres de l'Ebre, n'hi ha un que té a veure amb quelcom més que els aspectes exclusivament tècnics: és el sistema de producció ecològica. Aquesta forma de produir i portar el maneig agronòmic té a veure amb un concepte global de plantejar una explotació, sempre tenint en compte els mitjans que hi participen i l'entorn de la mateixa; va molt més enllà que una simple restricció de productes a emprar o d'una limitació de tècniques a utilitzar. El seu coneixement ens pot aportar una concepció diferent de la forma d'obtenir les nostres cireres, a més de treballar amb un distintiu de qualitat que aporta valor afegit al producte.

En definitiva, com al conjunt del territori regional, la superfície de terreny agrícola útil destinat a la fruita dolça conreada roman estable, mentre que el nombre d'explotacions tendeix a reduir-se, la qual cosa implica que la terra està en un procés de concentració i augment de la grandària de les finques. Com succeeix també a d'altres comarques ebrenques, els fructicultors que es jubilen no són substituïts a la família, i les terres són adquirides sovint per altres pagesos.





CAPÍTOL 11
ELS CONREUS DE REGADIU A LES COMARQUES MERIDIONALS

1. EL CONCEPTE D'*INTEGRACIÓ* EN EL CONREU DELS CÍTRICS EBRENCS

1.1. La lluita integrada o control integrat de plagues

El control integrat de plagues (CIP) als cítrics és la combinació de les tècniques de lluita convencionals amb els mitjans alternatius de lluita: control biològic, mesures culturals, utilització de varietats resistents, lluita per confusió sexual amb feromones[1], etc. Així es minimitzen, econòmicament, els danys ocasionats per les plagues i es respecta al màxim el medi ambient. Aquesta estratègia de lluita pretén superar els problemes que s'han presentat amb la utilització massiva dels pesticides i productes fitosanitaris diversos (herbicides, insecticides, acaricides, fungicides, nematocides). Els principis en què es basa el CIP són els següents:

* No es descarta la utilització dels plaguicides, però únicament quan sigui estrictament justificat i utilitzant productes respectuosos amb els ecosistemes.
* Es dóna prioritat als elements naturals de control ("lluita biològica").
* No es pretén eliminar la plaga, sinó tan sols mantenir-la per sota dels llindars que puguin produir pèrdues econòmiques. Aquest sistema de lluita és difícil d'assolir plenament a la pràctica, ja que requereix un

[1] Les feromones són els compostos responsables de la comunicació específica entre membres de la mateixa espècie. Actualment es treballa força en el desenvolupament de la metodologia necessària per l'aïllament, identificació estructural i síntesi de feromones sexuals d'insectes. A més a més, s'ha desenvolupat la tecnologia adequada per establir la seva activitat al laboratori i al camp. Les feromones s'utilitzen en el control de plagues d'insectes com a mètode no contaminant i altament específic front l'inespecificitat, toxicitat i inducció de resistències dels insecticides convencionals. Els treballs en aquesta línia es concentren en la síntesi de noves feromones i/o inhibidors de feromones de plagues del camp així com en la determinació de l'activitat biològica de les mateixes en proves de laboratori i camp.

acurat estudi dels ecosistemes agrícoles, posar a punt tècniques de ràpida avaluació de les poblacions dels paràsits i dels seus enemics i fixar en cada circumstància els llindars d'intervenció. A més, les decisions sobre la forma d'actuar cal prendre-les a nivell de cada finca. Per tal de fomentar aquestes tècniques de lluita, el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya va crear, l'any 1983, les agrupacions de defensa vegetal (ADV), amb l'objectiu bàsic de fomentar les tècniques de control integrat de plagues[2].

La reducció de costos i de l'ús dels recursos lentament renovables, la disminució del risc de residus fitosanitaris i l'assoliment d'una major compatibilitat de les tècniques de producció amb el medi ambient són algunes de les exigències de l'agricultura moderna en els països occidentals. Això s'aconsegueix, pel que fa al control de plagues, amb allò que es denomina "el control integrat". **Avui en dia, davant la tendència a la restricció en l'ús dels productes fitosanitaris per part de les normatives comunitàries, aquestes tècniques de conreu assoleixen una gran importància.**

El "control integrat" utilitza totes les tècniques de control disponibles en el context de l'agroecosistema i del medi associat i aplica productes fitosanitaris quan totes les altres tècniques no són prou eficaces. El desenvolupament de la tecnologia del control integrat de plagues en el món va estretament lligat a altres factors: un sector d'R&D&I (recerca + desenvolupament + innovació) amb capacitat creadora, una societat conscient de les limitacions del control convencional basat en l'ús de plaguicides i un mercat exigent en qualitat i salubritat dels aliments. No és estrany, doncs, que hagin estat tot just els països més desenvolupats els primers a aportar solucions de CIP al vell problema de les plagues del camp.

El CIP exigeix, altrament, un esforç important d'investigació científica: l'ecologia n'és la disciplina fonamental. La formulació d'un cos teòric que expliqui el funcionament dels ecosistemes agrícoles i forestals (dels quals en tenim exemples rellevants a les terres de l'Ebre) i com es relacionen amb altres sistemes, acompanyat del coneixement de cadascun dels seus components, ha de permetre anar més enllà de l'empirisme en què avui dia es fonamenten bona part de les tècniques de control de plagues, ja sigui el control biològic mitjançant parasitoids, depredadors o entomopatògens, sigui l'ús de resistència vegetal a les plagues o la interferència amb el creixement, desenvolupament i capteniment

[2] A més de les ADV existeixen també les Agrupacions de Defensa Forestal de Catalunya (ADF), que són organitzacions compromeses integrades per propietaris forestals, voluntaris, ajuntaments i d'altres entitats, que tenen cura de la gestió del medi natural del nostre entorn, de forma constant i coordinada, afavorint la prevenció i divulgació dels riscos així com en la participació activa en les situacions d'emergència que es produeixen en el seu àmbit d'actuació. A Catalunya hi ha 296 ADF, i en formen part més d'un municipi en alguns casos, arribant així a tenir 674 municipis amb ADF.

d'artròpodes, per citar només els eixos importants de la recerca en el CIP. Fugir de la separació absurda de la investigació "bàsica" i l'"aplicada" i, ans al contrari, integrar equips de recerca multidisciplinar, són requisits previs universalment reconeguts per a la consecució d'un sector innovador en el camp del control de les plagues dels nostres cítrics.

L'activitat d'R&D&I a Catalunya, en l'àmbit del Control Integrat de Plagues, pel que fa a l'entorn de l'IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries), depenent del DAAM (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi natural), es porta a terme principalment a quatre centres, dos d'ells propis de l'IRTA (Cabrils i Estació Experimental de l'Ebre, a Amposta) i dos d'ells concertats (Centre UdL-IRTA i la Fundació Mas Badia).

L'experiència dels països capdavanters en l'aplicació del CIP també ens fa veure que sense una política decidida, per part de les administracions públiques, en la restricció de l'ús de productes fitosanitaris, aquella aplicació es fa molt lentament. En l'aspecte legislatiu, les exigències de la Unió Europea van cada cop més en aquella direcció. Pel que fa als aspectes organitzatius, que són més dependents de les iniciatives dels estats i dels productors, les perspectives són molt variades segons el sector productiu i el grau de conscienciació dels productors: mentre que en alguns d'ells la feina dels serveis de protecció dels vegetals i dels tècnics de les associacions de defensa vegetal s'està notant de manera ben evident, com, per exemple, al sector citrícola, en altres la situació continua essent prou estacionària.

Tot apunta, doncs, al fet que les tècniques de CIP constitueixen una exigència indefugible per a la nostra citricultura si vol conservar els mercats tradicionals europeus i, fins i tot, endinsar-se en els de l'Europa de l'Est, els japonesos, els xinesos i els nord-americans.

A partir de la campanya agrícola 1993/94 ja s'estan obtenint cítrics procedents de camps de conreu que s'han treballat amb les tècniques pròpies del Control Integrat de Plagues. A casa nostra, l'IRTA està realitzant una important activitat en el disseny, el desenvolupament i la implantació de les tècniques de Control Integrat de Plagues en els diferents cultius (horta, camps de fruiters, etc.). En el si d'aquesta activitat, l'IRTA està relacionat estretament amb els centres internacionals més destacats en aquesta tecnologia; concretament, a partir del conveni fet amb la Universitat de Califòrnia, es realitzaren alguns seminaris amb aquesta universitat americana i els contactes són gairebé constants.

Precisament, un dels camps científics més engrescadors d'aquesta aplicació és el dels cítrics. A través de l'Estació Experimental de l'Ebre, i en estreta col·laboració amb el Servei de Protecció dels Vegetals de València, l'IRTA portà a terme al seu dia el projecte del Control Integrat en Cítrics d'una manera concertada amb el sector. En el projecte hi participaren 26 finques i 15 empreses fruiteres. Els treballs, en procés d'experimentació i demostració, es realitzaren sobre una superfície aproximada de 40 ha. Com a fruit d'aquesta activitat, s'obtingueren uns bons resultats, que es concretaren bàsicament en l'estalvi en la despesa dels tractaments (d'un 40-50% aproximadament), en la reducció de l'impacte en el medi ambient i en la millora de la qualitat del fruit. S'espera consolidar ben aviat aquests resultats i poder, en properes campanyes, comercialitzar la fruita amb una etiqueta distintiva, etiqueta que pot comportar també un augment del preu directament percebut pel pagès.

El grau d'oportunitat del projecte és molt alt, ja que es preveu que d'aquí a uns pocs anys tots els camps agrícoles treballaran d'acord amb aquestes tècniques a partir, d'una banda, dels beneficis que se'n deriven i, d'una altra banda, per imposició d'una legislació que serà cada cop més restrictiva en l'ús de plaguicides. Estar avui ben situats a nivell internacional en l'aplicació d'aquestes tècniques comporta situar-se al capdavant de les transformacions tecnològiques que marcaran la diferència de competitivitat en els propers anys.

Els **beneficis** que es poden obtenir per la realització d'aquesta activitat són els següents:

* Única forma eficaç per controlar determinades plagues difícils de combatre amb la lluita química o bé que han adquirit resistència a determinats plaguicides.

- Estalvi econòmic per causa d'un menor consum de plaguicides, alhora que s'evita la inducció de noves plagues que requeririen tractaments addicionals.
- Disminució del risc toxicològic per als aplicadors.
- Reducció de l'impacte ecològic sobre el medi ambient.
- Millora de la qualitat dels aliments en disminuir, mitjançant la traçabilitat[3], la possibilitat d'una presència nociva de residus de substàncies plaguicides.

[3] S'entén per "traçabilitat" l'habilitat d'identificar l'origen d'un animal o dels seus productes, tan lluny en la seqüència de producció com sigui necessari, d'acord amb la finalitat amb que la traçabilitat hagi estat desenvolupada. És a dir, la traçabilitat consisteix en la identificació o rastreig de l'evolució d'un producte des de les matèries primeres que el conformen fins al producte acabat. Des de gener de 2005, el Reglament de la CE sobre Seguretat Alimentària exigeix un control de la traçabilitat en totes les etapes de recepció, producció i expedició de la indústria alimentària.

1. 2. La producció integrada de cítrics

La Producció Integrada (PI), la podríem definir com un sistema de produir aliments (naturals o transformats) d'alta qualitat, donant prioritat als mètodes que tenen més cura amb l'ecosistema, minimitzant i justificant la utilització de productes agroquímics amb la finalitat d'augmentar la protecció del medi ambient i la salut humana.

Vista la conveniència de revalorar els productes agrícoles obtinguts per mitjà d'aquestes tècniques, el DARP va crear al seu moment la Denominació Genèrica "Producció Integrada", que es basa en l'optimització dels mitjans de producció, entre els quals es troba el CIP al qual ens hem referit abans, amb la finalitat d'obtenir productes de qualitat amb un màxim respecte pel medi ambient. La regulació legal d'aquesta denominació es contemplava en l'Ordre del DARP del 24-02-93, en la qual es va aprovar el reglament que la regula, i en la Resolució del 18-11-96, per la qual s'aprovava la Norma Tècnica per a la Denominació Genèrica de la Producció Integrada de Cítrics. La defensa d'aquesta denominació restava encomanada al Consell de la Denominació Genèrica "Producció Integrada" i a la Direcció General de Producció i Indústries Agroalimentàries.

La Producció Integrada està en la línia dels principis que sobre Agricultura Integrada es desenvolupen actualment a nivell europeu. I per tal que els productors i consumidors puguin tenir una referència inequívoca del seu procés de producció, l'aleshores Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya va crear la Denominació Genèrica de "Producció Integrada".

Aquesta acció consisteix en l'aplicació d'una sèrie de tècniques de cultiu, a més de la lluita integrada, per tal de respectar al màxim el medi ambient. L'aplicació d'aquesta acció als nostres camps permetrà fomentar pràctiques de conreu i tècniques de producció i de gestió de residus que siguin respectuoses amb el medi ambient, posant èmfasi en la protecció de les aigües, del sòl, del paisatge i la biodiversitat[4] de les Terres de l'Ebre. També es preveu que les despeses de les explotacions que l'apliquin es vegin reduïdes, mercès al bon ús dels recursos.

El lliure mercat (i la globalització del comerç, que no sempre comporta conseqüències positives per a tothom) és probablement, avui per avui, el factor més decisiu; ho comencem a notar en la mesura en què els nostres productes s'exporten a estats asiàtics i també del centre i del nord d'Europa, com és el cas d'una bona part dels cítrics catalans: hi ha una demanda creixent de productes "verds"; en aquesta denominació entren els aliments produïts mitjançant una gamma variada de tècniques:

[4] Veure la nota 24 a peu de plana corresponent del capítol 14 d'aquest mateix llibre.

des de l'estrictament ecològica (força regulada legalment) a l'anomenada de "producció integrada" (escassament regulada a nivell d'estats i comunitari).

En els darrers anys ha proliferat una extensa sèrie d'etiquetes regionals de producció integrada, especialment a països com ara Itàlia i Suïssa. **La producció integrada (com a concepte més ampli) es basa en l'ús ben controlat de productes fitosanitaris, adobs i altres "*inputs*" agroquímics que desemboquen en la reducció de l'impacte de l'agricultura en el medi ambient i en la producció d'aliments més sans**. L'adopció abans esmentada de tècniques de CIP n'és un primer pas imprescindible, com ho defineix l'Organització Internacional de Control Biològic i Integrat (OICB, IOBC) en els seus *Principles and Technical Guidelines for the Integrated Production*. A Catalunya el Reglament de la Denominació Genèrica "Producció Integrada" quedava recollit inicialment en l'Ordre del DARP del 24 de febrer del 1993, i actualment s'està treballant en la definició de les normes tècniques específiques d'alguns productes, entre els quals tenim també els cítrics.

Els criteris generals de les normes tècniques per a cada producte són els següents:

* Escollir les varietats i portaempelts més adequats a la zona de conreu.
* En les noves plantacions s'haurà d'utilitzar material vegetal certificat.
* El marc de plantació ha d'assegurar la suficient penetració de la llum, i cal orientar les files d'arbres, a ser possible, de nord a sud per tal d'aconseguir fruits de maduració i coloració uniformes. En qualsevol cas, aquesta qüestió caldrà compatibilitzar-la amb els vents dominants a la zona ("vent de dalt").
* Cal una correcta quantitat i distribució de pol·linitzadors.
* L'equilibri de les plantes s'haurà de controlar amb mesures culturals adients per evitar podes fortes i l'ús de fitorreguladors de creixement de síntesi.
* Es farà un seguiment exhaustiu de l'estat nutritiu de la plantació mitjançant anàlisis de sòls i foliars, per emprar el mínim d'adobs minerals.
* Les aplicacions d'adobs foliars seran les mínimes i només s'empraran quan estigui completament justificat.
* Els materials amb valor fertilitzant aportats al sòl no contindran metalls pesants ni estaran contaminats per microorganismes patògens.
* Les entrefileres hauran d'estar enherbades i solament es pot controlar l'herba sota els arbres en una zona màxima prefixada, preferentment per mètodes mecànics. En el supòsit que s'utilitzin alguns dels herbicides seleccionats les dosis han d'ésser les mínimes possibles.

* L'aigua de reg s'utilitzarà amb criteris de màxima eficiència (mitjançant regs localitzats d'alta freqüència, com ara microaspersió, exsudació, degoteig i subterrani), per limitar al màxim les pèrdues que es produeixin per percolació i escolament a les capes profundes del sòl.
* Per al control de plagues i malalties es preferiran els mètodes culturals, biològics, genètics i biotecnològics. L'aplicació d'algun dels productes fitosanitaris seleccionats està supeditada a una rigorosa justificació.
* La collita es realitzarà en el moment adequat per a cada varietat, d'acord amb els índexs de qualitat preestablerts.
* Per la conservació de la fruita s'estabiliran per a cada producte (taronja, mandarina, llimona, pomel o aranja...) unes normes tècniques que permetran, si cal, l'ús d'uns productes de síntesi específics.

Altrament, caldrà portar un quadern d'explotació i/o conservació que és un registre de les operacions que es realitzen a cada unitat de producció integrada i dels serveis per garantir el procés de producció i/o conservació. El model de quadern és únic pel que fa a les dades que cal enregistrar i és aprovat pel Consell de la Producció Integrada. El productor i/o conservador de la Producció Integrada, mitjançant la seva signatura, es responsabilitzarà de la veracitat de les anotacions realitzades en el quadern, que és obligatori i estarà sempre disponible per a la seva inspecció. Per a la bona funcionalitat del sistema, les anotacions de les operacions es realitzaran dintre de la setmana de la seva execució.

Pel que es refereix a la maquinària agrícola, els equips de tractament hauran de ser revisats anualment, i s'hauran de regular els elements de distribució tantes vegades com calgui. Els polvoritzadors i atomitzadors nous correspondran a models certificats del programa de controls de característiques de maquinària de tractaments fitosanitaris del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi natural o d'altres programes oficials de control; així mateix, es recomana que s'adeqüin a totes les normes de compliment obligat relatives al medi ambient. Els volums màxims de brou i el cabal d'aire per realitzar els tractaments fitosanitaris a la volada de l'arbre s'ajustaran als valors que s'especifiquen en les normes tècniques.

Pel que fa referència, a la fi, a les normes de qualitat, vegem que les categories de cada producte (taronja, mandarina, llimona, pomel o aranja, etc.) emparat per la Denominació Genèrica "Producció Integrada" seran totes les categories establertes d'acord amb les característiques que defineix el Reglament específic de la Unió Europea. Cada varietat tindrà unes característiques mínimes de qualitat interna i externa perquè pugui ser comercialitzada com a producte de "producció integrada". Aquest sistema de produir està a l'abast d'aquells empresaris agraris que

han assumit el repte de millorar la seva professionalitat des d'un punt de vista col·lectiu i, com a tal, respectant unes normes que els obliguen a presentar –davant del cistell de la compra– un producte que acompleixi les quatre esses: SALUT, SERIETAT, SERVEI I SABOR.



FIG. 11.1. Mandariner de la varietat Clemenules a un camp de L'Aldea (Baix Ebre).

Tots aquests productes llueixen un logotip que els identifica davant del consumidor i del qual solament poden fer ús les empreses inscrites en el Registre de la Denominació Genèrica de Producció Integrada: es tracta de la clàssica "marieta" vermella de set punts (insecte adult de *Coccinella septempunctata,* Linnaeus, 1758), imatge que representa públicament tots els nostres productes, elaborats i/o envasats, emparats per la Denominació Genèrica de Producció Integrada.

2. L'ARRÒS DEL DELTA DE L'EBRE I LES MESURES AGROAMBIENTALS

2.1. Importància del conreu de l'arròs

De tots el cereals existents o coneguts, l'arròs (*Oryza sativa*, L.) és, sens dubte, el que ofereix la possibilitat d'omplir mes ràpidament un dèficit de producció agrícola per a l'alimentació humana, i juntament amb el blat i la carn o el peix, constitueix la base d'aquesta nutrició.

Fent ara una petita introducció, vegem que l'arròs és un dels cultius més antics. Es va domesticar fa milers d'anys a l'Àsia (encara que no hi ha unanimitat respecte al lloc ni al període, però s'hi han trobat restes d'uns 8.000 anys d'antiguitat a la Xina) i a l'Àfrica. Es va estendre per la Xina i

per tota l'Àsia 3.000 anys abans de la nostra era[5]. Europa va escoltar parlar de l'arròs als escriptors que van acompanyar Alexandre el Gran en la conquesta de l'Índia. A partir del segle VIII es va conrear a Espanya i Portugal i entre els segles IX i X també en el sud d'Itàlia.

A continuació podeu veure un dibuix prou instructiu de la planta d'arròs:

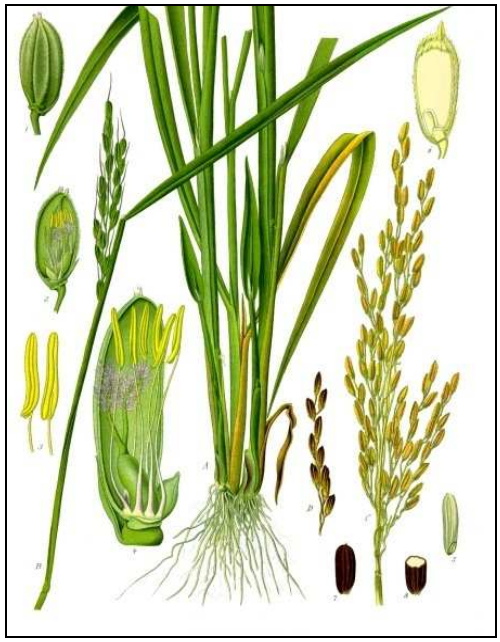


FIG. 11.2. Planta d'arròs.

Durant l'últim mil·lenni s'ha introduït progressivament en la resta de continents. Als Estats Units es va desenvolupar a partir dels esclaus negres vinguts de l'oest d'Àfrica, que ja el coneixien. Aquesta circumstància es va produir al voltant de l'any 1718. Al New South Wales (Austràlia) les primeres temptatives del conreu d'arròs s'efectuaren per l'any 1891. La veritat és que qualsevol que fos la seva terra d'origen, l'arròs va conquerir, en poc temps, als homes i dones de gairebé tots els països del món. I és el cultiu emblemàtic del nostre Delta. De fet, si el blat es coneixia com l'aliment bàsic de la civilització occidental, l'arròs s'ha considerat de la mateixa manera de l'oriental, encara que avui en dia aquest qualificatiu ho podem estendre també a escala mundial.

En aquests moments s'està obrint un gran ventall de possibilitats per al futur. Des del punt de vista econòmic, l'increment del preu a escala internacional a causa de la major demanda dels gegants asiàtics (fonamentalment, Xina i Índia) obre noves perspectives a la rendibilitat d'aquest conreu al nostre Delta. Des del punt de vista genètic i de millora vegetal, evidentment, el descobriment del secret que contenen els gens

[5] *Vide* el llibre de J. M. FRANQUET i CINTA BORRÀS: *Variedades y mejora del arroz* (*Oryza sativa*, L.). Ed. Universitat Internacional de Catalunya. Tortosa, 2004.

és un dels més importants de la humanitat: coneixent la seqüència completa de l'ADN[6] es pot començar a estudiar la influència que tenen els gens i modificar les expressions gèniques indesitjables. L'obtenció del genoma de l'arròs[7] ha comportat desxifrar tota la informació genètica dels dotze cromosomes[8] de la planta d'arròs a principis de l'any 2001; un excel·lent treball si es té en compte que el genoma de l'arròs compta amb uns 430 milions de codis genètics. Això significa que, després del genoma humà, l'arròs és el següent en grandària que s'ha pogut desxifrar fins a la data.

2.2. Minva de la collita d'arròs amb pellofa per efecte de la reducció de la fertilització nitrogenada

Mitjançant aquest estudi, es pretén determinar objectivament l'import que s'ha de satisfer als titulars d'explotacions arrossaires del delta de l'Ebre que acompleixin els compromisos escaients amb el contracte global d'explotació corresponent. L'actuació objecte és la gestió de les zones humides incloses en el conveni Ramsar, consistent en la millora de la biodiversitat, la preservació i el desenvolupament dels sistemes agraris de gran valor mediambiental mitjançant tècniques respectuoses amb el medi ambient, per donar resposta a la creixent demanda de la població quant a la sostenibilitat dels ecosistemes marismàtics i arrossaires.

Per a la millora de la qualitat mediambiental de les aigües i les terres dedicades al conreu de l'arròs, es portaran a terme accions per a la conservació de la superfície inundada, així com la regulació i racionalització de la utilització de fertilitzants i productes fitosanitaris ecotòxics. Es permet el conreu al mateix temps que la inundació de la

[6] Els **àcids nucleics** són biomolècules orgàniques encarregades d'emmagatzemar i difondre la informació genètica. Hi ha dos tipus fonamentals d'àcids nucleics, l'àcid desoxiribonucleic (ADN), i l'àcid ribonucleic (ARN). L'ADN i l'ARN es caracteritzen per la seva naturalesa polimèrica, i estan compostos de desoxinucleòtids o nucleòtids, respectivament, units mitjançant enllaços fosfodiéster. Els (desoxi)nucleòtids, al seu torn, estan formats per un (desoxi)nucleòsid que pot presentar diferents graus de fosforilació, monofosfat, difosfat o trifosfat. El (desoxi)nucleòsid es composa d'un sucre (desoxiribosa per a l'ADN, ribosa per l'ARN) i una base nitrogenada. La timina (T) és present només en els deoxinucleòtids i per tant en l'ADN, i l'uracil en els ribonucleòtids que donen lloc a l'ARN. El nom prové de la seva naturalesa àcida (revelada en els inicis de la microscopia per tècniques de tinció) i de la seva presència en l'interior del nucli cel·lular (eucariota) on l'ADN s'organitza formant cromosomes. El nucl èol, que també es pot observar amb un microscopi òptic, està format principalment per conglomeracions d'ARN.

[7] Van destacar, durant els anys 2001 i 2002, els treballs de la seqüenciació del genoma de l'arròs, que la va fer l'equip de l'Institut de Genòmica de Pequín liderat pel professor Jun Yu sobre la subespècie d'arròs índica (majoritària a Àsia) i va obrir força esperances en la lluita contra la fam al món.

[8] Els cromosomes són cadascun dels orgànuls cel·lulars que contenen els materials portadors de l'herència biològica. En sentit estricte hom només utilitza aquest nom en el cas dels organismes superiors que tenen nucli diferenciat. En els bacteris, el material hereditari és constituït per un filament tancat, circular, d'ADN. Aquest filament, que alguns autors anomenen *genòfor*, pel fet d'acomplir la mateixa funció que els cromosomes pròpiament dits dels organismes eucariòtics, és designat, també, molt sovint, amb el nom de *cromosoma*, i àdhuc el filament d'ADN o ARN que constitueix el material genètic dels virus és anomenat així. Els cromosomes, en els organismes superiors, són visibles, especialment durant els processos de divisió cel·lular (*mitosi* i *meiosi*) i sobretot en la metafase i l'anafase d'aquests processos.

parcel·la durant èpoques perllongades de l'any, ja que això beneficia l'avifauna, tot evitant l'abandonament de les terres.

a) En el cas més favorable, considerant el llibre de Josep Ma. Franquet i Cinta Borràs *Variedades y mejora del arroz* (Ed. Universitat Internacional de Catalunya, Tortosa, 2004), pp. 24-25, tenint en compte una aportació mitjana de fons de 150 kg N_2/ha, sense considerar aportacions eventuals en cobertora de l'ordre de 50 kg N_2/ha, es tindria una reducció de l'aportació nitrogenada aconsellable per a aquest conreu de:

$$\Delta = \frac{150 - 120}{150} \times 100 = -20\%,$$

que, considerant una proporció generalment acceptada, implicaria una reducció en el rendiment de la collita de la meitat d'aquesta disminució, o sigui, del **≈10%**. Cal tenir present que la dosi d'adobat que s'obliga al pagès deltaic per tal de percebre els ajuts corresponents és d'un màxim de 120 kg N_2/ha per a l'arròs de gra curt i de 130 kg N_2/ha per a l'arròs de gra llarg. Això implicaria una ajuda necessària de 553,39 €/ha, tal com es pot comprovar en el següent quadre en concepte de "lucre cessant" (168,00 €/ha):

QUADRE Núm.: 11.1.
ESTIMACIÓ DEL "LUCRE CESSANT" (I)

Justificació	Ajuts agroambientals 1998 - 2007	Ajuts agroambientals amb 10 % reducció de producció	Imports actualitzats a renda 2007 i 10 % reducció de producció amb €/kg arròs actual	Proposta inicial del DAR 2008 - 2012	Nova Proposta del DAR 2008 - 2012
Cànon aigua 4 mesos d'inundació	36,06 €	36,06 €	47,38 €	38,00 €	54,00 €
Lluita biològica	72,12 €	72,12 €	94,77 €	48,60 €	47,30 €
Manteniment i conservació d'elements de retenció d'aigua	88,95 €	88,95 €	116,88 €	89,00 €	84,80 €
Control mecànic males herbes	48,08 €	48,08 €	63,18 €	48,00 €	84,80 €
Quadern camp	18,03 €	18,03 €	23,69 €	6,00 €	6,00 €
Anàlisi de sòl	30,05 €	30,05 €	39,49 €		
Lucre cessant	104,34 €	208,67 €	**168,00 €**	50,40 €	84,00 €
TOTAL	**397,63 €**	**501,96 €**	**553,39 €**	**280,00 €**	**360,90 €**
Renda actualitzada	**522,49 €**	**671,62 €**	-	-	**288,72 €**

Les diferents estimacions del “lucre cessant” que figuren al quadre anterior es justifiquen d’aquesta manera:

Lucre cessant mesures agroambientals 1998-2007		En alguna proposta, el DAR calculava els diferents conceptes i adjuntaven una nota en què comentaven literalment: "La intensitat de l'ajuda aplicada serà variable en funció del tipus de beneficiari: 100 % per a superfície d'agricultors professionals i 80 % per a superfícies d'agricultors no professionals".
Rendiment (kg/ha)	7.000	
Reducció	5 %	
Preu kg	0,29810 €	
	104,34 €	
Lucre cessant mesures agroambientals amb 10 % reducció de producció		
Rendiment (kg/ha)	7.000	La disminució de la compensació entre les últimes mesures agroambientals i la nova proposta és de **36,63 € per als agricultors professionals** i de **109,63 € per als no professionals.**
Reducció	10 %	
Preu kg	0,29810 €	
	208,67 €	
Lucre cessant 10 % reducció de producció preu 2007 amb €/kg actuals		
Rendiment (kg/ha)	7.000	
Reducció	10 %	
Preu kg	0,24 €	
	168,00 €	
Lucre cessant Nova Proposta del DAR 2008-2012		
Rendiment (kg/ha)	7.000	
Reducció	5 %	
Preu kg	0,24 €	
	84,00 €	

b) Segons el conegut llibre *Tratado de fitotecnia general*, de P. Urbano Terrón (Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 1992), pàg. 474, l’arròs té la següent necessitat de N_2 en funció del rendiment esperable de la collita:

$$\frac{\text{Rendiment(t/Ha)}}{5-7} \quad \frac{\text{N}(\%_0)}{20-24}$$

O sigui, que per a una producció mitjana esperada de 7.000 kg/ha, caldrien:

$7.000 \times 0{,}024 = 168$ kg/ha, cosa que coincideix bastant amb l’expressat al llibre citat al supòsit *a),* considerant les necessitats d’adobat químic en cobertora. Això representa una reducció de l’aportació nitrogenada obligada de l’ordre de:

$$\Delta = \frac{168 - 120}{168} \times 100 = -28{,}57\%\,,$$

la qual cosa implicaria una reducció en el rendiment de la collita del **≈14%**.

c) Aprofundint encara més en l'estudi anterior, s'obtindria la taula de rendiments de l'arròs *paddy* o amb pellofa següent, en funció de les aportacions nitrogenades. Per tot això, s'ha construït aquesta taula:

Rendiment kg/ha (y_i)	**Coeficient de conversió**	**x_i (UF)**
5.000	→0,020→	100 kg N_2/ha
6.000	→0,022→	132 kg N_2/ha
7.000	→0,024→	168 kg N_2/ha
8.000	→0,026→	208 kg N_2/ha
9.000	→0,028→	252 kg N_2/ha
10.000	→0,030→	300 kg N_2/ha

Aquesta seqüència és una clara demostració de la llei dels rendiments decreixents. Una interpolació simple conduiria a:

$$\left.\begin{array}{r} 1.000 \text{ kg/ha ----- } 32 \text{ kg}N_2\text{/ha} \\ \\ x \text{ kg/ha ----- } 20 \text{ kg}N_2\text{/ha} \end{array}\right\} x = \frac{20.000}{32} = 625 \text{ kg/ha}$$

O sigui, ens portaria a un rendiment de 5.625 kg/ha, que representa una disminució de la collita de: 7.000 – 5.625 = 1.375 kg/ha; o sia:

$$\Delta = \frac{1.375}{7.000} \times 100 = -19{,}6\% \cong -20\%$$

Després, per a la consecució d'una major exactitud en els càlculs que no vagi en detriment d'una major facilitat comprensiva i operativa, s'ha portat a efecte l'ajust estadístic minimoquadràtic corresponent per regressió no lineal a una funció potencial, amb els resultats següents:

Producció (kg./ha)	**UF N_2 /ha**
5.000	100
6.000	132
7.000	168
8.000	208
9.000	252
10.000	300

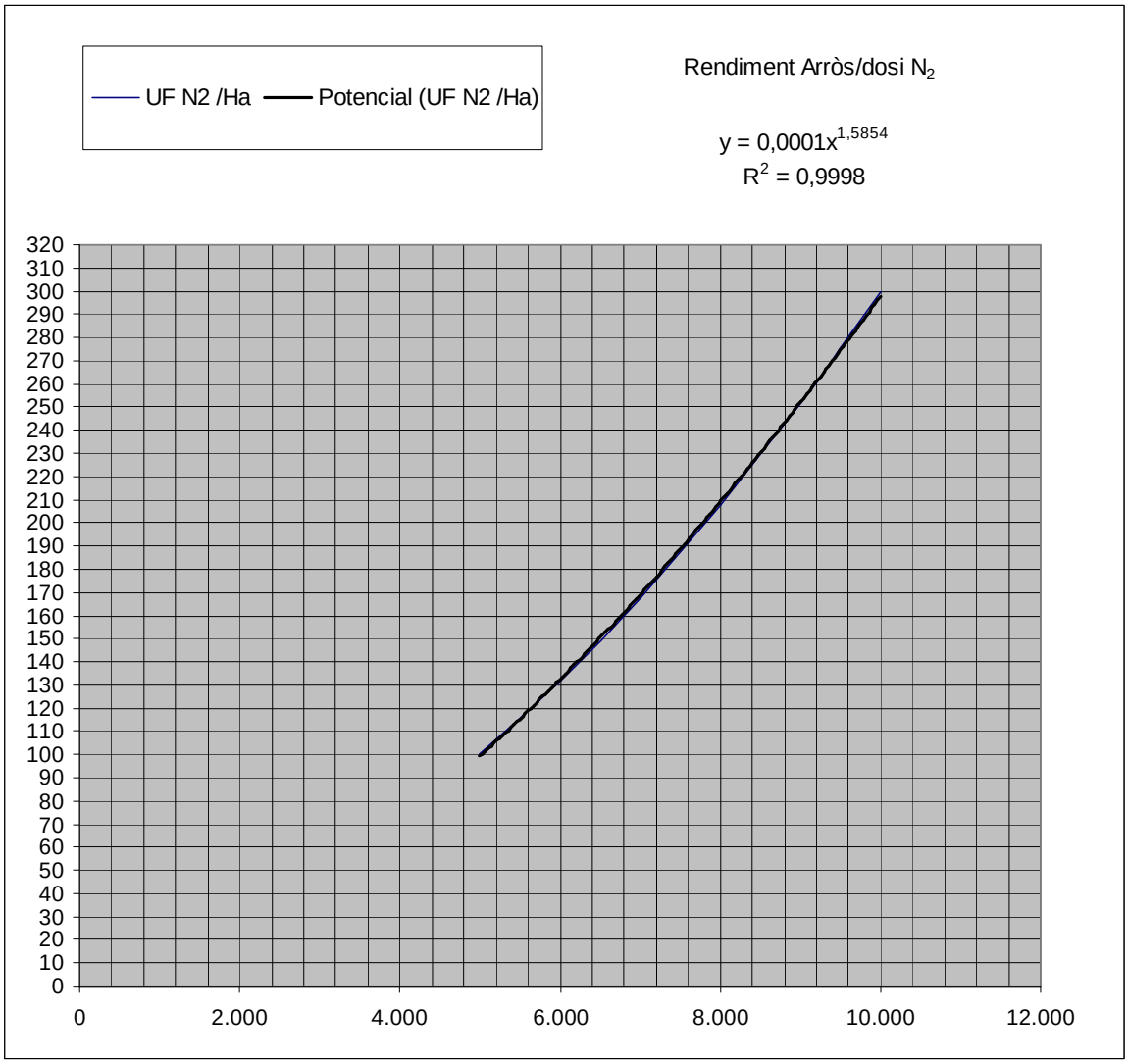


FIG. 11.3. Ajust per regressió no lineal.

La corba de tendència potencial estimada, que se superposa pràcticament a la real, amb un coeficient de determinació o crític molt elevat (R^2 = 0,9998) ofereix, com es pot comprovar en el gràfic anterior, per a una dosi de N_2 de 120 UF/ha, un rendiment de l'arròs amb pellofa o *paddy* de 5.600 kg/ha, la qual cosa representaria una minva de collita de:

7.000 – 5.600 = 1.400 kg, o sia:

$\Delta = \frac{1.400}{7.000} \times 100 = -20\,\%$, plenament concordant amb la determinació anterior.

D'aquesta manera, el quadre anteriorment exposat quedaria així:

QUADRE Núm.: 11.2.
ESTIMACIÓ DEL "LUCRE CESSANT" (II)

Justificació	Ajuts agroambientals 1998 - 2007	Ajuts agroambientals amb 10 % reducció de producció	Imports actualitzats a renda 2007 i 20 % reducció de producció amb €/kg arròs actual	Proposta inicial del DAR 2008 - 2012	Nova Proposta del DAR 2008 – 2012
Cànon aigua 4 mesos d'inundació	36,06 €	36,06 €	47,38 €	38,00 €	54,00 €
Lluita biològica	72,12 €	72,12 €	94,77 €	48,60 €	47,30 €
Manteniment i conservació d'elements de retenció d'aigua	88,95 €	88,95 €	116,88 €	89,00 €	84,80 €
Control mecànic de males herbes	48,08 €	48,08 €	63,18 €	48,00 €	84,80 €
Quadern de camp	18,03 €	18,03 €	23,69 €	6,00 €	6,00 €
Anàlisi de sòl	30,05 €	30,05 €	39,49 €		
Lucre cessant	104,34 €	208,67 €	**336,00 €**	50,40 €	84,00 €
TOTAL	**397,63 €**	**501,96 €**	**721,39 €**	**280,00 €**	**360,90 €**
Renda actualitzada	**522,49 €**	**671,62 €**	-	-	**288,72 €**

Per a la seva elaboració, s'ha tingut en compte el quadre auxiliar de càlcul següent:

Lucre cessant considerant un 20 % de reducció de producció, preu 2007, amb €/kg actuals	
Rendiment (kg/ha)	7.000
Reducció	-20 %
Preu per kg.	0,24 €
	336,00 €

Cal tenir present, a més a més, que la simple actualització segons l'índex de preus de consum (IPC) que publica, amb caràcter oficial, l'Institut Nacional d'Estadística (INE), de l'import de la compensació agroambiental fixada per a l'any 1998, ens portaria actualment a un import semblant a l'obtingut de 721,39 €/ha, sempre considerant una reducció de la producció del 20 %, tal com hem estat demostrant que es produeix efectivament.

Per totes les raons exposades, i sense entrar en altres consideracions relatives a la diferenciació entre els agricultors professionals o no i la retirada de la palla, creiem que, en cap cas, la

compensació de l'administració per l'aplicació al delta de l'Ebre de les mesures agroambientals no pot ser inferior als 722,00 €/ha anteriorment justificats.



FIG. 11.4. Recol·lecció d'un camp d'arròs al delta de l'Ebre.

3. EL CONREU DE L'ARRÒS AL DELTA I EL MERCAT DEL CARBONI

3.1. L'ús del nitrogen a l'arrossar

Entre les mesures agroambientals que són d'aplicació a les zones humides del nostre país, com el delta de l'Ebre, destaca la que es deriva de la reducció de l'aplicació d'adobs químics nitrogenats, amb uns límits màxims de 120 UF/Ha. en el cas de les varietats de gra curt (Japònica) o bé de 130 UF/Ha. per al cas de les varietats de gra llarg (Índica). Tot això d'acord amb allò que estableix l'Article 39 del Reglament (CE) núm.: 1.698/2005 així com l'Article 27, punt 5.3.2.1.4 de l'annex II del Reglament (CE) núm.: 1.974/2006 i la seva correspondència amb els requisits de condicionalitat indicats al Reglament (CE) núm.: 1.782/2003. **Doncs bé, les subvencions que es perceben per aquest concepte, per part dels agricultors arrossers del nostre delta de l'Ebre, podrien veure's incrementades de tenir-se en compte la seva contribució a la disminució de les emissions dels gasos que contribueixen a l'efecte hivernacle (GEI) i al conseqüent escalfament de l'atmosfera.**

En aquest sentit, la tecnologia NUE (*Nitrogen Use Efficiency*) hauria d'ésser indispensable para al cultiu de l'arròs, a causa de la importància d'aquest cereal com aliment bàsic d'una gran part de la població mundial, així com la seva aplicació a les necessitats nutricionals dels celíacs[9], per la seva absència de gluten. Si es tenen en compte el creixement de la població planetària i la necessitat d'augmentar proporcionalment la producció alimentària en general, i l'arrossera en particular, la tecnologia NUE pot constituir una eina de singular importància per tal de minimitzar l'impacte de l'agricultura en l'escalfament que es pot derivar del canvi climàtic.

Recentment, el Diari Oficial de la Unió Europea (DOUE) ha publicat el Reglament 41/2009 sobre composició i etiquetatge de productes alimentosos per a persones amb intolerància al gluten. En aquest document es regula les quantitats permeses de gluten per als aliments presentats com a adients per als celíacs. L'objectiu de la normativa és harmonitzar la legislació dels diferents països de la Unió Europea perquè els aliments per a celíacs donin les mateixes garanties a tots els consumidors comunitaris. Les dificultats tècniques fan impossible produir determinats aliments amb absència total de gluten, per la qual cosa, la Comissió Europea ha optat per establir uns límits permesos de contingut en gluten. Segons preveu el reglament, es posaran a disposició del públic

[9] Els celíacs són persones que, per una predisposició genètica determinada, reaccionen negativament a la ingesta del gluten, proteïna present als cereals d'hivern: blat, civada, ordi i sègol; tots els productes derivats d'aquests cereals tenen gluten, com ara el pa, la pasta o la cervesa. També molts productes preparats i cuinats n'inclouen, com per exemple les salses industrials, alguns embotits o les truites de patates d'alguns bars, així com alguns additius com midons, conservants, espessidors i colorants, encara que identificar-los en les etiquetes dels aliments pot resultar complicat. Ingerir gluten els provoca una lesió a les vellositats del budell prim que afecta la capacitat d'absorbir els nutrients dels aliments. La celiaquia es comprova mitjançant una biòpsia o per una analítica específica. Actualment la incidència s'estima en 1/100 de la població (unes 70.000 persones actualment a Catalunya), però no hi ha prou consciència de patir aquesta malaltia autoimmune provocada per anticossos, perquè la intolerància està latent o bé es confonen els símptomes; es creu que només un de cada set celíacs té una forma simptomàtica d'intolerància al gluten, mentre que els altres sis restants presenten símptomes tant lleus que la intolerància passa inadvertida. Els símptomes més freqüents són: en l'infant, pèrdua de gana i de pes, diarrea crònica, distensió abdominal, alteracions de caràcter i retard en el creixement. També es presenta en l'adult, i origina desnutrició i molèsties intestinals, tot afavorint l'aparició d'altres patologies com osteoporosi o anèmies, ja que l'organisme té dificultats per a absorbir els nutrients. L'únic tractament que existeix avui en la malaltia celíaca consisteix en el seguiment estricte d'una dieta sense gluten durant tota la vida. Això conduirà a la normalització clínica i funcional, així com a la reparació de la lesió vellositària. La ingestió de petites quantitats de gluten poden causar trastorns importants i no desitjables en el celíac. El celíac pot menjar aliments frescs i naturals: llet, carn, peix, ous, fruites, verdures, hortalisses, llegums i cereals sense gluten (arròs i blat de les Índies). S'han de procurar evitar els productes manufacturats i els aliments precuinats ja que el gluten és present en un 80 % d'aquests tipus de productes. No s'han de consumir productes artesanals o a l'engròs si es desconeix l'origen dels seus ingredients. L'infant celíac no necessita d'una atenció específica, tan sols d'una dieta exempta de gluten. Seguint aquesta dieta, el seu desenvolupament físic i d'aprenentatges no difereix al d'un altre infant. Es tracta d'una dieta molt restrictiva ja que molts aliments que en principi no tindrien perquè portar gluten n'incorporen. Així doncs, malgrat les propostes del Ministeri de Sanitat espanyol per a facilitar l'alimentació d'aquest col·lectiu -ara per ara incomplertes-, els celíacs no ho tenen fàcil. Queda, però, l'esperança d'un nou fàrmac (s'està provant en adults) que permetria als celíacs, durant les hores que fes efecte, menjar normalment aliments amb gluten.

dues categories de productes adients per als celíacs, que es podran consumir segons la seva sensibilitat:

- Productes "amb contingut molt reduït de gluten": el gluten no podrà superar els 100 mg/kg en els aliments tal i com es presenten al consumidor.
- Productes "exempts de gluten": el gluten no podrà superar els 20 mg/kg en els aliments tal i com es presenten al consumidor.

Cada producte haurà d'anar etiquetat indicant clarament a quina de les dos categories pertany. El Reglament entrarà en vigor el vigèsim dia a partir de la publicació al DOUE, però la seva aplicació comença de fet l'1 de gener de 2012. Tot i això, els productes que en el moment d'entrada en vigor acompleixin el reglament esmentat, podran començar a comercialitzar-se immediatament.



FIG. 11.5. Camp d'arròs a punt de collita.

3.2. L'acord Arcadia-Xina

L'empresa americana *Arcadia Biosciencies, Inc*. ha anunciat un acord amb el govern de la regió xinesa autònoma de Ningxia Hui (Ningxia) que estableix les bases per a una metodologia de "crèdits de carboni" aplicables al cultiu de l'arròs. Aquest sistema constitueix un procediment innovador per a reduir de manera significativa els gasos d'efecte

hivernacle (GEI)[10] mitjançant la utilització eficient del nitrogen. *Arcadia* treballarà conjuntament amb la *Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences* (NAAFS) amb l'objectiu de desenvolupar aquesta metodologia.

Des de l'abril de 2007 (que de la mateixa manera que en el nostre país té lloc l'inici de la temporada de plantació d'arròs a la regió), *Arcadia* i NAAFS començaren les experiències en Ningxia per calcular les emissions de gas d'efecte hivernacle resultant del cultiu de l'arròs. A més, tenen com a objectiu mesurar la disminució d'aquestes emissions consecutives reduint l'ús d'adobs nitrogenats.

Arcadia desenvolupà i demostrà, amb la seva tecnologia NUE, que és possible mantenir un alt nivell de productivitat de la collita amb un 50-60% d'unitats fertilitzants de N_2 de menys. De fet, es ve considerant que, sumant les aportacions nitrogenades en fons i cobertora, l'arròs precisa, per terme mitjà, un adobat de 150 UF/Ha. per a la consecució de rendiments mitjans de collita de l'ordre dels 7.000 Kg./Ha d'arròs closca o *paddy* al 14% d'humitat, cabal, comercial i lliure d'impureses.

3.3. Els mercats de carboni

Els mercats de carboni sorgeixen al món com una via complementària, alternativa i econòmicament viable al compromís assumit per molts països, empreses i individus per disminuir les emissions d'aquests gasos, que són una de les principals causes del canvi climàtic que està sofrint el nostre planeta.

Els mercats de carboni poden definir-se genèricament com l'àmbit on es negocien i intercanvien unitats representatives de drets d'emissió de GEI i/o certificats de reducció d'emissions entre governs, corporacions privades, organismes internacionals, *brokers*, bancs i individus.

Des del punt de vista ambiental i en atenció a les característiques de substitució dels GEI a l'atmosfera, sens perjudici del lloc físic o jurisdicció política des d'on s'emeten, es possible referir-se a aquests mercats com de dimensions globals i als permisos i/o crèdits que es comercialitzen en ells com a *commodities*.

[10] De gasos d'efecte hivernacle n'hi ha molts, però els més importants són sis: el **diòxid de carboni**, el **vapor d'aigua**, l'**ozó**, el **metà**, l'**òxid nitrós** i els **halocarburs** (**hidrofluorocarburs -HFC-**, **perfluorocarburs -PFC-**, **hexafluorur de sofre -SF_6**). El CO_2 i el vapor d'aigua són els dos gasos amb una concentració major a la troposfera. El vapor d'aigua és el principal gas d'efecte hivernacle natural. Les molècules d'aigua tenen la capacitat d'absorbir calor. No existeixen fonts antròpiques que alliberin vapor d'aigua a l'atmosfera, però si l'aire està calent, la seva capacitat de retenir més humitat augmenta; per tant, l'increment de la temperatura contribuirà en el canvi climàtic. El temps de residència del vapor d'aigua a l'atmosfera és de dues setmanes. Els aerosols són partícules en suspensió a l'atmosfera de mida variable. Són d'origen natural, però també es generen en la combustió de certs productes. S'està estudiant la seva possible implicació en el canvi climàtic.

El món enregistra transaccions basades en GEI des de la dècada dels 90 del passat segle, ja sigui com a complement de sistemes de reducció d'emissions imposats a nivell nacional i/o estatal o bé com a iniciatives d'empresaris que busquen millorar una imatge corporativa en base a aquestes pràctiques, que són vistes com "ambientalment amigables". Pel març del 2007, els caps d'Estat i de Govern de la Unió Europea decidiren prendre la iniciativa en matèria de política energètica mitjançant la definició d'objectius precisos per al 2020, entre els quals figurava el de reduir les emissions de GEI un 20%. Aquests objectius tradueixen la voluntat de la UE de lluitar contra l'escalfament climàtic formulant polítiques que integren l'energia i el transport en una perspectiva de desenvolupament sostenible.

3.4. El Protocol de Kyoto

Tanmateix, el veritable impuls als mercats de carboni es produeix a partir de l'entrada en vigència del Protocol de Kyoto (PK) el mes de febrer de 2005 i del llançament de sistemes de comerç d'emissions de GEI nacionals i/o regionals que s'anticiparen al mateix (com el UK *Emission Trading Scheme* al Regne Unit o més recentment el EU a la Unió Europea) i que, en l'últim cas, admet el comerç d'unitats de carboni previstes pel Protocol.

El PK consisteix en un tractat d'abast internacional creat l'any 1997 l'aspecte més rellevant del qual és la fixació i imposició de límits quantitatius per a les emissions de GEI dels països industrialitzats. El PK fou ideat amb l'objecte de posar en marxa la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre Canvi Climàtic (CNUCC) acordada a la Conferència d'Ambient i Desenvolupament de les Nacions Unides, realitzada a la ciutat brasilera de Rio de Janeiro l'any 1992[11]. A través del PK els països desenvolupats del món, que han ratificat l'acord, assumiren un compromís legal i vinculant de reduir les seves emissions de GEI en un promig del 5,2% en relació als nivells d'emissions de l'any 1990. Aquesta reducció d'emissions ha de realitzar-se en el període 2008-2012, en finalitzar l'anomenat "Primer període de compromís". Els països ratificants del PK es denominen "Parts" i s'agrupen segons el seu

[11] El Conveni marc de les Nacions Unides sobre el canvi climàtic, en l'article 17, estableix que la Conferència de les Parts podrà aprovar protocols del Conveni en qualsevol període ordinari de sessions, i això és el que va succeir durant la 3a sessió de la Conferència de les Parts (COP 3), que va tenir lloc a Kyoto (Japó) l'any 1997. El Protocol de Kyoto marca una fita històrica perquè, per primera vegada, els països industrialitzats aproven objectius quantitatius de reducció jurídicament vinculants. **El Protocol de Kyoto** del Conveni marc de les Nacions Unides sobre el canvi climàtic reforça les mesures internacionals en resposta al canvi climàtic. El Protocol detalla les polítiques i mesures que han d'emprendre les parts incloses en l'annex I. Demana una utilització més eficient de l'energia i el transport, la promoció de formes d'energia renovables, la supressió gradual de les mesures fiscals i les subvencions contràries als objectius del Conveni, la limitació de les emissions de metà procedents de la gestió de les deixalles i dels sistemes de subministrament d'energia, la protecció dels boscos i d'altres embornals ambientals de carboni, etc.

grau de desenvolupament com a països Annex I i països no Annex I. El primer grup s'integra amb països desenvolupats que han adoptat compromisos de reducció de GEI i el segon amb països en desenvolupament que, per aquest mateix motiu, no han assumit obligacions de disminució d'emissions però que contribueixen a l'objectiu del Protocol a través de l'acollida, en els seus territoris, d'activitats que redueixin i/o absorbeixin quantitats de GEI a l'atmosfera.

El PK contempla la disminució de sis classes de GEI: anhídrid carbònic o biòxid de carboni (CO_2); metà (CH_4); òxid nitrós (N_2O); hidrofluorocarbonis (HFC); perfluorocarboni (PFC) i hexafluorur de sofre (SF_6) a un 5,2% menys del nivell d'emissions de l'any 1990. A aquests gasos se'ls assigna un potencial de generació d'efecte hivernacle que permet referenciar cadascun al CO_2 i així utilitzar, com a unitat comú de referència, el CO_2 equivalent.

3.5. Els mecanismes del Protocol

Amb caràcter suplementari a les polítiques nacionals de reducció d'emissions de GEI, el PK introdueix tres mecanismes l'objectiu principal dels quals es oferir a les Parts mitjans per retallar les emissions amb menys despeses a l'exterior que al propi país, promovent el desenvolupament d'un mercat global de comercialització de permisos i/o crèdits de carboni (CER). Són els següents:

- Mecanisme per a un Desenvolupament Net (MDN): a través del MDN es promou la realització de projectes de reducció i/o absorció d'emissions de GEI a països no Annex I a canvi de reduccions d'emissions certificades (CER). Els CER derivats d'aquests projectes poden ser comercialitzats lliurement i seran finalment utilitzats per les Parts de l'Annex I per donar compliment a les obligacions assumides a Kyoto. Els projectes MDN han de comptar amb l'aprovació de totes les Parts implicades (no Annex I i Annex I involucrades) i ser enregistrats davant la Junta Executiva del MDN (EB), depenent de la Conferència de les Parts del PK. Els projectes MDN han de contribuir al desenvolupament sostenible i donar lloc a beneficis reals, mesurables i duradors per al clima, en forma de reducció i/o absorció d'emissions de GEI, addicionals a les que s'haurien produït sense haver portat a terme el projecte.

- Mecanisme d'Implementació Conjunta (MIC): El MIC permet als països Annex I executar projectes que redueixin les emissions o aconsegueixin una major absorció dels GEI utilitzant imbornals en altres països Annex I. Les unitats de reducció d'emissions (ERU) generades per aquests projectes poden utilitzar-se per les Parts inversores Annex I per ajudar a complir el seus objectius d'emissió. Els projectes d'Implementació Conjunta han de comptar amb l'aprovació de totes les Parts involucrades per donar lloc a les reduccions i absorcions d'emissions que siguin addicionals a les que s'haurien registrat en la seva absència.

- Comerç de drets d'emissió: a través d'aquest règim els països de l'Annex I i/o les seves empreses poden comercialitzar lliurement unitats de les seves quantitats atribuïdes (AAU) que els hi foren assignades de conformitat amb els seus nivells d'emissions de GEI i d'acord amb els termes del Protocol. Aquest sistema permet a les Parts Annex I adquirir AAU d'aquells sectors (seria el cas de l'arròs deltaic) que tenen

excedents de les mateixes per haver-los resultat més fàcil i econòmic disminuir les quantitats de GEI que envien a l'atmosfera en les seves activitats i/o processos productius.

El nostre país pot tenir una participació destacada als mercats de carboni. A través de la promoció i execució d'activitats que es registren com a projectes MDN, el delta de l'Ebre i el seu sector privat poden contribuir a l'acompliment dels objectius del PK generant, al mateix temps, un atractiu i prometedor mercat de crèdits de carboni (CER) de comercialització mundial. A més, la realització d'activitats dins del procediment del MDN resulta un instrument d'impuls per a la inversió internacional i la transferència de fons i tecnologia per part de països desenvolupats com el nostre a països del tercer món. Qualsevol persona física i/o jurídica pot ésser proponent de projectes MDN. El MDN inclou l'execució d'activitats tendents a reduir emissions al sector agrícola, mitjançant la reducció d'emissions de gasos CH_4 i N_2O.

Amb l'objectiu de donar a conèixer la idea del projecte a tècnics especialitzats, futurs inversors i desenvolupadors del projecte, els proponents poden elaborar un primer document que inclogui informació i càlculs preliminars de la idea. D'aquesta forma, individus tercers interessats poden tenir una aproximació al potencial projecte i discutir els termes del mateix abans d'entrar a la fase formal del procediment del MDN. Una vegada analitzada la viabilitat tècnica i econòmicofinancera d'una determinada activitat a la llum del MDN s'inicia l'anomenat "cicle de projecte MDN". Un procés complex que inclou un mecanisme d'aprovació en fase nacional del país hoste i del país Annex I si intervingués algun al projecte, i un procés d'anàlisi i registre del projecte en fase internacional davant l'EB.



FIG. 11.6. Planta d'arròs en fase d'espiga.

De qualsevol manera, tot aquest procés encara planteja nombrosos interrogants, com ara què hi ha realment al darrere de l'anomenat "mercat del carboni"? Dins la cartera del Banc Mundial apareix un ampli ventall de Fons Cooperatius destinats a guanyar el control de les activitats vinculades al canvi climàtic. Un bon exemple n'és la entitat finançadora per a l'adaptació al canvi climàtic dels països del "tercer món": el Fons per a la Adaptació. Aquest neix impulsat per una proposta unilateral dels països "desenvolupats" sota l'administració del Fons Global per al Medi Ambient (GEF) i amb el Banc Mundial com a fideïcomissari.

Del protocol de Kyoto es desprèn el concepte de "comerç d'emissions dels gasos que produeixen l'efecte hivernacle", principalment CO_2. Si els països industrialitzats compromesos pel Protocol a reduir les emissions no aconsegueixen els seus objectius, poden adquirir bonificacions de carboni. D'aquesta manera compren les unitats d'emissió a països que tenen uns "drets" de contaminació que no fan servir. Per altra banda aquestes bonificacions o "reduccions certificades d'emissions" poden obtenir-se invertint en projectes que absorbeixin les emissions de gasos d'efecte hivernacle amb suposades mesures "compensatòries". En altres paraules, es compra un mecanisme que permet, de manera legal, seguir contaminant. Cal destacar que existeixen nombroses mancances pel que fa a la normativa que regeix l'amidament de les emissions i la validesa de les "mesures reductores". Així, hi ha el perill que els països industrialitzats puguin seguir contaminant sota el paraigua del mercat.

L'objectiu principal del PK, en definitiva, és lluitar contra els efectes del canvi climàtic. Segons les xifres de la ONU, es preveu que la temperatura mitjana de la superfície del planeta augmenti entre 1,4 i 5,8 ℃ d'aquí al 2100, encara que els hiverns siguin més freds i violents. Això es coneix com a *escalfament global*. "*Aquests canvis repercutiran greument en l'ecosistema i en les nostres economies*", assenyala la Comissió Europea sobre Kyoto. El compromís serà d'obligatori compliment quan ho ratifiquin els països industrialitzats responsables d'almenys un 55 % de les emissions de CO_2. Amb la ratificació de Rússia, el març del 2005, després d'aconseguir que la UE pagui la reconversió industrial russa, així com la modernització de les seves instal·lacions, en especial les petrolieres, el protocol ha entrat en vigor.

En qualsevol cas, les cooperatives arrosseres del Delta, els sindicats agraris, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) i el propi Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi natural (DAAM) de la Generalitat de Catalunya, en definitiva, haurien de tenir molt en compte els nombrosos avantatges que es poden aconseguir considerant les

reflexions anteriorment exposades i posar-se mans a l'obra per tal d'incrementar les subvencions dels nostres pagesos.

4. RESUM DE SUPERFÍCIES I VALORS DELS CONREUS MÉS IMPORTANTS DE LES TERRES DE L'EBRE

Els préssecs, les taronges, les mandarines, les cireres o les carxofes de les Terres de l'Ebre són conegudes arreu pel seu excel·lent sabor i la qualitat. Els cultius queden encaixonats entre el riu i les serres que el voregen, cosa que afavoreix un microclima d'altes temperatures estivals i freqüents boires matinals que mantenen baixes les temperatures de l'hivern, amb una primavera i una tardor més fresques. Quan l'estiu acaba, els camps de cítrics de les comarques costaneres del Baix Ebre i Montsià s'omplen de flors de perfumada tarongina que esclaten tot just a la sortida de l'hivern. Els presseguers i els cirerers de la Ribera d'Ebre prenen el relleu a la primavera amb una gran florida que dóna lloc a un fruit dolç i saborós, mentre les vinyes de la Terra Alta es preparen per a oferir un dels millors vins de Catalunya i d'Espanya.

Pel que es refereix al conjunt de les Terres de l'Ebre, en els anys 2009 i 2010, les dades corresponents dels 9 cultius més importants que han estat tractats al present capítol i a l'anterior del nostre llibre, són els següents:

QUADRE Núm.: 11.3.
DADES DE LES PRODUCCIONS EBRENQUES MÉS SIGNIFICATIVES

	2010			2009		
Producte	**Superfície (Ha.)**	**Producció (tones)**	**Preu (€/Kg.)**	**Superfície (Ha.)**	**Producció (tones)**	**Preu (€/Kg.)**
Arròs closca	20.567	104.809	0,27	21.581	116.456	0,27/0,30
Mandarina	6.974	119.879	0,23/0,28	7.939	116.848	0,25/0,30
Taronja	1.687	52.125	0,20/0,24	2.092	44.696	0,24
Oliva	57.809	88.949	0,39	57.809	61.250	0,42
Raïm	7.822	53.523	0,15/0,30	9.146	46.020	0,15/0,45
Ametlla	16.474	10.181	0,63	16.963	12.411	0,55
Préssec	2.080	31.288	0,41	2.048	35.818	0,30
Garrofa	4.329	2.260	0,16	4.329	2.250	0,20
Cirera	750	3.575	1,90	849	4.333	1,96
TOTAL	**118.492**	**466.589**	**--**	**122.756**	**440.082**	**--**

Doncs bé, en base als preus mitjans percebuts pel pagès dels diferents productes abans esmentats, es tenen els següents valors de les produccions agrícoles relacionades:

QUADRE Núm.: 11.4.
VALOR DE LES PRODUCCIONS EBRENQUES MÉS SIGNIFICATIVES

	2010		2009	
Producte	**Valor (€)**	**%**	**Valor (€)**	**%**
Arròs closca	28.298.430	19’73	33.189.960	23’36
Mandarina	30.569.145	21’31	32.133.200	22’61
Taronja	11.467.500	8’00	10.727.040	7’55
Oliva	34.690.110	24’18	25.725.000	18’10
Raïm	12.042.675	8’39	13.806.000	9’72
Ametlla	6.414.030	4’47	6.826.050	4’80
Préssec	12.828.080	8’94	10.745.400	7’56
Garrofa	361.600	0’25	450.000	0’32
Cirera	6.792.500	4’73	8.492.680	5’98
TOTAL	**143.464.070**	**100’00**	**142.095.330**	**100’00**

Com es pot observar al quadre anterior, tant pel que fa referència al valor global de les produccions agrícoles més importants com al seu pes específic relatiu, es manté una certa estabilitat temporal, si més no per als dos anys consecutius analitzats.

5. EVOLUCIÓ DEL PAISATGE DE LES TERRES DE L’EBRE

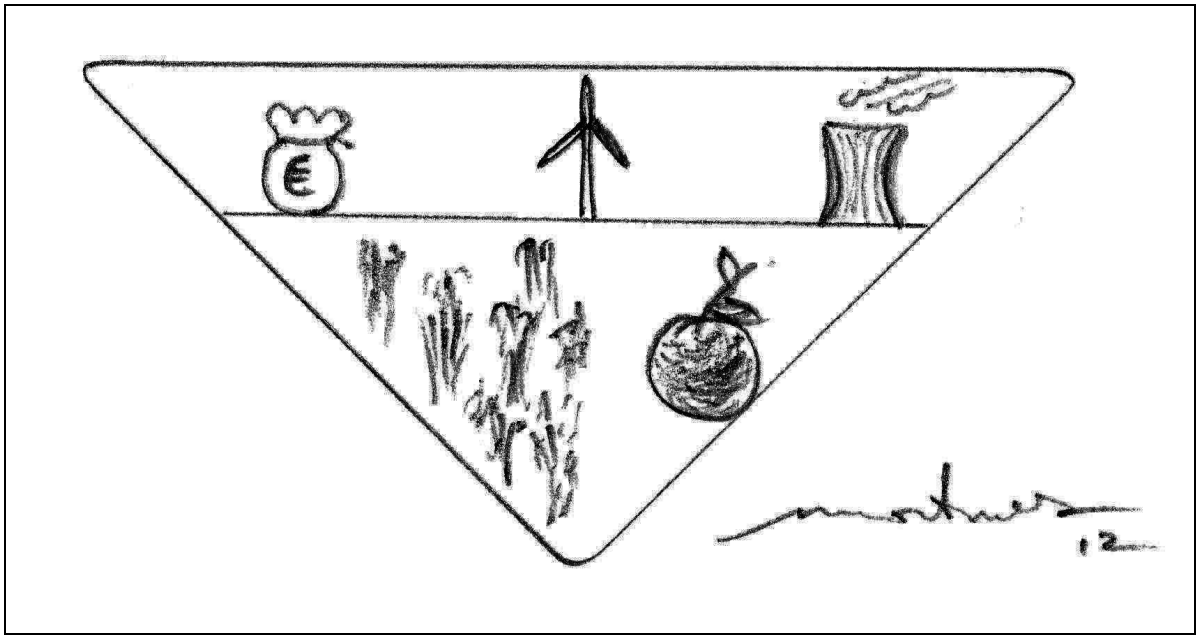
El paisatge, en termes generals, és l’expressió formal dels fets territorials i la representació que ens en fem. Constitueix la manifestació morfològica, fisiognòmica, d’un espai concret, produïda per la suma d’una evolució natural i una intervenció humana i, a la vegada, els sentiments i emocions que desperta a l’hora de contemplar-lo.

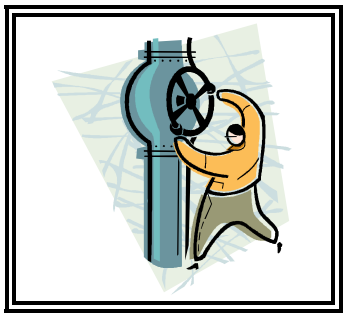
Les estratègies d’aprofitament dels recursos del sector primari del territori de les Terres de l’Ebre, que s’han succeït al llarg de la història, han modificat progressivament l’entorn natural i han donat lloc a elements, estructures i formes diverses que se sobreposen a la matriu biofísica original. El conjunt que en resulta és un mosaic bigarrat, una configuració característica, un paisatge, en definitiva, que és únic per a cada territori.

Però el paisatge no és només morfològic, encara que l’anàlisi de les formes, la classificació i la caracterització siguin necessàries per a la realització d’un estudi sistemàtic. El paisatge també té una component funcional: és l’expressió material d’un sistema biofísic i cultural que opera en un territori concret i que, a més, no és estable sinó que evoluciona amb el pas inexorable del temps.

Segons l’IDECE (cf. “Catàleg de paisatge de les Terres de l’Ebre”), l’evolució del paisatge de les Terres de l’Ebre, almenys a curt i mitjà termini, sembla encaminar-se a accentuar alguns dels processos i les dinàmiques que s’han desenvolupat en les darreres dècades.

Una primera percepció de l'estructura del paisatge agroforestal es pot obtenir analitzant els usos i cobertes del sòl. A grans trets, es pot establir una diferenciació entre sis àmbits territorials: a) les àrees de muntanya o de relleu trencat, on la pràctica agrícola es veu dificultada pels condicionants naturals; b) els altiplans interiors, que mantenen l'estructura de mosaics agroforestals amb conreus de secà amb tendència a l'establiment de sistemes de regadiu de suport; c) les planes, de vocació agrícola però que hostatgen la majoria dels nuclis urbans i el pas d'infraestructures diverses; d) la franja litoral on predominen les funcions residencials i turístiques; e) les terrasses fluvials i el pre-delta, que és on es concentren la majoria dels processos de transformació paisatgística pel creixement urbanístic i el pas d'infraestructures; i, per últim, f) el propi Delta que manté un fràgil equilibri entre les dinàmiques marítimes i fluvials, que posen en risc el manteniment de l'actual paisatge deltaic.





CAPÍTOL 12
ELS GRANS REGADIUS PREVISTOS

1. L'HORA DEL CANAL XERTA-SÉNIA

1.1. Descripció general del projecte

El projecte desenvolupat i que serví de base a la petició de la pertinent concessió administrativa d'aigües, és un encàrrec de l'anterior Junta d'Aigües (Organisme Autònom del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya) i constituí la base tècnica per demanar una concessió per a la zona regable del Canal Xerta-riu Sénia de 72 Hm^3/any per tal d'abastir una zona regable compresa a la província de Tarragona i territori de la conca de l'Ebre.

Aquest canal, que estava parcialment construït des dels anys setanta del segle passat, pretenia en el seu moment, a més de regar les terres de les comarques catalanes del Baix Ebre i del Montsià, subministrar també aigua cap a la Comunitat Valenciana i concretament, 6 m^3/seg. cap a la IV Planta Siderúrgica Integral de Sagunt, que mai no es va arribar a executar.

La zona regable és de gran interès agrícola per les seves característiques edafològiques així com per la seva climatologia mediterrània (com es posa de manifest més endavant) que permet pràcticament la implantació de tota mena de cultius (cítrics, hortalisses, fruiters, etc.) i està actualment esquitxada de transformacions en regadiu que s'abasten de l'aqüífer del riu Ebre, amb profunditats d'extracció entre 140 i 180 m. i destinades fonamentalment al cultiu de cítrics i algunes explotacions d'oliveres en règim intensiu. En principi, els termes municipals beneficiats pel reg projectat, tots ells dins de la delimitació geofísica de la conca hidrogràfica de l'Ebre, serien els 12 següents: Xerta, Aldover, Amposta, Freginals, la Galera, Godall, Mas de Barberans, Masdenverge, Roquetes, Santa Bàrbara, Tortosa i Ulldecona.

Aquest canal, amb el nom oficial de “Canal Francisco Franco margen derecha” i més popular de “Canal Xerta-Càlig”, fou construït parcialment entre els anys 1972 i 1980, amb una longitud de 33’816 km., distància entre juntes de dilatació de 75/100 metres, distància entre juntes de formigonat de 2’10-2’20 m., secció transversal semicircular (o de segment circular) en el seu tram principal i una capacitat portant teòrica (segons s'afirma en el projecte de concessió) de 19 m^3/seg., per a l'abastament d'aigua de reg a una zona regable de 16.480 ha. de les comarques tarragonines del *Baix Ebre* (44’7% de la superfície) i *Montsià* (55’3% de la superfície), abraçant els dotze termes municipals abans esmentats, quatre situats en la primera comarca i vuit en la segona. Arranca a 3.524 metres de l'origen primitiu, situat en l'embassament de la *Vall de l’Infern*. L'esmentada zona es troba compresa aproximadament entre l'assut de Xerta-Tivenys, el canal de la dreta de l'Ebre, el riu Sénia i la cota taquimètrica 200 m.s.n.m. El projecte tècnic inicial es va aprovar a l'agost de 1972, havent-se iniciat les obres al gener de 1973 i rebent-se provisionalment el 18 de juny de 1980. El 2 de maig del 2002 es va atorgar, per part de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, la pertinent concessió administrativa d'aigües, amb una volum anyal de 72 Hm^3 i un cabal punta de 10 m^3/seg.

Doncs bé, a petició de la Plataforma en Defensa de l’Ebre (PDE)[1], que darrerament ha mostrat les seves reticències en relació a aquest projecte basades en la sospita que no pugui constituir la primera fase d’un transvasament cap a les conques hidrogràfiques del llevant espanyol,

[1] La PDE està formada per nombroses associacions i col·lectius. Es pot distingir entre: a) associacions i col·lectius culturals i de veïns dels municipis del curs baix de l’Ebre i del Delta; b) grups ecologistes d’abast estatal, català i local; c) associacions corporatives i econòmiques vinculades a la pagesia; d) científics vinculats al món acadèmic i intel·lectual; e) ajuntaments; i f) grups polítics. El mes de setembre del 2000 va tenir lloc una Assemblea General on es va constituir la Plataforma i el 17 d’octubre l’autor d’aquest llibre sostenia un debat públic amb l’enginyer director del PHN (veure Cap. 9). Des de la derogació dels principals aspectes transvasístics del PHN-2001 per part del primer govern del Sr. Rodríguez Zapatero l’any 2004, la Plataforma ha centrat els seus esforços en l’objectiu de promoure una nova cultura de l’aigua. La quantitat d’actes que la Plataforma ha dut a terme en rebuig del PHN és espectacular. Per exemple, des de la seva constitució, que va tenir lloc abans que s’aprovés la llei del PHN, ha sortit al carrer de forma contínua, de vegades reunint a un nombre molt elevat de manifestants: 300.000 a Saragossa (8-X-2000), 20.000 a Amposta (28-X-2000), 25.000 a Móra (2-II-2001) o 400.000 a Barcelona (10-III-2002), entre moltes altres manifestacions. A més d’aquest actes i d’altres de caire festiu, la Plataforma ha realitzat un treball continu de denúncia i sensibilització ciutadana mitjançant reunions setmanals en diferents pobles i ciutats, publicacions, conferències per tota Catalunya tant de premsa com adreçades a un públic general, etc. Especialment notable ha estat la tasca d’oposició al PHN desenvolupada davant les més altes instàncies de la Unió Europea, i que va tenir en l’anomenada “Marxa Blava” del 2001, que es realitzà entre el delta de l’Ebre i Brussel·les i en la qual hi participà la Plataforma, una de les accions més significatives. L’any 2004 el nou govern socialista va derogar la part del PHN relativa als transvasaments, la qual cosa va suposar un autèntic triomf per a la Plataforma. Però avui en dia aquesta continua activa amb l’objectiu més genèric de promoure una nova cultura de l’aigua (NCA). A més, s’ha de tenir en compte que no s’han derogat un gran nombre de projectes de construcció d’embassaments, un tipus d’infraestructura hidràulica que pot entrar en contradicció amb la cultura de l’aigua que propugna la Plataforma. Actualment, la Plataforma ha orientat la seva activitat a la promoció d’una nova cultura de l’aigua, principi que propugna una utilització d’aquest recurs en harmonia amb les seves funcions ecològiques i socials. Amb aquesta finalitat desenvolupa diverses activitats, com ara la organització d’exposicions i conferències.

vaig voler estudiar els consums hídrics mitjans dels fruiters agris (cítrics), oliveres i d'alguns conreus d'horta a la futura zona regable del canal Xerta-Sénia. Per fer això vaig emprar el mètode mixt Thornthwaite i Blaney-Criddle, el qual donà com a resultat una dotació mitjana o mòdul unitari de reg de 4.613 m^3/ha. i any que resulta força semblant a la prevista a la concessió referida que és de l'ordre de 4.537 m^3/ha. i any. Aquest estudi està publicat a la pàgina *web* de l'esmentada Plataforma i algunes de les seves conclusions es poden trobar als següents epígrafs d'aquest mateix capítol del nostre llibre.

D'altra banda, la dotació necessària en el mes de màxim consum assoliria una mitjana de 6'43 m^3/seg. que resulta quelcom inferior a la dotació màxima anunciada de 8'55 m^3/seg., ja que possiblement s'hagin tingut en compte les "puntes" de consum dins del mateix període estival. La previsió de la construcció de divuit basses de regulació i llurs corresponents instal·lacions auxiliars sembla una mesura raonable. És obvi, a la fi, que la demanda d'aigua s'anirà produint de manera progressiva i al llarg de molts anys, conforme es desenvolupin els regatges de les diferents parcel·les i els propis conreus llenyosos, amb la qual cosa es preveuen consums per als primers anys molt inferiors.

A més es tindrà, segons les pròpies dades de la concessió que és objecte del nostre anàlisi, un volum total anual de 72 Hm^3/any, que equivalen a un cabal fictici continu anual de només 2'28 m^3/seg. En definitiva, es tracta -l'actual- d'una concessió prou baixa i limitativa (condicions 1a. i 3a. de la pertinent concessió administrativa). Ara bé, tenint en compte que la capacitat portant del canal semicircular antigament construït assolia teòricament un cabal màxim de l'ordre del 19 m^3/seg., equivalents a 600 Hm^3/any en cabal fictici continu, es podria haver conduit en un futur indeterminat (cas de tornar al Govern Central les indesitjables temptacions transvasistes), un cop ateses les necessitats de la zona regable que ens ocupa, un cabal cap a les conques hidrogràfiques del Xúquer, Segura i Almeria (Sud) de l'ordre de: 600 – 72 = 528 Hm^3/any, que seria més que suficient per endegar el macrotransvasament del riu Ebre (previst inicialment a la llei del Pla Hidrològic Nacional que fou sortosament derogat en els seus aspectes transvasistes essencials pel primer Govern socialista del Sr. Rodríguez Zapatero) cap a les conques llevantines i, amb molta més facilitat encara, un hipotètic "minitransvasament" a l'àrea de Castelló, del qual es parla darrerament amb particular insistència.

Quan abans hem dit "teòricament" és perquè realment sempre hem sospitat que aquest canal podria conduir més aigua que la que es pensava. En efecte, realitzats els càlculs hidràulics corresponents, emprant diverses formulacions universalment reconegudes, resulta que

la capacitat portant del tram de secció en segment circular construït anteriorment del canal Xerta-Sénia (llevat dels trams en aqüeducte) era de l'ordre de 26-28 m^3/seg., que resultaven ser tot just els precisos per a conduir, en cabal fictici continu, els 850 Hm^3 anuals que es projectaven transferir des del riu Ebre cap a les esmentades conques hidrogràfiques. Confiem que aquesta barrabassada no la vegin els nostres ulls ni tan sols els dels fills dels nostres fills; de fet, les modificacions que s'han fet a l'obra a base de secció rectangular telescòpica amb servei en ruta impossibiliten *de facto* l'opció transvasista des de la infraestructura actual.

Sí, en canvi, potser caldria canviar alguna cosa del text concessional: els pous ja inscrits o bé que ja tinguin iniciats els tràmits escaients no tindrien perquè integrar-se dins de la Comunitat General de Regants, tal com estableix la condició 18a. Tampoc hauria d'haver inconvenient en atorgar concessions als pous nous que les demanen dins la zona regable, donant així l'opció al pagès d'escollir el tipus de reg que vol aplicar als seus camps, alternativament amb aigües superficials o subterrànies, sempre que l'aqüífer no corregués perill de sobreexplotació o contaminació.

Darrerament podem afirmar que aquest projecte va ser rebut amb satisfacció per part de les cooperatives oleícoles del Baix Ebre i el Montsià per augmentar la productivitat dels seus cultius, mentre que la PDE va mostrar la seva por a que es tractés d'un transvasament encobert a Castelló. Precisament, la presentació del projecte va generar les queixes del Govern de la Generalitat Valenciana que va demanar la seva arribada fins a Castelló. En aquest sentit, la Diputació provincial de Castelló, l'any 2005 va fer una petició oficial al Govern de l'Estat per al transvasament de 90 hm^3/any d'aigua de l'Ebre per a les comarques castellonenques aprofitant aquesta mateixa infraestructura. Finalment aquesta petició va ser denegada per silenci administratiu de l'Estat, però el procés continua.

A l'agost de 2006 l'empresa pública Regs de Catalunya SA (REGSA) va licitar les obres del dos primers trams del canal (13 km.) entre Xerta i els Reguers (Tortosa) i el primer sector de regadiu entre Xerta i Aldover amb un acabament de les obres previst al 2008. Les obres incloïen l'estació de captació i bombeig a l'assut de Xerta-Tivenys, la construcció de tres basses de regulació i la creació d'una xarxa de distribució per a 1.635 Ha. dividides en tres pisos.

Davant d'aquesta tessitura, crec sincerament que la postura del territori i de la seva gent rau en l'acceptació de la concessió administrativa en els termes previstos actualment, però cal també mantenir una estreta vigilància quant a la delimitació geofísica de la

seva zona regable (tota ella dintre de la conca hidrogràfica de l'Ebre), els usos (només per a reg) i els cabals d'aigua atorgats, sense que, en cap moment, pugui ser acceptable qualsevulla extensió del usos de l'aigua, de la infraestructura del canal actual, de la zona o del cabal "punta" per tal d'abastir (mitjançant un transvasament gran o petit) altres territoris no pertanyents a la Conca de l'Ebre.

A l'epígraf següent d'aquest mateix capítol es pot veure el càlcul de les necessitats hídriques del canal Xerta-Sénia i altres interessants consideracions que se'n deriven de les determinacions tècniques corresponents.



FIG. 12.1. Canal Xerta-Sénia a l'altura del municipi de Tortosa, camí de servei i una bassa utilitzada com a punt de captació d'aigua.

1.2. Càlcul de les necessitats hídriques de la zona regable

1.2.1. Característiques climatològiques de l'àrea regable

El clima d'aquestes comarques és benigne. Així, per exemple, veiem que el 1965 les temperatures van ser de 5,0ºC al mes de gener de mínima i 30,4ºC a l'agost de màxima, amb una mitjana anual de 16,9ºC.

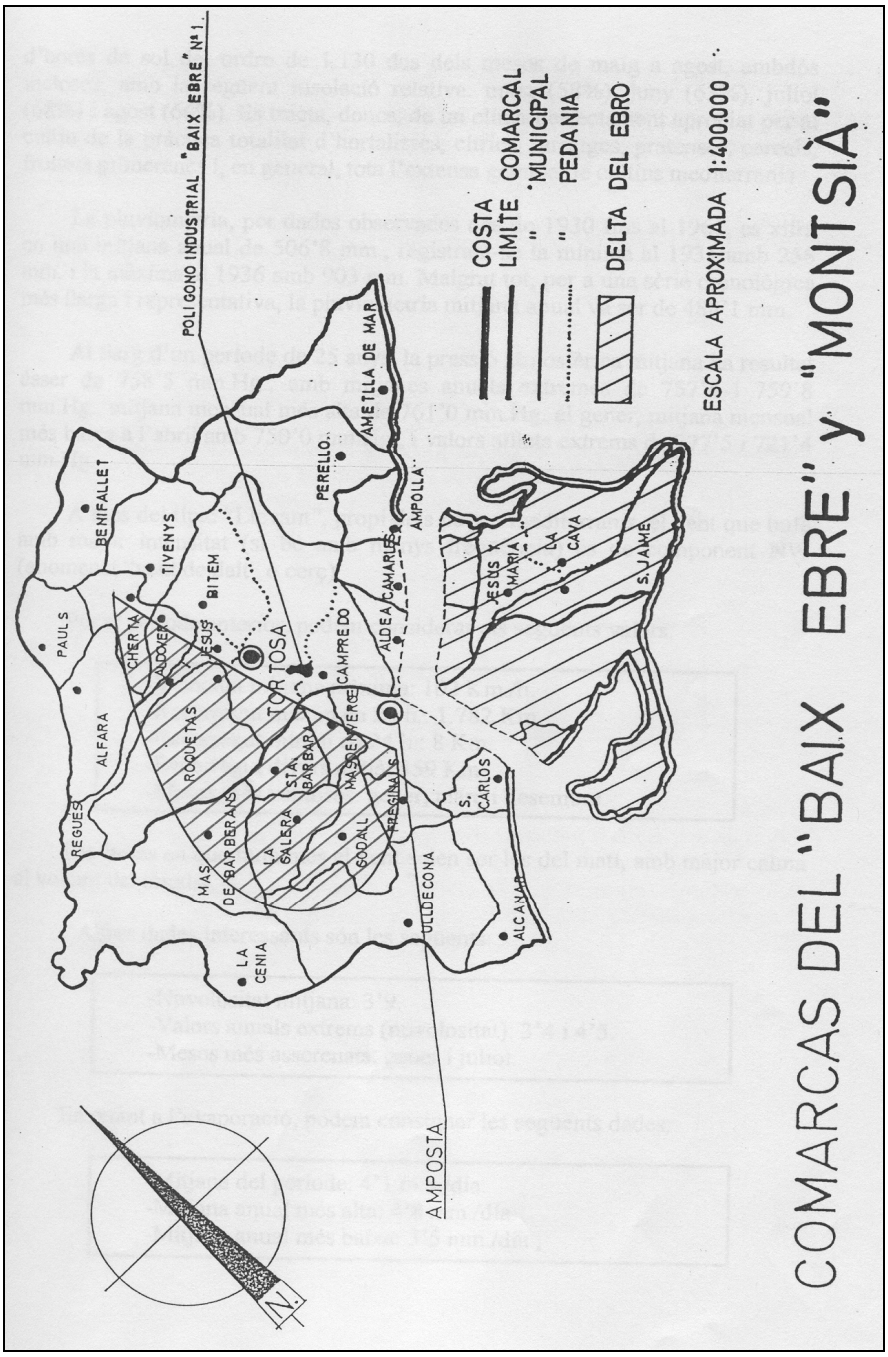


FIG.12.2. Mapa simplificat de les comarques meridional de l'Ebre amb la zona regable del canal Xerta-Sénia.

Examinant les dades del quadrienni de 1956 a 1960, veurem que la mínima va ser de 6,4ºC i la màxima de 35,3ºC, amb una mitjana aproximada d'hores de sol de l'ordre de 1.130 des dels mesos de maig a agost, ambdós inclosos, amb la insolació relativa següent: maig (58 %), juny (63 %), juliol (68 %) i agost (66 %). Es tracta, doncs, d'un clima perfectament apropiat per al cultiu de gairebé tota mena d'hortalisses, cítrics, farratges, pratenses, olivers, cereals d'hivern i d'estiu (específicament de l'arròs), fruiters primerencs i, en general, l'extensa gamma de cultius mediterranis.

La pluviometria, per dades observades des de 1930 fins al 1961, es xifra en una mitjana anual de 506,8 mm, havent-se enregistrat la mínima el 1931 amb 258 mm i la màxima, el 1936 amb 903 mm. Malgrat tot, per a una sèrie cronològica més llarga i representativa, la pluviometria mitjana anual va ser de 488,1 mm.

Al llarg d'un període de 25 anys, la pressió atmosfèrica mitjana ha resultat ser de 758,5 mm Hg, amb mitjanes anuals extremes de 757,4 i 759,8 mm Hg, mitjana mensual més alta de 761,0 mm Hg al gener, mitjana mensual més baixa a l'abril amb 750,0 mm Hg, i valors aïllats extrems de 777,5 i 721,4 mm Hg.

A més del típic llevant, propi dels països mediterranis, el vent que bufa amb major intensitat (si bé amb menys freqüència) és de component NW (anomenat vent de dalt o cerç).

Per al període anterior, podem considerar els valors següents:

-Velocitat mitjana màxima: 102 km/h.
-Recorregut màxim en 24 h: 1.782 km.
-Recorregut mínim en 24 h: 8 km.
-Recorregut divers mitjà: 359 km.
-Mesos més ventosos: gener, març i desembre.

Les hores en què bufa més el vent solen ser les del matí, amb major calma al voltant del migdia.

Altres dades interessants són les següents:

-Nuvolositat mitjana: 3,9.
-Valors anuals extrems (nuvolositat): 3,4 i 4,5.
-Mesos més asserenats: gener i juliol.

Quant a l'evaporació, podem consignar les dades següents:

-Mitjana del període: 4,1 mm /dia
-Mitjana anual més alta: 4,8 mm /dia
-Mitjana anual més baixa: 3,5 mm /dia

, sempre tenint en compte que el mes de juliol és el d'evaporació màxima i el de desembre, el d'evaporació mínima.

La humitat relativa, finalment, va arribar a un valor mitjà del 69 %, amb mitjanes anuals extremes del 76 % i 61 %, amb setembre i octubre com els mesos més humits i l'abril, el més sec.

1.2.2. Necessitats d'aigua

1.2.2.1. Introducció

Es tracta de determinar quines són les necessitats reals de cada cultiu i la seva distribució al llarg de l'any per a què aplicant només les quantitats d'aigua que la planta necessita s'obtingui la màxima producció i qualitat, a la vegada que s'evitin excessos de drenatge que poden contaminar els aqüífers o en tot cas, s'utilitzi més aigua de la que és necessària per al conreu. Tot i que hi ha diferents experiments en curs i una bona part ja finalitzats i que han complert aquesta finalitat, l'equip lisimètric és el més rellevant.

En aquelles zones que tradicionalment s'han cultivat conreus com l'ametller i l'olivera i que podem utilitzar aigua dels regs de suport, cal veure quines estratègies de reg es poden fer servir (reg deficitari controlat i d'altres) per tal d'obtenir bones produccions. En aquesta línia hi ha tot un seguit de treballs amb més de 10 parcel·les experimentals en diferents zones de Catalunya.

S'han estudiat els consums hídrics mitjans dels fruiters cítrics, oliveres i alguns conreus d'horta a la zona regable del canal Xerta-Sénia. Per això, s'ha emprat el mètode mixt Thornthwaite i Blaney-Criddle, el qual ha donat lloc al quadre exposat a continuació, en el qual l'ETP (evapotranspiració potencial) ha estat calculada a partir de la coneguda fórmula de Blaney-Criddle:

$$ETP = (0{,}4572 \cdot t + 8{,}128) \cdot p \cdot k \text{ , essent:}$$

t = temperatura mitjana del període (ºC).
p = percentatge d'hores de llum del període respecte del total anyal.
k = coeficient empíric estacional de consum.

Tot tenint en compte que el consum mitjà ve prou ben representat a la zona regable pels cítrics, s'ha tingut en compte l'esmentat conreu per al nostre estudi, les necessitats del qual resulten força coincidents amb les dotacions unitàries o mòduls de reg previstos a la concessió administrativa que és objecte del nostre estudi. Els restants ítems del model han estat calculats seguint el mètode clàssic de Thornthwaite, del qual resulta, en definitiva, el quadre següent:

QUADRE Núm.: 12.1.

FITXA HÍDRICA DELS CÍTRICS I FRUITERS DOLÇOS

MESOS / ÍTEMS.	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MITJA-MENS	TOTALS
t (ºC)	8'5	12'6	12'7	14'6	18'0	22'5	25'3	24'7	22'2	18'6	13'2	9'5	16'9	-
p (%)	6'67	6'69	8'29	8'94	10'05	10'14	10'36	9'56	8'41	7'75	6'68	6'46	8'34	100'00
k	0'37	0'44	0'49	0'54	0'57	0'60	0'62	0'62	0'60	0'57	0'51	0'43	0'53	-
ETP (mm.)	29'6	40'9	56'6	71'5	93'7	112'1	126'5	115'1	92'2	73'5	48'3	34'7	74'6	894'7
P (mm.)	18'9	38'0	36'1	41'0	55'4	44'1	21'9	21'2	61'8	58'1	55'2	36'4	40'7	488'1
P - ETP (mm.)	-10'7	-2'9	-20'5	-30'5	-38'3	-68'0	-104'6	-93'9	-30'4	-15'4	6'9	1'7	-33'9	-406'6
Σ (P - ETP) (mm.)	-10'7	-13'6	-34'1	-64'6	-102'9	-170'9	-275'5	-369'4	-399'8	-415'2	-408'3	-406'6	-	-
VARIACIÓ RESERVA	-8'6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6'9	1'7	-	-
RESERVA (mm.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6'9	8'6	-	-
ETA (mm.)	18'9	38'0	36'1	41'0	55'4	44'1	21'9	21'2	61'8	58'1	48'3	34'7	40'0	479'5
MANCA D'AIGUA(mm.)	10'7	2'9	20'5	30'5	38'3	68'0	104'6	93'9	30'4	15'4	-	-	34'6	415'2
EXCÉS D'AIGUA(mm.)	8'6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8'0
DESAIGÜE (mm.)	4'3	2'2	1'1	0'6	0'3	0'2	-	-	-	-	-	-	-	8'6

1.2.2.2. El cas dels cítrics i fruiters dolços

Tenint en compte l'estudi referent a les necessitats hídriques dels fruiters cítrics a la zona, els mesos de màxima ETP són juliol, amb 126,5 mm i 4,08 mm/dia, i agost, amb 115,1 mm i 3,71 mm/dia, respectivament, com es pot comprovar al quadre annex.

Considerant que amb els sistemes de reg que s'han d'emprar a la zona que ens ocupa (majoritàriament localitzats d'alta freqüència, per degoteig, exsudació o microaspersió) no s'humitejarà tota la superfície del terreny, i que la zona humida es trobarà, en gran mesura, a l'ombra de la pròpia planta, les pèrdues per evaporació es reduiran al màxim, amb la qual cosa pràcticament tot l'ús consumptiu de la planta coincideix amb la transpiració, s'ha adoptat un coeficient corrector de 0,70 per al període de màxim consum, i un coeficient d'eficàcia del sistema de reg d'1,00.

S'ha obtingut, en definitiva, un dèficit hídric de 406,6 mm anyals, o sigui, 4.066 m^3/ha i any.

La transpiració vindrà donada per:

$$Tr = (0,1 + 0,8) \cdot 4,08 = 3,67 \text{ mm/dia}$$

D'altra banda, considerant un factor de correcció mitjà a la zona de reg, per advecció, de 0,9 (corresponent a 10 ha), es tindrà:

$$3,67 \cdot 0,9 = \mathbf{3,30 \text{ mm/dia}}$$

També les necessitats d'aigua queden determinades pel mètode australià, a saber (en clima considerat "àrid"), en el nostre cas:

Necessitat d'aigua: $f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot K \cdot ETP = 0,85 \cdot 1,15 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 4,08 =$ 3,23 mm/dia, que confirma, rebaixant alguna cosa, les necessitats anteriorment calculades.

En el mes de màxim consum, el cabal total serà de:

$$31 \text{ dies} \cdot 3,30 \text{ mm./dia} = 102,3 \text{ mm},$$

o la seva equivalència de 1.023 m^3/ha, la qual cosa suposa un cabal fictici continu unitari de:

$$1.023.000 / (31 \cdot 24 \cdot 3.600) = \mathbf{0,38 \text{ l/s. i ha.}}$$

que haurà de servir de mòdul de reg mitjà per al sistema hidràulic d'abastament projectat. De fet, les necessitats del quadre anterior es tradueixen en un mòdul de 0,39 l/s. i hectàrea per al mes de màxim consum (juliol), com es pot veure posteriorment, la qual cosa confirma la bonesa de les estimacions efectuades.

Tal com es dedueix del quadre anterior, el volum anual d'aigua de reg que s'ha d'utilitzar per a l'abastament d'aquesta zona regable, quedarà distribuït, al llarg de l'any, de la manera següent, per unitat superficial:

HECTÀREA-MES:	Gener	107 m^3
	Febrer	29 m^3
	Març	205 m^3
	Abril	305 m^3
	Maig	383 m3
	Juny	680 m3
	Juliol	1.046 m3(0,39 l/s. i ha)
	Agost	939 m^3
	Setembre	304 m^3
	Octubre	154 m^3
	Novembre-desembre	0 m^3
		4.152 m^3/any

Suposant ara que cal comptar amb un coeficient d'uniformitat del reg (Christiansen) aproximat al CU = 90 %, es tindran unes necessitats efectives de reg de l'ordre de:

$$4.152/0,9 = 4.613\ m^3/any$$

que resulten força semblants a les previstes a la concessió referida que són de l'ordre de 4.537 m^3/any. D'altra banda, la dotació necessària en el mes de màxim consum assoliria una mitjana de:

$$0,39\ l/s\ i\ ha \times 16.480\ ha = 6,43\ m^3/s$$

que resulta una mica inferior a la dotació màxima anunciada de 8,55 m^3/s, ja que possiblement s'hagin tingut en compte les "puntes" de consum dins el mateix període estival. La previsió, a la fi, d'una ampliació de fins a 10 m^3/s per increment de la superfície de la zona regable sempre que no se superi el mòdul de reg de 4.537 m^3/any i hectàrea, sembla una mesura raonable, així com la construcció de divuit basses de regulació i llurs corresponents instal·lacions auxiliars.

Es tindrà, doncs, segons les dades de la concessió que és objecte del nostre anàlisi, el següent:

VOLUM TOTAL ANUAL: 4.537 m^3/any i ha x 16.480 ha =

74.769.760 m^3/any ~ 75 hm^3/any,

encara que en principi, a la mateixa concessió administrativa, s'apuntava a una xifra de 72 hm^3/any, que equivalen a un cabal fictici continu anual de 2,28 m^3/s. Ara bé, tenint en compte que la capacitat portant del canal semicircular construït assolia un cabal màxim de l'ordre de 19 m^3/s, equivalents a 600 hm^3/any en cabal fictici continu, es podria haver fàcilment conduir, un cop ateses les necessitats de la zona regable que ens ocupa, un cabal cap a les conques hidrogràfiques del Xúquer, Segura i Almeria (sud) de l'ordre de: 600 – 72 = 528 hm^3/any, que seria més que suficient per endegar el projectat macrotransvasament del riu Ebre (previst inicialment a la llei del Pla hidrològic nacional) cap a les esmentades conques llevantines. I tot això sense considerar la possibilitat d'alguna altra presa d'aigües complementària que es pogués fer al marge dret del riu i dintre del terme municipal de Tortosa, concretament a la pedania de Vinallop (com ja s'ha anunciat alguna vegada), que encara incrementaria la dotació cap a aquelles conques fins a tot el que preveia el PHN-2001, els aspectes fonamentals transvasístics del qual foren posteriorment derogats pel primer govern socialista del Sr. Rodríguez Zapatero.

Per això qui subscriu va propugnar, al seu moment, la modificació del projecte tècnic constructiu original (en contra de la raó econòmica) amb la finalitat de convertir aquesta infraestructura en una conducció lliure amb servei en ruta, de tal manera que es faci una reducció progressiva de la seva secció transversal i, paral·lelament, de la capacitat portant, per tal d'impedir la seva utilització futura per transvasar aigües cap a la conca hidrogràfica del Xúquer. En principi, creiem que aquesta mesura preventiva hauria de resultar prou eficaç per tal d'esvair sospites i temors al territori ebrenc (en tot cas, certament justificats pels antecedents històrics i també per les declaracions d'alguns polítics i responsables administratius). Així doncs, de voler-se portar a terme aquelles transferències interconques del recurs hauria d'operar-se des d'altres infraestructures hidràuliques.

Així mateix, en cas que, experimentalment, es noti una deficiència hídrica, caldria només regar durant una jornada una mica més llarga, solució aquesta perfectament admissible per a un programador automàtic com els que es projecta instal·lar a la majoria de les finques de l'esmentada zona regable. Si augmentéssim el cabal instantani augmentaríem també el cost de bombament i, en la major part de la temporada de reg, es tindria una utilització molt inferior, en contra de la raó econòmica.

1.3. Les al·legacions al projecte concessional

A començaments de juliol del 2003 i davant la publicació al **Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya** núm. 3.893 - 28.5.2003 de l'anunci pertinent del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya pel qual se sotmetia a informació pública **l'*adequació del projecte de concessió del regadiu del canal Xerta-Sénia a les prescripcions del Pla Hidrològic de la Conca de l'Ebre, i el corresponent estudi d'impacte ambiental***, des de l'ajuntament de Tortosa vàrem presentar les següents al·legacions redactades per l'autor d'aquest llibre i que, per la seva incidència sobre diferents aspectes de la problemàtica plantejada, transcrivim a continuació:

"Es presenten les següents al·legacions, en base a allò disposat a la Llei 6/2001, de 8 de maig (BOE de 9/05/2001) de modificació del Reial Decret legislatiu 1.302/1983, de 28 de juny, d'avaluació d'impacte ambiental i endemés disposicions concordants:

1. **Cal adequar la concessió de regadiu del canal Xerta-Sénia a la superfície real que s'ha de transformar en regadiu, i no incloure les has. que actualment ja es reguen.** En el punt 2 de la MEMÒRIA del projecte de concessió titulat OBJECTE DEL PROJECTE, comença l'exposició amb el següent text: *El present projecte compren la definició de les obres, instal·lacions i equips necessaris per a la transformació en regadiu de 16.000 has. de la zona oriental del Baix Ebre i Montsià compresa entre l'assut de Xerta, el canal de la Dreta de l'Ebre, el riu Sénia i la cota 200, ...* També en el punt 3 SITUACIÓ ACTUAL DE LA ZONA es fa referència a les "*16.000 has. que es pretenen regar"*. Afirmacions que delimiten una superfície per a transformar en regadiu (16.480 has.) i que entren en clara contradicció quan en el penúltim paràgraf d'aquest mateix apartat es fa referència a les zones que **actualment ja s'estan regant,** fent inclús una descripció dels cultius i els percentatges d'implantació. És per això que considerem sobredimensionada la superfície a transformar en regadiu, ja que d'aquestes 16.480 has. actualment ja se'n reguen prop de 6.000. Cal, per tant, adequar la concessió a la superfície real que s'ha de transformar en regadiu, i no incloure les hectàrees que en aquests moments ja es reguen per iniciativa privada amb aigües subterrànies i algunes superficials.

2. **Cal tenir present** que en l'apartat sobre la **"qualitat de l'aigua de reg"** del projecte no es contempla la problemàtica que generarà a tot el sistema de reg (taponament de canonades, obstrucció al sistema de bombeig, ...) la presència del **"musclo zebra"** i les **"algues"** (més propiament "macròfits"). Problemes reals i de forta actualitat donat l'alt cost de manteniment dels sistemes de reg actuals i la manca de

solucions generals a curt i mitjà termini. Elements tots ells que poden fer inviable, tant des del punt de vista econòmic com tècnic, el sistema de regadiu proposat si abans no se soluciona l'esmentat problema.

3. **Cal establir paràmetres limitadors** per a què la transformació del conreu del sòl no esdevingui un monocultiu (cítrics) i es respecten els percentatges d'olivera (60%), cítrics (25%), fruiters (10%), etc., que es marca en **l'alternativa de conreus** de l'Estudi agronòmic de la Memòria-resum del projecte de concessió.

4. **Cal construir l'estació de bombeig del riu per fases** i en relació a la demanda real d'implantació del regadiu en el temps (que segons el Pla Nacional de Regadius, horitzó 2008, marca per aquell any el reg de només 133 Ha.[2]), ampliant-se la instal·lació de les bombes i les seves corresponents instal·lacions auxiliars en relació a les futures sol·licituds de reg i tot tenint en compte que el cabal màxim concedit no s'utilitzarà fins la transformació en regadiu de la totalitat de la superfície establerta.

5. **Cal substituir el canal principal** de 2.427'95 m de longitud i amb un cabal de disseny de 10 m^3/s (segons altres estudis té una capacitat portant per a 14,91 m^3/s, que resulta ésser bastant superior a la del projecte concessional de 10 m^3/s), per una canalització de secció rectangular o bé amb tub enterrat, tot utilitzant la infraestructura existent i el domini públic hidràulic del Xerta-Sénia per a la estesa dels 33 km, reduint progressivament la secció hidràulica en relació al cabal a transportar. D'aquesta manera s'optimitzen més els recursos hídrics, s'evita l'evaporació, la proliferació d'algues i s'aconsegueix que la Comunitat de Regants concessionària tindrà una infraestructura pròpia per poder fixar el cabal necessari en tot moment, sense dependre del règim hídric que li concedeixi la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre per la utilització del Canal Xerta-Càlig que, amb una capacitat real portant en el seu estat anterior de 27 m^3/s, segons demostren altres estudis, preveia el transvasament de l'Ebre cap a les Conques hidrogràfiques del Sud contemplat al PHN-2001, posteriorment derogat en aquest aspecte, i que representava l'espoli del recurs més important del nostre territori: l'aigua del riu Ebre.

6. **Cal fer possible que la superfície que en l'actualitat ja es rega (amb pous, fonts o del propi canal de la Dreta de l'Ebre) no s'integre en cap cas a la Comunitat General de Regants del Canal Xerta-Sénia**. No podem estar d'acord amb el punt 18 de la "*Resolución sobre concesión de un aprovechamiento de aguas públicas a favor de la Comunidad General de Regantes del Canal Xerta-Sénia"*, de data 2 de maig de 2002. El reg d'aquesta zona ha d'estar garantit amb la pròpia

[2] És obvi que, un cop més, les previsions governamentals no s'han complert. L'any 2011 encara no hi havia una sola hectàrea en regadiu amb aigües procedents d'aquest emblemàtic i conflictiu canal.

concessió administrativa. Del contrari, i en cas de restriccions de l'aigua de l'Ebre, s'utilitzarà l'aigua dels pous i brolladors per tal d'abastir tota la zona regable, sobreexplotant els recursos hídrics actuals en haver transformat unes terres de secà en regadiu en base a una concessió fictícia o insuficient.

7. **Cal establir una garantia sobre l'aigua concessionada**. Davant la perspectiva que s'està creant respecte a la possibilitat de regadiu d'una amplia zona (16.480 Ha.) a l'entorn del canal Xerta-Sénia, i que sense cap dubte promourà l'especulació i transformació del sòl agrícola, sense massa garanties de subministrament d'aigua de l'Ebre tal i com queda reflectit en els punt 8 i 12 de la "*Resolución sobre concesión de un aprovechamiento de aguas públicas a favor de la Comunidad general de Regantes del canal Xerta-Sénia, ...,*", demanem que s'estableixi una garantia sobre els 4.537 m³/ha/any concedits. De no ser així, aquesta perspectiva de regadiu pot ocasionar un efecte invers al previst davant l'increment en la demanda d'aigua per a regar i la transformació del conreu d'oliveres en cítrics, ja que la manca d'aigua suficient per al seu manteniment i els tractaments intensius d'aquests tipus de conreu, portaran a una sobreexplotació dels aqüífers d'aquestes terres, disminuint la seva capacitat i facilitant la salinització d'aquells pous situats més a prop de la franja marítima per intrusió. **Una garantia basada, en definitiva, en l'anàlisi científica i els estudis tècnics corresponents que puguin establir els cabals que en els propers 10 anys disposarà el riu Ebre al seu pas per l'assut de Xerta, i que mai no estiguin per sota del cabal mínim necessari per al manteniment del propi delta (cabal ecològic o mínim medioambiental), que des del món científic s'ha establert entre 300/330 m^3/segon aigües amunt de l'assut de Xerta-Tivenys**, com posem de manifest en altres estudis d'aquest mateix autor.

8. **Cal realitzar un acurat estudi d'impacte ambiental** en l'horitzó 2014-2030 en base a les perspectives de transformació del sòl per a regadiu i el seu manteniment**.** L'impacte ambiental que es produiria amb l'abandonament de les terres que haurien canviat del conreu característic (bàsicament oliveres) als cítrics, en mancar-los l'aigua necessària per al seu manteniment, esdevindria irreversible en quedar-se erma una part molt importat del nostre territori, donat que el seu manteniment, sense l'aigua necessària, seria impossible, augmentant el risc d'incendis forestals i la degradació paisatgística, entre d'altres perills.

9. **Cal tenir en compte**, a la fi, que de no circular per la llera del canal existent tot el cabal amb el seu corresponent calat, fora possible i fins i tot necessari construir repressaments, sistemes de comportes o vessadors submergits que mantinguin el nivell més adient de la làmina d'aigua per damunt del corresponent "matalàs d'aigua", a l'objecte d'unificar la

fondària de les preses d'aigua i disminuir l'altura manomètrica d'elevació dels bombaments intermedis fins a les basses de regulació projectades (en número de 18, amb capacitat per tal d'emmagatzemar tres dies de consum màxim i posterior distribució a tota la xarxa de reg). Això es pot presentar en aquest cas, donat que les necessitats de cabal de la zona regable projectada (16.480 has.) són prou inferiors a la capacitat portant de la conducció lliure principal, per la qual cosa el nivell de l'esmentada làmina corresponent a la secció mullada seria molt baix.

10. **Cal que**, pel que fa referència a la infraestructura de captació de l'aigua del riu, es faci un estudi de les repercussions de l'extracció d'aigua en períodes d'estiatge amb l'objectiu de mantenir el cabal ecològic del seu tram final, estudi que no s'aprecia reflectit a l'estudi d'impacte ambiental i que es creu molt necessari ja que aquest projecte no preveu el retorn de l'aigua del canal a la llera del riu.

1.4. Altres conclusions

1) S'han estudiat els consums hídrics mitjans dels fruiters agris (cítrics), oliveres i alguns conreus d'horta a la futura zona regable del canal Xerta-Sénia. Per això, s'ha emprat el mètode mixt Thornthwaite i Blaney-Criddle, el qual ha donat com a resultat una dotació mitjana o mòdul unitari de reg de 4.613 m^3/ha. i any que resulta força semblant a la prevista a la concessió referida que, per les informacions que disposem fins a la data actual, és de l'ordre de 4.537 m^3/ha. i any.

2) D'altra banda, la dotació necessària en el mes de màxim consum assoliria una mitjana de 6'43 m^3/seg. que resulta quelcom inferior a la dotació màxima anunciada de 8'55 m^3/seg., ja que possiblement s'hagin tingut en compte les "puntes" de consum dins del mateix període estival. La previsió, a la fi, d'una ampliació de fins a 10 m^3/seg. per increment de la superfície de la zona regable sempre que no se superi l'expressat mòdul de reg de 4.537 m^3/any i ha., sembla una mesura raonable, així com la construcció de divuit basses de regulació i llurs corresponents instal·lacions auxiliars.

3) Es tindrà, segons les pròpies dades de la concessió que és objecte del nostre anàlisi, un volum total anual de 75 Hm^3/any, encara que la pròpia concessió administrativa apunta a una xifra de 72 Hm^3/any, que equivalen a un cabal fictici continu anual de 2'28 m^3/seg. Ara bé, tenint en compte que la capacitat portant del canal semicircular anteriorment construït assolia un cabal màxim de l'ordre del 19 m^3/seg., equivalents a 600 Hm^3/any en cabal fictici continu, es podria fàcilment conduir, un cop ateses les necessitats de la zona regable que ens ocupa, un cabal cap a les conques hidrogràfiques del Xúquer, Segura i Almeria (Sud) de l'ordre de: 600 – 72 = 528 Hm^3/any, que seria més que suficient

per endegar el projectat macrotransvasament del riu Ebre (previst inicialment a la llei del Pla Hidrològic Nacional) cap a les esmentades conques llevantines.

4) Calia modificar convenientment el projecte tècnic constructiu amb la finalitat de convertir aquesta infraestructura en una conducció lliure amb servei en ruta, de tal manera que es dugui a terme una reducció telescòpica progressiva de la seva secció transversal i, paral·lelament, de la seva capacitat portant, per tal d'impedir la seva utilització futura per transvasar aigües cap a la conca hidrogràfica del Xúquer.

2. ELS REGS DE L'ALDEA-CAMARLES

2.1. Succinta caracterització

L'autorització de la concessió d'aigües del riu Ebre a la CRAC (Comunitat de Regants de L'Aldea-Camarles) fou aprovada l'any 1927 i es va publicar el 29 d'agost de 1934 al Butlletí Oficial de la Generalitat de Catalunya núm. 271. L'antic Projecte de regadiu del Canal Aldea-Camarles incloïa la zona delimitada pel canal principal de la marge esquerra de l'Ebre, la sèquia núm. 2 del sistema de regs de la Comunitat de Regants-Sindicat Agrícola de l'Ebre, la cota taquimètrica 80 m.s.n.m. i el barranc de Gilet. El cabal concedit a la CRAC a partir d'aquest document de concessió va ser de 1.400 l/s. en cabal fictici continu des del riu Ebre. Després, al llarg del temps, s'han anat produint diferents modificacions en els projectes tècnics fins arribar a la situació actual. Algunes de les dades aquí exposades, doncs, poden variar en el moment de l'execució material recentment iniciada de les obres i instal·lacions projectades; en qualsevol cas, el que es pretén mitjançant aquest estudi és posar de manifest un exemple prou il·lustratiu de com optimitzar la capacitat dels dipòsits de regulació de l'aigua de reg en qualsevulla inversió infraestructural d'aquestes característiques.

Aquest regadiu, situat a la comarca del Baix Ebre, permetrà inicialment la posada en reg d'una superfície de 4.974 hectàrees netes (6.687 hectàrees brutes), amb una dotació mitjana ponderada de 2.382 m^3/ha i any i uns 2.300 propietaris afectats. Es preveu que posi en reg de suport 4.241 hectàrees d'olivera i garrofers així com implantar cítrics en 733 hectàrees que correspon a la part de cota més baixa, on la climatologia és més adequada. Es tracta d'una actuació que permetrà la fixació de la població en el territori i, juntament amb els regs del Xerta-Sénia ja tractats, una millora notòria de l'economia agrària de les comarques meridionals de l'Ebre. L'import de les obres de la xarxa primària ascendeix a 36 milions d'euros i afecta els termes municipals de Tortosa,

l'Aldea, Camarles, l'Ampolla i El Perelló. El pressupost global de l'obra ascendeix a 102 milions d'euros i, en una primera fase, es liciten 17 milions d'euros (que comprèn la captació des del riu Ebre i la impulsió a la primera bassa).

La sol·licitud ve acompanyada del projecte de rehabilitació de la concessió del canal de l'Aldea-Camarles (Baix Ebre), realitzat per la consultora AUDING i signat pels enginyers Josep Secanell i Nadales, Olga Castillo i Trilla i Jaume Sangrà Pascual en data març de 2006 i visat pel Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya en data 27 de juny de 2006. L'estudi d'impacte ambiental del reg de l'Aldea-Camarles està realitzat per la consultora Gaena Enviroment SLL i signat per la senyora Pilar Mallol Casals en data març de 2006. El 22-11-07 s'adjudicà a l'empresa Payma Cotas, el projecte constructiu per a la xarxa de distribució del primer pis, licitat el 7 de setembre del mateix any 2007 per un import de 232.173 euros. Així doncs, s'anaven cremant etapes i l'any 2008 s'adjudicava el projecte de la xarxa primària dels pisos 2, 3, 4 i 5 (licitada en el més de març) a l'empresa Inypsa, Informes i Proyectos, S.A., per un import de 321.654 euros. El dia 2 de desembre del 2008 es lliurava el segon projecte constructiu del reg del Pis 1. En una reunió amb Regsa i l'empresa Payma Cotas, a qui se li havia adjudicat el projecte l'any anterior, es feien els últims retocs del que havia de ser la distribució de la xarxa de reg del primer nivell de l'àrea regable.

El Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat hi estava a sobre del tema i, sabent que la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre estava ultimant l'informe favorable per a la rehabilitació de la pertinent concessió administrativa, havent complert satisfactòriament el període d'exposició pública, va preparar un document amb el resum definitiu de les dades de la zona regable, atès que en l'acta de la visita de l'enginyer de la CHE, Sr. De Jaime, signada en data 4-12-08, hi havia alguna diferència quant a les dimensions de l'àrea regable. Així, un informe redactat en llengua castellana del 10-3-09 incrementava fins les 5.295 les hectàrees netes de reg, fixant les necessitats hídriques mensuals i anuals, amb els 1.400 litres per segon de cabal fictici continu, tal com resa la concessió de 1934, amb una distribució de quatre pisos de reg, des d'una cota mínima de 5 metres sobre el nivell del mar i una màxima de 252. Aquest informe, signat pel Subdirector General d'Infraestructures Rurals de l'esmentat Departament, Sr. Enjuanes Puyol, es lliurava a la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre en data 25-03-09, amb una còpia adreçada al president de la corresponent Comunitat de Regants.

El 23 de setembre del 2010 s'adjudicava la primera obra de les previstes, la captació del riu Ebre, impulsió i 1ª bassa de regulació, a l'empresa

Comsa. El termini d'execució era de 15 mesos i el pressupost de licitació de 557.057,78 euros (IVA del 16% inclòs).

Posteriorment, el 29 de novembre es feia per part de Regsa l'adjudicació de la direcció d'obres a l'empresa Control y Geología, S.A. Més endavant, els tràmits administratius han portat a començar l'obra a les primeries del 2011. En el conveni signat per Regsa, administradora dels plans de reg de la Generalitat de Catalunya, i Comsa, l'empresa contractista adjudicatària, es crea el compromís d'iniciar les obres el 15 de febrer del 2011, la qual cosa significa que després de quinze mesos (el termini d'execució que consta en el projecte constructiu de la primera obra), a partir del més de maig del 2012 estarà disponible l'obra inaugural del projecte de reg del Canal de l'Aldea-Camarles, exactament 85 anys després de l'autorització de la Comunitat per part del govern central aleshores presidit pel general Primo de Rivera, i 78 anys després de la concessió de l'aigua, per part també del govern central de la Segona República Espanyola.

L'emplaçament de la captació d'aigües es troba situada al terme municipal de Tortosa (entitat municipal descentralitzada de Campredó), a la riba esquerra del riu Ebre, 3 km. aigües amunt a partir de l'autopista AP-7, al costat del lloc conegut com a "Mas del Quinto". Un canal de formigó conduirà l'aigua fins a la cambra de bombes, situada a 40 metres de la llera del riu i a partir d'aquest punt s'impulsarà cap a la zona regable. Aquesta s'ha dividit en quatre pisos de reg (A, B, C, D) atenent a la cota taquimètrica del terreny, de manera que el D és el pis que ocupa la franja de cota inferior de l'àrea a transformar en reg i el pis A la franja de cota superior.

El pis de cota inferior (pis D) és en el que coexistirien el reg localitzat d'alta freqüència per al cultiu de cítrics i el reg de suport per al cultiu d'olivera, mentre que la resta de pisos es destinaria íntegrament al reg de suport del cultiu de l'olivera. El bombament d'aigua plantejat és successiu entre pisos, de forma que des d'un pis de reg es bombaria l'aigua necessària al pis de reg següent. La xarxa de reg de cada pis s'alimentarà a través de la corresponent bassa reguladora ubicada en la cota taquimètrica adequada. Totes aquestes basses, de configuracions geomètriques diverses, estaran excavades un màxim de 10 metres i s'impermeabilitzaran amb làmines d'EPDM i geotèxtil. El projecte preveu, endemés, el moviment d'1'3 milions de metres cúbics d'excedents de terres.

A continuació es mostren les necessitats hídriques calculades, així com el cabal fictici continu i la dotació anual, tant per al reg de suport com per al reg de cítrics.

QUADRE Núm.: 12.2.
NECESSITATS HÍDRIQUES DE LA ZONA REGABLE

	SUPORT	**CÍTRICS**
Superfície neta inicial	4.241 ha	733 ha
Nec. hídriques anuals a parcel·la	1.724 m^3/ha	6.189 m^3/ha
Nec. hídriques mensuals a parcel·la (juny)	687 m^3/ha	916 m^3/ha
Nec. hídriques mensuals a parcel·la (juliol)	157 m^3/ha	1.263 m^3/ha
Nec. hídriques mes màxim consum. Demanda global a captació (juny)	0,249 l/s·ha	0,362 l/s·ha

Cabal fictici continu en captació (juny) 1.395 l/s<1.400 l/s. (concessió)

Com es pot veure al quadre anterior, les necessitats hídriques màximes dels cítrics (fonamentalment tarongers i mandariners) es produeixen durant el mes de juliol, mentre que l'olivera (*Olea europaea*, L.) i el garrofer (*Ceratonia siliqua*, L.) són en el més de juny. Donat que la superfície prevista d'olivera és molt més gran que la de cítrics, les necessitats hídriques mensuals màximes globals es donen, tanmateix, durant el més de juny. Es considera una eficiència del 97'5% en les basses de regulació.

La cota de reg, com s'ha dit, oscil·la entre els 5 i els 252 m.s.n.m., projectant-se 4 pisos de reg per tal d'optimitzar tant els costos d'explotació com d'inversió. Cadascun d'aquests pisos estarà dominat per una bassa de regulació, des de la qual s'abastarà la seva superfície regable per pressió natural. Es projecten 4 bombaments successius, des de la EB1, situada a la zona de captació, a les successives basses de regulació. Des de cada bassa de regulació s'abastarà el seu pis associat mitjançant una xarxa de distribució fins a cadascuna de les parcel·les regables, garantint una pressió en el goter situat en les condicions més desfavorables de 10 m.c.a. (1 atm = 1 kp./cm^2).

A continuació es mostra la superfície de cadascun dels pisos de reg així com la capacitat o volum útil de les basses de regulació tot tenint en compte una regulació setmanal i un volum de reserva d'un dia de reg del mes de màximes necessitats hídriques (al quadre que segueix també s'inclou la cota de la solera de les basses). S'han previst dues estacions de bombament, a saber:

- Obra de captació i bombament principal.
- Estació de bombament a pisos superiors.

Els bombaments funcionaran 88 h/setmana pel reg de recolzament i 112 h/setmana pel reg de cítrics per tal de reduir els costos energètics i evitar el funcionament en hores de tarifa punta. Aquest fet implica que els 1'4 m^3/seg. concedits en cabal fictici continu caldrà permetre captar-los -un

cop repercutides les diferents superfícies de reg- en 95 h/setmana durant el mes de màxim consum, la qual cosa representa un cabal màxim instantani de 2'53 m^3/seg. La resta d'impulsions s'efectuaran així: una des de la bassa del pis D impulsant el cabal corresponent als pisos C, B i A fins a la bassa del pis C i des d'aquesta bassa als pisos superiors B i A. En tractar-se d'un reg de recolzament, totes les impulsions -excepte la de la captació al riu Ebre- funcionaran 8 h/setmana.

Altres dades d'aquest reg a la demanda són les següents:

- Capacitat total: 361.100 (368.248) m^3
- Superfície estimada: 10 Ha.
- Capacitat de regulació: 5 dies (reg oliveres i garrofers) i 3 dies (reg cítrics).
- Sistema d'impermeabilització: làmina d'EPDM de 1'5 mm. de gruix o similar.
- Amplada coronació de talús perimetral: 5 m.
- Alçada d'aigua en la bassa: 5 m.
- Resguard hidràulic: 1 m.

QUADRE Núm.: 12.3.
VOLUMS DE RESERVA I REGULACIÓ

Bassa	Sup. Reg Intensiu (ha.)	Sup. Reg de recolzament (ha.)	Capacitat (m^3)	Cota solera (m.s.n.m.)
A (4)	-	302	36.700 (44.673)	285
B (3)	-	749	81.000 (80.690)	238
C (2)	-	1.519	118.400 (112.885)	180
D (1)	733	1.671	125.000 (130.000)	115
TOTAL	**733**	**4.241**	**361.100 (368.248)**	**--**

NOTA: Les xifres que figuren entre parèntesis corresponen a la darrera actualització.

Les canonades d'impulsió previstes són d'acer soldat helicoïdalment (ASH) de timbratges variables oscil·lants de 6 a 16 atm. i diàmetres superiors a 1.500 mm. Per a diàmetres compresos entre 800 i 1.500 mm. el material previst és el formigó armat amb camisa de xapa d'acer (FACX) mentre que per diàmetres inferiors es preveu la utilització del PRFV (polièster reforçat amb fibra de vidre).

Les seves principals característiques tècniques es resumeixen al quadre següent:

QUADRE Núm.: 12.4.
CARACTERITZACIÓ DE LES IMPULSIONS

Bombament	Pisos servits	Q (m^3/s)	Diàmetre (mm.)	PN (atm.)	Material
Impulsió a captació	A-B-C-D	2'53	1.800	Fins a PN16	ASH
Impulsió a pisos de reg	A	0'14	400	Fins a PN16	PRFV
	B	0'35	600	Fins a PN10	PRFV
	C	0'71	900	Fins a PN6	PRFV

La canonada d'impulsió que transporta l'aigua des del punt de captació situat a prop del "Mas de Quinto" a la partida de "Font de Quinto" (Campredó-Tortosa) ha d'ésser capaç per al transport, doncs, de 2'53 m^3/seg. en cabal fictici continu. Succeirà, no obstant això, que a certes hores i en moltes èpoques de l'any només siguin necessaris uns cabals menors. D'aquí es desprèn la necessitat de construir dipòsits reguladors que puguin servir d'intermediaris entre l'estació principal de bombeig i les demandes variables de la xarxa de reg.

Pel que es refereix a les estacions projectades de bombament de l'aigua tenim les següents dades:

QUADRE Núm.: 12.5.
CARACTERITZACIÓ DE LES ESTACIONS DE BOMBAMENT

Bombament	Pisos servits	Q (m^3/s)	Alçada (m.)	Potència (kW)	Potència instal·lada (kW)
EB captació	A-B-C-D	2'53	150	4.640	6.170
EB a pisos reg	A	0'14	160	275	366
	B	0'35	105	448	596
	C	0'71	50	433	575

Les diferents potències de les estacions s'han calculat preveient un rendiment del grup del 81% (90% del motor i 90% de la bomba) i la potència instal·lada preveient la instal·lació de tres equips actius i un de reserva.

Esquemàticament, com es pot comprovar, es produirà una regulació mitjançant dipòsits elevats, intercalats entre l'estructura elevadora de capçalera i la xarxa de distribució a la zona regable, del tipus que es pot apreciar en la planta general d'aquella, on sobre la ortofotografia aèria s'han dibuixat amb diferents coloracions els diversos pisos de reg previstos.

A les dues ortofotografies que segueixen es pot apreciar l'afectació de la zona regable sobre la situació actual.

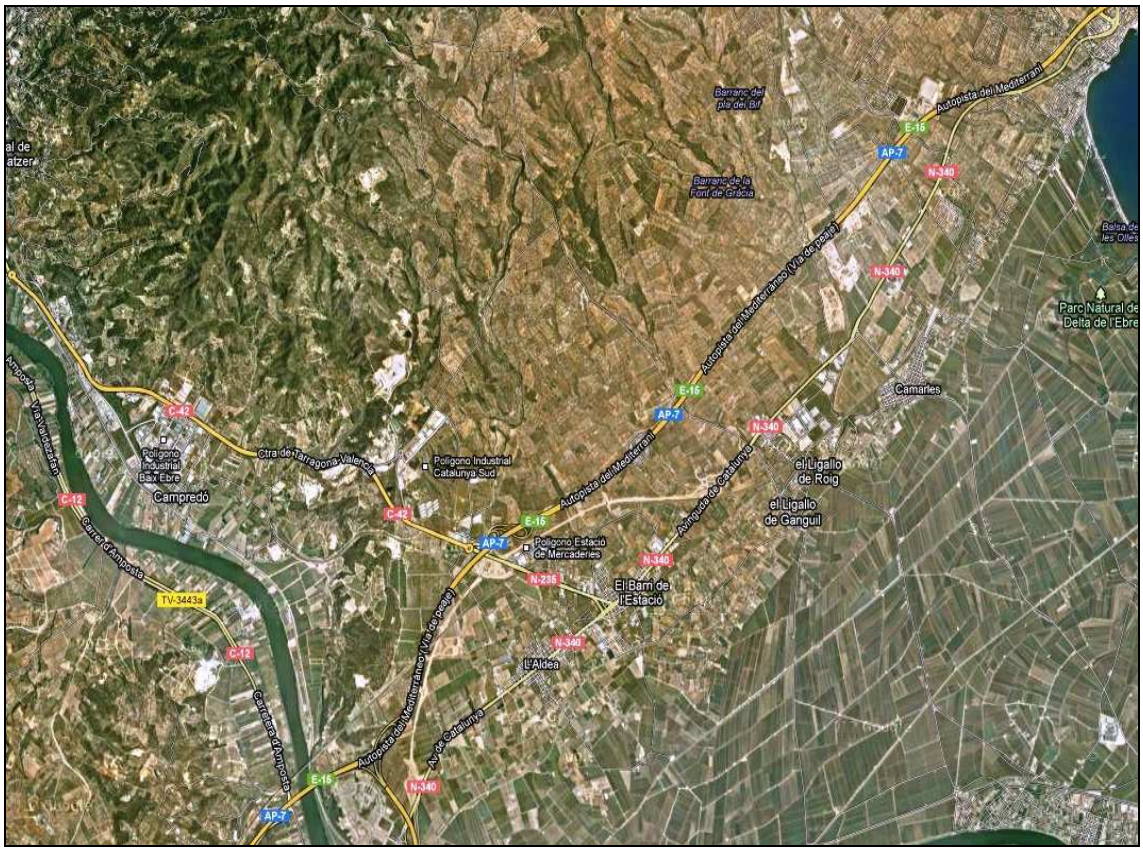


FIG. 12.3. Planta general de la situació actual.

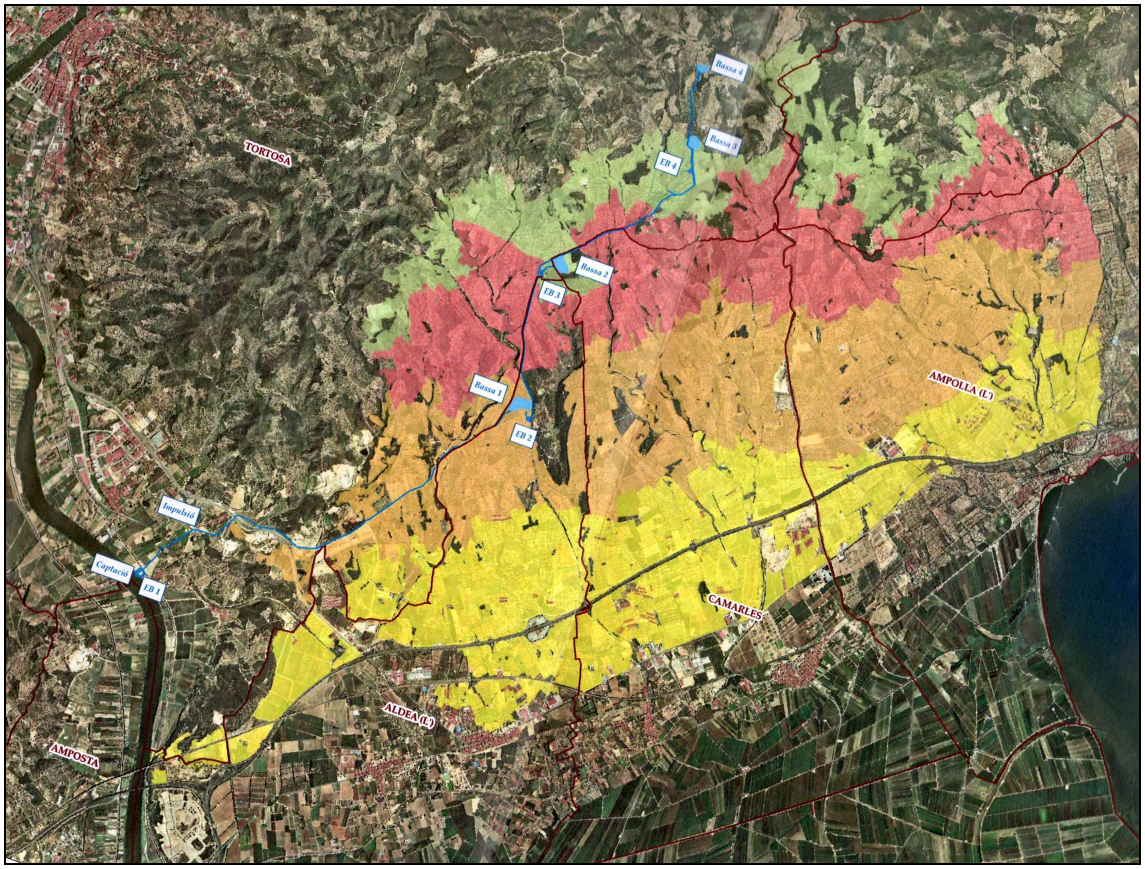


FIG. 12.4. Planta general de la zona regable.

2.2. Optimització de la capacitat de regulació

Essent Q'' el cabal subministrat per les bombes de l'estació principal i Qd el requerit en un moment donat per la xarxa de distribució, serà: Qd < Q'', amb el que: Qd = a · Q'', ∀a / 0 < a < 1.

El temps d'omplida dels dipòsits T_l, entrant un cabal Q'' i sortint Q_d, essent V_u el seu volum útil (entre els nivells màxim h_2 i mínim h_1), serà:

$$T_l = \frac{V_u}{Q''-Q_d} = \frac{V_u}{Q''-a\times Q''} = \frac{V_u}{Q''(1-a)}$$

$$T_V = \frac{V_u}{Q_d} = \frac{V_u}{a\times Q''}$$

Per al càlcul genèric del temps necessari de buidat de l'embassament es contempla un cas de flux variable d'interès pràctic, que és aquell en el qual el nivell baixa i es demana el temps que tarda en baixar una certa altura. Com sigui que la superfície del dipòsit descendeix molt lentament, l'errada que es comet en aplicar el principi de Bernouilli[3] és menyspreable.

El volum de líquid que surt per l'orifici en el temps dt serà Q_S · dt que equivaldrà a la reducció de volum de líquid en el dipòsit en el mateix temps S·(- dh), en què S(h) és l'àrea de la superfície del líquid a l'altura h de l'orifici de sortida. Igualant les dues expressions anteriors resulta:

$$Q_S\cdot dt = -S\cdot dh;\quad dt = -\frac{S\times dh}{Q_S};$$

Separant el valor dt i integrant entre ambdós límits: h = h_1, ∀t = 0 i h = h_2, ∀t = t:

$$t = \int_0^t dt = -\int_{h_1}^{h_2} \frac{S\cdot dh}{Q_S}$$

[3] Com es recordarà, el **principi de Bernouilli**, també conegut com **equació de Bernouilli** o **trinomi de Bernouilli**, descriu el comportament d'un fluid que es mou al llarg d'una línia de corrent. Va ser anunciat per Daniel Bernouilli a l'obra *Hidrodinàmica* (1738) i expressa que en un fluid ideal (sense viscositat ni fregament) que circula per un conducte tancat, l'energia que té el fluid es manté constant al llarg del recorregut. L'energia d'un fluid en qualsevol moment consta de tres components:
1. Cinètic: és l'energia deguda a la velocitat del fluid.
2. Potencial gravitatòria: és l'energia deguda a l'altitud que té el fluid.
3. Energia de flux: és l'energia que té el fluid degut a la pressió a la qual està sotmès.

Altrament, el cabal que surt per l'orifici de buidat de la bassa és, com se sap:

$$Q_S = C_d \cdot S_0 \cdot \sqrt{2gh}\,, \text{ d'on:}$$

$$t = -\frac{1}{C_d \cdot S_0 \cdot \sqrt{2g}} \int_{h_1}^{h_2} S \cdot h^{-1/2} \cdot dh$$

Cal tenir present que quan es coneix el valor de la funció S = f(h) de l'embassament, la integral definida anterior pot calcular-se analítica o gràficament.

En el cas de que al dipòsit s'hi aporti un cabal (Q_e) menor que el que es desguassa per l'orifici de sortida (Q_S), tindrem ($Q_e < Q_S$):

$$-S \cdot dh = (Q_S - Q_e)\, dt\,,$$

d'on:

$$t = \int_{h_1}^{h_2} -\frac{S \cdot dh}{Q_S - Q_e} = \int_{h_1}^{h_2} \frac{S \cdot dh}{Q_e - C_d \cdot S_0 \sqrt{2gh}}$$

Per a que el temps total: $T = T_I + T_V$ es minimitzi, s'ha de verificar (T = temps transcorregut entre 2 postes en marxa successives) que:

$$T = T_I + T_V = \frac{V_u}{Q''(1-a)} + \frac{V_u}{a \times Q''} = \frac{V_u}{Q'' - a \times Q''} + \frac{V_u}{a \times Q''} =$$

$$= \frac{V_u \times a \times Q''}{(Q'' - a \times Q'') \times a \times Q''} + \frac{V_u (Q'' - a \times Q'')}{(Q'' - a \times Q'') \times a \times Q''} = \frac{V_u \times Q''}{(Q'' - a \times Q'') \times a \times Q''} =$$

$$= \frac{V_u}{(1-a) \times Q'' \times a} = \frac{V_u}{Q''(a - a^2)}\;;$$

La minimització d'aquesta funció exigeix com a condició necessària (o de 1er grau) que:

$$\frac{dT}{da} = -\frac{V_u \times Q''(1-2a)}{(Q'')^2 \cdot (a - a^2)^2} = \frac{V_u (2a-1)}{Q''(a - a^2)^2} = 0\,;$$

d'on $\Rightarrow$ 2a – 1 = 0, o sigui: **a = ½** = 0'5.

La condició necessària o de 2on. grau exigeix:

$$\frac{d^2T}{da^2} = \frac{2V_u \times Q''(a-a^2)^2 - V_u(2a-1)\times Q''\times 2(a-a^2)\times(1-2a)}{Q''^2\,(a-a^2)^4} =$$

$$= \frac{2\times V_u \times Q''}{Q''^2\,(a-a^2)^2} = \frac{2\times V_u}{Q''(a-a^2)^2} = \frac{2\times V_u}{Q''\times\left(\frac{1}{16}\right)} = \frac{32\times V_u}{Q''} > 0$$

com es volia demostrar.

Així doncs es tracta, efectivament, d'un mínim relatiu o local en el punt de coordenades cartesianes rectangulars:

$$\left(\frac{1}{2}, \frac{4\times V_u}{Q''}\right)$$

Amb tot això, el temps total serà:

$$T = \frac{V_u}{Q''\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{4}\right)} = \frac{V_u}{Q''\times\frac{1}{4}} = \frac{4\times V_u}{Q''}$$; d'on també:

$$\boxed{V_u = \frac{T\times Q''}{4}}$$

El temps transcorregut entre dues posades en marxa successives, serà:

$$T = T_l + T_v = \frac{V_u}{Q''(1-a)} + \frac{V_u}{a\times Q''} = \frac{V_u}{Q''}\left(\frac{1}{1-a}+\frac{1}{a}\right)$$

La representació de la funció anterior en uns eixos de coordenades cartesianes rectangulars (a, T) ofereix simetria respecte de la recta: a = ½, per la qual cosa representa, efectivament, un mínim de T per a aquest valor.

En alguns casos d'omplida inferior de les basses reguladores, si la diferència existent entre els dos valors, superior (h_1) i inferior (h_2), de la bassa és important en relació amb l'alçada total del bombament, el cabal Q'' esdevé variable, tot disminuint en augmentar l'alçada manomètrica del bombeig. Per aquesta raó es pot prendre un valor intermedi de Q'' per tal de determinar el V_u. Altrament, en fixar V_u amb el cabal inicial de bombament, obtenim un volum superior al realment necessari. Serà precís, doncs, si volem afinar quelcom més els càlculs, determinar la corba de velocitats d'omplida, que està influïda per la forma irregular de la bassa, i determinar el seu valor mitjà o promig integral.

En el nostre cas, a la vista de les dades aportades per aquest projecte, seria lògic assignar els següents valors dels paràmetres anteriors:

$$\begin{cases} T = 95 \text{ hores} = 5.700 \text{ min.} \\ Q'' = 2'53 \text{ m}^3/\text{seg.} = 151'8 \text{ m}^3/\text{min.} \end{cases}$$

amb la qual cosa, el **volum total** necessari dels dipòsits reguladors, seria:

$$V_u = \frac{5.700' \times 151'8}{4} = 216.315 \text{ m}^3$$

En aquestes condicions, es tindria un temps d'omplida (o de funcionament del bombeig) de:

$$T_l = \frac{V_u}{Q''(1-a)} = \frac{216.315}{151'8 \cdot (1-0'5)} = 2.850' = 47'5 \text{ hores}$$

i també un temps de buidat de:

$$T_v = \frac{V_u}{a \times Q''} = \frac{216.315}{0'5 \times 151'8} = 2.850' = 47'5 \text{ hores.}$$

Tot això resulta factible per a una demanda de reg de:

$$Q_d = a \times Q'' = 0'5 \times 151'8 = 75'9 \text{ m}^3/\text{min.} = 1'265 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Per a majors demandes, amb el mateix coeficient "a", s'haurien d'augmentar els cabals de bombament Q'' sense rebassar, en cap moment, el cabal màxim instantani (2'53 m^3/seg.) que compleixi amb les determinacions de la pertinent concessió administrativa atorgada al seu dia per la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE).

Altrament, encara que en instal·lacions com la projectada pugui tenir això molt poca influència, les basses de regulació han de prevenir els retards que es produeixen en la posada a ple règim dels corresponents grups impulsors per tal d'evitar possibles mancances de subministraments de l'aigua de reg. En efecte, tant si l'arrencada dels electromotors és temporitzada per estrella-triangle, per reòstat, per transformador, per volant d'inèrcia, en càrrega amb embragatge hidrodinàmic o bé per mecanisme variador de freqüència, la columna d'aigua de l'elevació posseeix una gran inèrcia i no assoleix la seva velocitat de règim fins després de transcorregut un cert període de temps. I mentrestant, la bassa segueix baixant de nivell i pot arribar a buidar-se totalment.

Si es tracta d'una estació de bombeig amb vàries bombes i uns contactes seriats que determinen la posada en marxa i parada de cadascuna, la distància entre els contactes d'arrencada ha de ser superior a la que determina el volum d'aigua que aixeca la bomba en el seu temps d'arrencada. Endemés, per sota del darrer contacte ha d'existir també un volum d'aigua més gran que el volum bombejat durant un temps igual al que duri la seva arrencada.

En el supòsit de dimensionament anteriorment expressat, amb N = 3 grups motobombes de q = 850 l./seg. de cabal unitari i una unitat de reserva de 100 l./seg., totes les bombes arrencarien simultàniament. Tanmateix serà necessari decalar un cert temps cada grup del següent; el temps adoptat ha d'ésser superior a **t** i és prudent de prendre un valor **2t** com a garantia, per la qual cosa caldrà incrementar el volum necessari fins ara calculat en:

$$V'_u = 2 \cdot N \cdot t \cdot q = 2 \times 3 \times 20 \times 0'85 = 102\ m^3$$

en el qual hem suposat que els grups de bombeig triguen t = 20 segons en assolir el seu règim normal de funcionament.

Aquest volum, a la fi, hauria d'ésser incrementat en un marge superior per tal de poder instal·lar una alarma general i un sobreeixidor que actuïn en cas de fallida del sistema d'automatisme de parada, i un resguard inferior per a col·locar un dispositiu de seguretat que aturi totes les màquines en cas que el nivell de l'aigua continuï davallant per sota del contacte de marxa de la darrera bomba o grup impulsor (per ruptura de la xarxa de distribució o bé demanda no prevista). En tal cas, si assignem un temps de 20'' a cadascun d'aquests resguards, tindrem unes necessitats complementàries de:

$$V''_u = 20 \times 3 \times 0'85 = 51\ m^3$$

amb la qual cosa es precisarà un volum útil total de les basses a preveure en aquest projecte de:

$$V = V_u + V'_u + V''_u = 216.315 + 102 + 51 = 216.468\ m^3$$

que resulta ser només d'un: (216.468/361.100) x 100 ≈ 60% del projectat, o fins i tot quelcom menys considerant una capacitat total de regulació de les basses de 368.248 m^3.

Cal tenir en compte que poden reduir-se els volums separadors dels contactes mitjançant dispositius de rellotgeria elèctrics o electrònics que retardin l'arrencada dels electromotors durant uns quants segons. Això evita, d'altra banda, que quan el nivell de l'aigua oscil·la relativament poc,

l’onatge produït pel vent pugui posar en marxa un grup que tornaria a parar-se immediatament, en estar la demanda ajustada al nombre de bombes inferior en una unitat.

Al març del 2011 l'empresa pública Regsa començà les obres de construcció de la primera fase d'aquest projecte de regadiu que té concessió d'aigua des del 1927 però que no disposava, com ja hem comentat, de la infraestructura corresponent. L'empresa constructora Comsa i Regsa han signat el conveni que marca l'inici de les obres, uns treballs que haurien d'estar executats en el termini de quinze mesos. Regsa també va treure a concurs una segona fase del projecte de regadiu amb un pressupost de 23 milions d'euros. Concretament, l'obra que s'abordarà consisteix en la construcció del punt de captació al riu Ebre, a l’alçada del barri de Font de Quinto (Campredó-Tortosa), de la canonada d'impulsió i de la primera bassa de reg (després se'n faran tres més), i té un pressupost de 13,6 milions d'euros.

Tot i la retallada pressupostària que el govern de la Generalitat de Catalunya està aplicant a tots els departaments amb motiu de la necessària estabilitat pressupostària derivada de la crisi econòmica d’aquests darrers anys, sembla que aquest gran projecte de regadiu tirarà endavant. En aquest sentit, veiem que el pressupost de la Conselleria d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat per a l’any 2012 és de 501,7 milions d'euros, fet que suposa un increment del 16,7% en comparació dels comptes del mateix Departament per al 2011, que ascendien a 430 milions i que suposaven una retallada del 23,4% respecte a l'any anterior.

Així ho explicà al Parlament el conseller del ram, Josep Maria Pelegrí, que avalà l'"esforç d'austeritat i credibilitat del Govern" per mantenir l'objectiu de dèficit i que Catalunya torni al creixement econòmic, pel que ha sostingut que la Conselleria ha reduït un 22% la despesa corrent. El 70,2% del pressupost es destina directament al sector a través d'ajudes, aportacions a empreses, préstecs i inversions directes en infraestructures, un 7% més respecte a la suma dirigida l'any anterior.

Els comptes mantenen totes les ajudes cofinançades i les incrementa en alguns casos, fet que permet tenir 500 milions de finançament addicionals d'altres administracions, de manera que el Departament té més de 1.000 milions per al 2012, dels quals 852 es dirigeixen directament al sector.

Les darreres dades de què disposem, un cop s’està iniciant l’execució material de les obres i instal·lacions projectades, que suposen lleugeres modificacions en relació a les anteriorment expressades, es poden resumir en la figura i quadre següents:

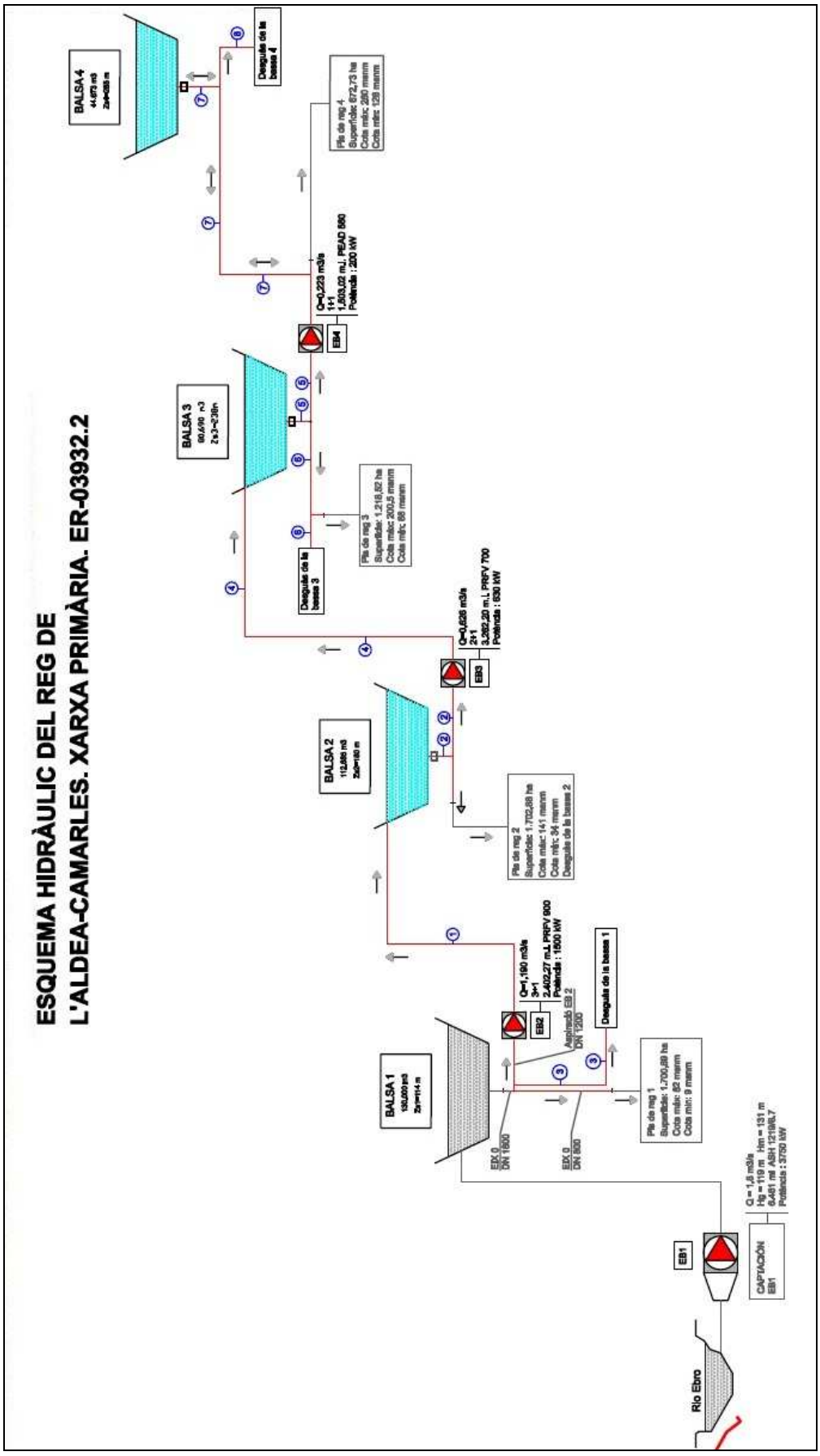
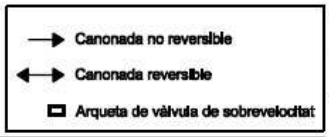


FIG. 12.5. Esquema hidràulic de la xarxa primària.

QUADRE Núm.: 12.6.
ALTRES DADES ALTERNATIVES DE LA XARXA PRIMÀRIA



RANGS DE FUNCIONAMENT DELS BOMBAMENTS			
	Alçada manomètrica mínima	Alçada manomètrica al punt de funcionament	Alçada manomètrica màxima
EB2	70 m	78 m	80 m
EB3	64 m	71 m	73 m
EB4	48 m	55 m	59 m

EIXOS CANONADA	MATERIAL	DN	PN	Q	v	Long. (m)
⓪ Canonada d'aspiració de la basse 1	PRFV	1600 800	10 10	2.26 1.07	1.88 1.22	177,14
① Canonada d'impulsió de basse 1 a basse 2	PRFV	900	10	1.19	1.88	2.402,27
② Canonada de reg pis 2 + aspiració de basse 2	ASH	1200	6	1.36	1.21	279,71
③ Canonada de desguàs de la basse 1	PRFV	800	6	0.90	1.80	456,83
④ Canonada d'impulsió de basse 2 a basse 3	PRFV	700	10	0.63	1.64	3.262,20
⑤ Canonada de reg pis 3 + aspiració de basse 3	PRFV	800	6	0.78	1.56	341,71
⑥ Canonada de reg pis 3 + desguàs basse 3	PRFV	700	6	0.56	1.48	658,84
⑦ Canonada de reg pis 4 + impulsió a basse 4	PEAD	560	6	0.31	1.60	1.503,02
⑧ Canonada de desguàs de la basse 4	PEAD	500	6	0.34	2.05	26,60

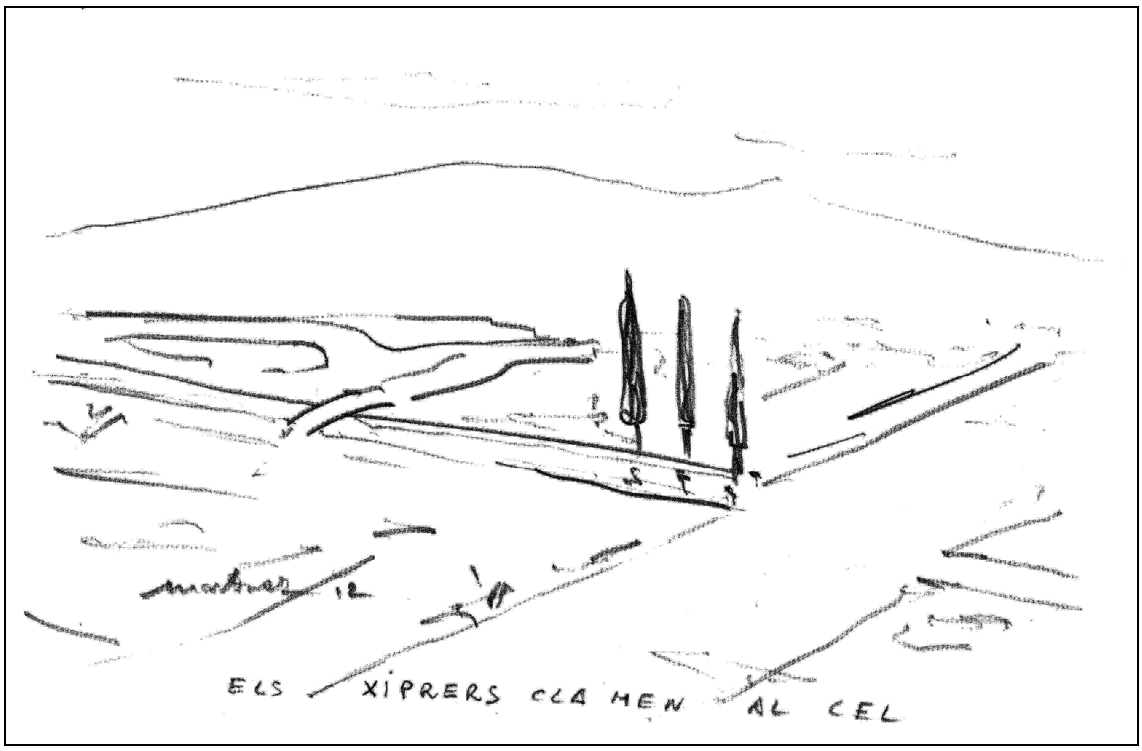
2.3. Conclusió

En el present capítol del nostre treball hem aplicat criteris objectius de dimensionament òptim de les basses reguladores de l'aigua al cas concret del projecte de regs de Aldea-Camarles (Baix Ebre), l'execució material de les obres i instal·lacions del qual està previst iniciar-la dintre de l'any 2013.

Succeeix que a certes hores i en moltes èpoques de l'any solament seran necessaris uns cabals menors que els 2'53 m^3/seg. del màxim instantani. D'aquí es desprèn la necessitat de construir dipòsits reguladors que puguin servir d'intermediaris entre l'estació de bombeig i les demandes variables de la xarxa de distribució en funció de l'època de l'any, la tipologia dels conreus o la climatologia.

En definitiva, el càlcul de les dimensions òptimes i consegüent volum útil dels dipòsits reguladors pot fer-se tot seguint els mateixos principis ja exposats en aquest treball si ha de servir únicament per al bon govern de l'estació de bombament. D'aquí es dedueix que hi hauria prou amb efectuar una previsió d'emmagatzematge de 216.468 m^3 front els 361.100 ó 368.248 m^3 projectats, la qual cosa representaria un estalvi econòmic certament important. Nogensmenys, també pot fer-se l'estimació calculant el cabal horari màxim i multiplicant pel número d'hores que desitgem tenir de reserva (s'ha tingut en compte una regulació setmanal i un volum de reserva d'un dia de reg del mes de màximes necessitats hídriques), tot acomplint una altra finalitat perfectament respectable que sembla ser la que s'ha considerat en el projecte definitiu; en aquest segon cas, la canonada d'alimentació dels grups d'impulsió fins als dipòsits reguladors (si més no fins al primer d'ells) hauria de tenir el mateix calibre en tot el seu recorregut (∅ 1.800

mm. en ASH per a un cabal de 2’53 m^3/seg. o bé ∅ 1.600 mm. en PRFV per a un cabal de 2’26 m^3/seg.).





CAPÍTOL 13
UTILITZACIÓ EN COMÚ DELS MITJANS DE PRODUCCIÓ AL DELTA DE L'EBRE

1. UTILITZACIÓ EN COMÚ DE LA MAQUINÀRIA AGRÍCOLA

1.1. Conceptes previs

Com succeeix també als altres camps de l'activitat humana, l'agricultura està experimentant una llarga sèrie de transformacions consistents en la informatització de moltes de les seves tasques. Com a conseqüència d'això, el sector arrossaire espanyol posseeix, probablement, el parc de maquinària més nou i tecnològicament més avançat que s'utilitza avui en dia en l'agricultura extensiva.

Des de fa uns quants anys s'ha generalitzat a les nostres zones arrossaires l'ús d'equips d'anivellació làser, que permeten als pagesos el maneig més acurat de l'aigua de reg, possibilitant un reg més homogeni (amb un tirant d'aigua més regular a les parcel·les de conreu) i la utilització de l'aigua de forma més racional. El sistema consisteix en un emissor de raig làser muntat sobre un trípode que roman estàtic i que, de forma continuada, va descrivint un plànol virtual amb la mateixa cota taquimètrica del terreny. Mentrestant, un receptor muntat sobre un aparell de transport de terra (anivelladora-arrobadera-trissella) rep aquesta senyal làser que la transforma i trasllada a l'operador. Aquest supervisa en tot moment la informació de la cota del terreny on es troba i, de forma automàtica o bé manual, pot corregir l'alçada de treball aixecant o baixant l'aparell. D'aquesta forma, s'obté el pendent desitjat per a la parcel·la de conreu.

Amb l'anivellament mitjançant els equips làser s'aconsegueix, en definitiva, controlar millor els nivells de l'aigua dins de la parcel·la, de manera que es facilita notablement la nascència del cultiu, amb influència decisiva en el seu rendiment final.

1.2. Anivellament amb equip làser *versus* anivellament tradicional

L'anivellament tradicional consisteix en la realització de les següents operacions:

a) Determinar les condicions topogràfiques actuals del terreny, establint una quadrícula en el camp amb cinta mètrica i nivell fix, deixant estaques permanents al camp per ajudar a l'execució dels treballs. A un costat de cada estaca s'estableix un trompo a ras de sòl, al qual se li determinarà la cota amb nivell fix i serveix com a nivell de referència durant el control del moviment de terres.

b) Efectuar el càlcul del plànol-projecte per alguna variant del principi dels mínims quadrats.

c) Calcular les dades de construcció (espessors de talls i replens) i utilitzar un sistema d'assenyalament d'aquests en el camp, auxiliant-se de les estaques col·locades en l'incís anterior a).

d) Realitzar el moviment de terres amb equips i implements de tracció mecànica (trisselles), portant un control de les dades de construcció (talls i replens o emplenats), auxiliant-se amb personal de recolzament, per tal de garantir que els talls i replens resultants corresponguin a les dades del projecte (amb alguna tolerància preestablerta).

e) Treure les estaques i donar un allisat final amb anivelladora ("land plane") quan el treball de moviment de terres gros ha estat acceptat.

Alternativament, l'anivellació amb un equip làser como el que aquí es pretén adquirir, consisteix en la realització de les següents operacions:

a) Obtenir les condicions topogràfiques actuals del terreny, utilitzant un equip emissor i un altre receptor de raig làser, que pot ser perfectament el mateix sistema làser descrit anteriorment, prèviament configurat per a portar a terme aquesta funció.

b) Efectuar el càlcul de les pendents del projecte, ja sigui en forma simplificada o bé per alguna variant del principi dels mínims quadrats.

c) Realitzar el moviment de terres, guiat sempre pel sistema làser prèviament configurat per tal d'efectuar aquesta funció.

En definitiva, els avantatges comparatius de l'anivellació efectuada amb l'equip làser respecte a l'anivellació tradicional són els següents:

a) L'aixecament topogràfic amb equip làser es realitza en menor temps, amb menys personal i amb menys possibilitats de cometre equivocacions.

b) L'anivellació amb equip làser no requereix d'un estacat en quadrícula mitjançant el corresponent aixecament altimètric i planimètric del camp de conreu, com sí ho requereix l'anivellació tradicional.

c) L'anivellació amb equip làser no requereix l'establiment d'un sistema tediós i lent de control de les dades de construcció al camp.

d) L'anivellació amb equip làser permet realitzar, tant el moviment gros de terres com l'afinament o refinat del terreny, amb una gran eficiència i precisió característics d'un sistema automàtic i electrònic, la qual cosa es tradueix en un acabat del treball pràcticament perfecte.

1.3. Cas pràctic

1.3.1. Introducció

Es tracta ara d'efectuar el càlcul del llindar de rendibilitat de l'equip d'anivellació/refinació per làser a una important explotació arrossaire del delta de l'Ebre, amb una base territorial de 669 Ha. en conreu directe (en explotació individual o en règim cooperatiu, mitjançant la utilització en comú d'aquest modern mitjà de producció), tot confrontant la justificació econòmica de la seva adquisició amb l'alternativa del lloguer d'un equip similar a la zona. També es demana estudiar i representar les diferents corbes de cost i les seves relacions microeconòmiques, així com determinar el termini òptim de renovació de l'equip esmentat.

1.3.2. Bases de càlcul

Preu d'adquisició: C = 35.945'94 €

Subvenció oficial sol·licitada: 40% C.

Preu real d'adquisició: 35.945'94 $\times$ 0'6 = 21.568'00 €

Interès del capital: 3%.

Rendiment mitjà de l'equip: 1'25 h./Ha.

Amortització: es preveu efectuar una anivellació cada 3 anys de la mateixa parcel·la, amb la qual cosa, per a una superfície total de conreu directe de 669 Ha. (la resta de la finca es troba en arrendament rústic), correspondran:

$$\frac{669\,\text{Ha.}}{3} \times 1'25\ \text{h./Ha.} = 278'75\ \text{h./any (223 Ha./any)},$$

la qual cosa suposa aproximadament 7 setmanes de treball a raó de 40 h./setmana.

1.4. Despeses indirectes o fixes

1.4.1. Amortització tècnica

Valor amortitzable: $0'9 \times 0'6 \times 35.945'94 = 19.411$ €

Vida útil de la màquina: 20 anys $\times$ 278'75 h./any = 5.575 hores

$$\frac{19.411€}{20\,\text{anys}} = 971\ €/\text{any}$$

1.4.2. Interès del capital

3% s/ 21.568 € = 647 €/any

1.4.3. Local

0'5% s/ 21.568 € = 108 €/any

1.4.4. Assegurances i impostos

1% s/ 21.568 = 216 €/any

1.4.5. Total despeses fixes

$\mathbf{D_f}$ = 971 + 647 + 108 + 216 = **1.942 €/any**

1.5. Despeses directes o proporcionals

1.5.0. Introducció

L'equip làser previst serà arrossegat per un tractor agrícola amb una potència de 240 CV., amb un consum específic mitjà de 130 grs./cv.h., un preu del gas-oil de 0'75 €/l. amb una subvenció de 0'08 €/l. i una densitat del carburant de 910 grs./l. Per tal de determinar el valor esmentat del consum específic mitjà, cal estudiar les corbes característiques corresponents del motor Diesel a règim màxim d'alimentació que, en aquest cas, ofereixen els següents resultats, tot tenint en compte la velocitat angular (W) i el consum específic (C_s):

W (r.p.m.)	C_S (gr./CV·h.)
1.000	153
1.200	142
1.400	135
1.600	129
1.800	121
2.000	114
2.200	110
2.400	114
2.600	121
2.800	129
3.000	139
3.200	153

La representació gràfica corresponent és la següent:

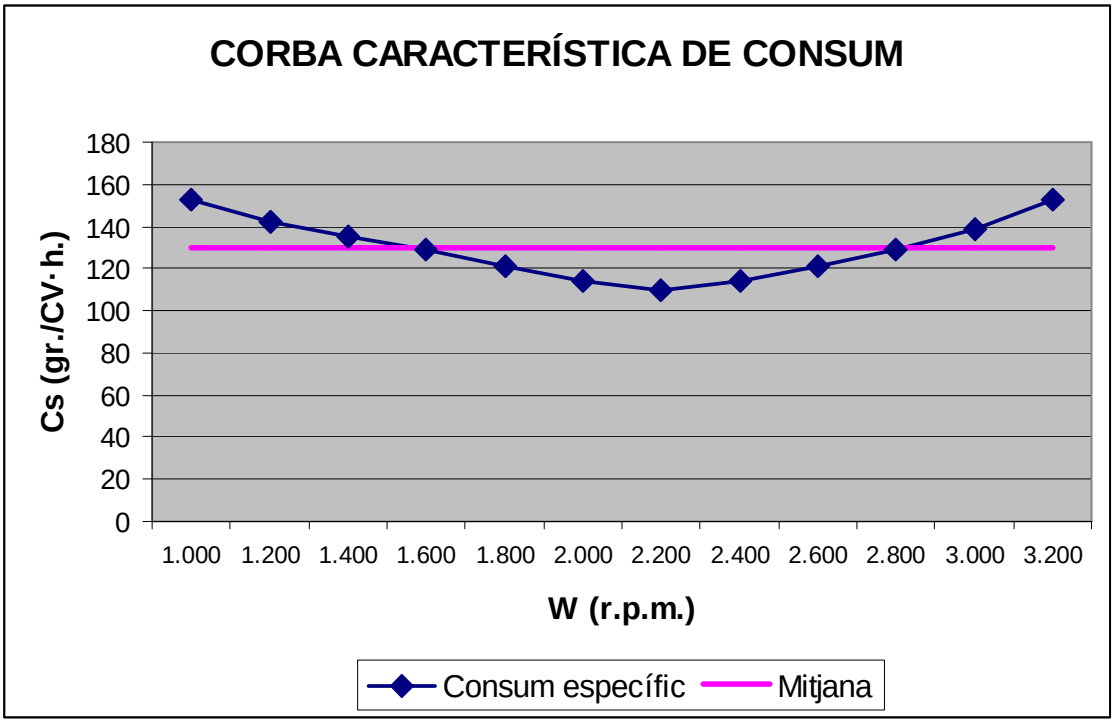


FIG. 13.1. Corba característica de consum.

1.5.1. Combustible del tractor

$$130 \times 240 \times \frac{1}{910} \times (0'75 - 0'08) = 22'97 \text{ €/h.}$$

1.5.2. Oli del motor

Consum: 2'5 grs./cv.h. Preu: 4 €/Kg.

$$2'5 \times 240 \times \frac{4}{1.000} = 2'40 \text{ €/h.}$$

1.5.3. Greix del motor

Consum: 2'0 grs./cv.h. Preu: 2 €/Kg.

$$2'0 \times 240 \times \frac{2}{1.000} = 0'96 \text{ €/h.}$$

1.5.4. Valvulina de la caixa de canvis

Consum: 1'5 grs./cv.h. Preu: 4 €/Kg.

$$1'5 \times 240 \times \frac{4}{1.000} = 1'44 \text{ €/h.}$$

1.5.5. Greix i lubrificants de l'equip làser

$$0'1 \text{ Kg./Ha.} \times \left(\frac{1}{1'25}\right) \text{ Ha./h.} \times 2 \text{ €/Kg.} = 0'16 \text{ €/h.}$$

1.5.6. Reparacions, recanvis i conservació

S'estimen en un 6% del preu d'adquisició sense subvenció, amb la qual cosa:

$$0'06 \times 35.945'94 \times \left(\frac{1}{278'75}\right) = 7'74 \text{ €/h.}$$

1.5.7. Mà d'obra

Representa un cost aproximat, per tots els conceptes, inclosa la Seguretat Social, de 400 €/setmana, o sigui:

$$\frac{400 \text{ €/setmana}}{40 \text{ h./setmana}} = 10'00 \text{ €/h.}$$

1.5.8. Filtres

Es pot considerar com una despesa variable, ja que la seva substitució es farà en funció de les hores anyals de treball del tractor. Per al nivell de producció previst aquí, s'estima que es canvien un cop l'any, tant el de gas-oil (6 €) com el d'oli (5 €), amb la qual cosa aquesta despesa suposa una quantitat de:

$$\frac{(5+6)\ €/any}{278'75\,h./any} = 0'04\ €/h.$$

1.5.9. Total despeses variables

$$\mathbf{D_v} = 22'97 + 2'40 + 0'96 + 1'44 + 0'16 + 7'74 + 10'00 + 0'04 = \\ = \mathbf{45'71\ €/h.}$$

que per unitat superficial anivellada representaria:

$$45'71\ €/h. \times 1'25\ h./Ha. = \mathbf{57'14\ €/Ha.}$$

1.6. Llindar de rendibilitat

Com ja s'ha dit, l'alternativa a l'adquisició de l'equip d'anivellació/refinació làser que es pretén consisteix en el lloguer de la maquinària corresponent als preus de mercat de la zona, per un import aproximat actualment de 60 €/h. (any 2012) per a aquest equip de 6'00 m. d'amplada de pala, la qual cosa suposa una despesa per unitat superficial de:

$$D_{LL} = 60\ €/h. \times 1'25\ h./Ha. = 75'00\ €/Ha.$$

$$D_T = D_V + \frac{D_f}{N} = D_{LL}\ ;\ \text{o sia:}$$

$$57'14 + \frac{1.942}{N} = 75'00,\ \text{d'on}\ N = 108'73\ Ha.,$$

amb la qual cosa es demostra que a partir d'aquesta superfície resultant del càlcul anterior (≈109 Ha.) ja resulta interessant, des del punt de vista estrictament econòmic, portar a terme la inversió en l'adquisició de l'equip ressenyat, ja sigui per a la seva explotació individual o en comú. Com sigui que cada any es pretén l'anivellació i refinació de 223 Ha. (de tal manera que cada parcel·la de l'explotació s'anivelli aproximadament cada tres anys), més del doble superficial anteriorment calculat, es conclou que la inversió propugnada resulta clarament aconsellable. Altrament, el fet de no dependre de tercers per a l'execució de la feina, amb els retards, incerteses i dificultats que això comporta, justifica encara més la conveniència d'efectuar aquesta inversió.

Al respecte de tot l'exposat fins aquí, es pot veure la taula i el gràfic següents:

QUADRE Núm.: 13.1.
ALTERNATIVA ADQUISICIÓ/LLOGUER SEGONS LA SUPERFÍCIE DE TREBALL

SUPERFÍCIE (Ha.)	DESPESA ADQUISICIÓ (€/Ha.)	DESPESA LLOGUER (€/Ha.)
0	∞	75
10	251,34	75
20	154,24	75
30	121,87	75
40	105,69	75
50	95,98	75
60	89,51	75
70	84,88	75
80	81,42	75
90	78,72	75
100	76,56	75
108,73	**75,00**	**75**
110	74,79	75
120	73,32	75
130	72,08	75
140	71,01	75
150	70,09	75
160	69,28	75
170	68,56	75
180	67,93	75
190	67,36	75
200	66,85	75
210	66,39	75
220	65,97	75
230	65,58	75
240	65,23	75
250	64,91	75
260	64,61	75
270	64,33	75
280	64,08	75
290	63,84	75
300	63,61	75
∞	57,14	75

Així doncs, el llindar de rendibilitat es veu també clarament determinat a la figura següent com el punt d'intersecció d'ambdues funcions de despesa:

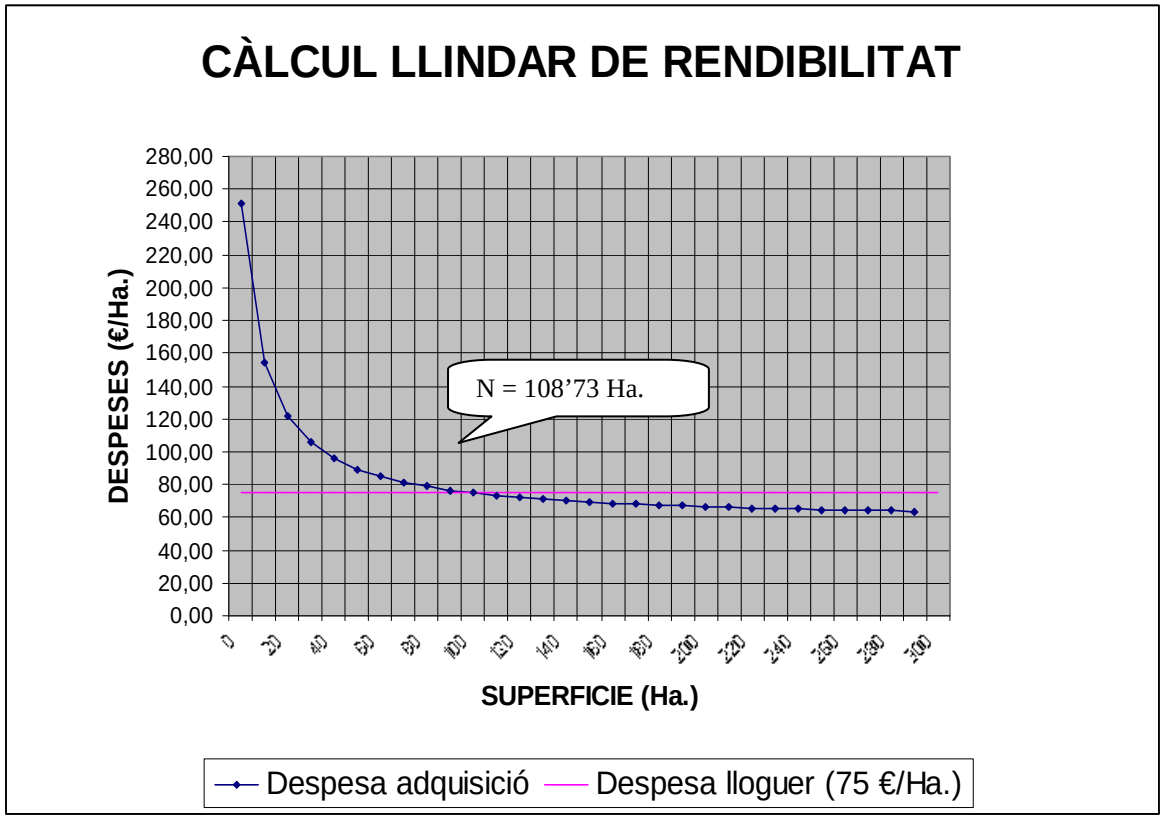


FIG. 13.2. Càlcul del llindar de rendibilitat de l’equip làser.

Aquesta corba és una hipèrbola equilàtera que té dues asímptotes o branques hiperbòliques, a saber:

a) *Vertical*, per a N = 0, o sia:

$$\lim_{N\to 0}\left(57'14+\frac{1.942}{N}\right)=+\infty$$

b) *Horitzontal*, per a N = +∞, o sia:

$$\lim_{N\to +\infty}\left(57'14+\frac{1.942}{N}\right)=57'14\,.$$

1.7. Corbes de cost

La funció de despeses variables representa la inversa de la funció de producte total, o sigui de la funció de producció, i les funcions derivades de les despeses variables, o sigui, les corbes de costos mitjans i marginals són inverses de les funcions derivades de la funció de producció, és a dir, les corbes de productivitat mitjana i marginal.

En la figura 13.3 es representen les corbes (en aquest cas rectes) de cost total CT, de cost variable CV i cost fix CF. Lògicament, la corba de cost fix és una línia horitzontal, ja que aquestes despeses no varien amb el nivell de producció superficial N (Ha.). La distància vertical existent entre la corba de costos totals i la de costos fixos, per a cada nivell de producció, representa els costos variables.

Pel que es refereix a la següent figura el cost marginal (CMa) es defineix com l'augment del cost total necessari per tal de produir una unitat addicional de superfície i la forma de la corba corresponent té el seu origen en la corba de producte marginal del treball.

Els costos mitjans o unitaris ho són per unitat de producció (Ha. anivellada i refinada). Les corbes de cost total mitjà CTMi i cost variable mitjà CVMi d'aquesta figura es troben a l'infinit superficial. La relació existent entre les corbes de CMa i les de CTMi i CVMi reflecteix la relació general entre les quantitats marginals i mitjanes. El mínim del cost mitjà total, on coincideix precisament amb el cost marginal, es coneix com a *òptim d'explotació*, de valor 57'14 €/Ha.

En termes generals podem afirmar que si la producció d'una unitat addicional fa disminuir el cost mitjà, el cost marginal ha de ser inferior al cost mitjà. Si la producció d'una unitat addicional fa que augmenten els costos mitjans, el cost d'aquesta unitat (cost marginal) ha de ser major que el cost mitjà. Per consegüent, la corba de costos marginals tallarà la corba de costos mitjans en el seu mínim.

En el nostre cas, es presenten les relacions següents:

$$\begin{cases} CT = 57{,}14 \times N + 1.942 \ ; \ CTMi = \dfrac{57{,}14 \times N + 1.942}{N} ; \\ CTMi = 57{,}14 + \dfrac{1.942}{N} \ ; \ \dfrac{dCTMi}{dN} = -\dfrac{1.942}{N^2} < 0 \text{ (funció decreixent);} \\ CMa = \dfrac{dCT}{dN} = 57{,}14 > 0 \text{ (CT és una funció creixent) ;} \\ CV = 57{,}14 \times N \ ; \ CF = 1.942 ; \\ CVMi = \dfrac{57{,}14 \times N}{N} = 57{,}14 \ ; \ CFMi = \dfrac{1.942}{N} \ ; \end{cases}$$

Aquestes relacions donaran lloc al següent quadre general de despeses en funció de la superfície treballada:

QUADRE Núm.: 13.2.
COSTOS SEGONS LA SUPERFÍCIE TREBALLADA

SUPERFÍCIE N (Ha.)	CTMi (€/Ha.)	CF (€)	CV (€)	CT (€)	CMa (€/Ha.)	CVMi (€/Ha.)	CFMi (€/Ha.)
0	0	1.942	0	1.942,00	-	-	∞
10	251,34	1.942	571,40	2.513,40	57,14	57,14	194,20
20	154,24	1.942	1.142,80	3.084,80	57,14	57,14	97,10
30	121,87	1.942	1.714,20	3.656,20	57,14	57,14	64,73
40	105,69	1.942	2.285,60	4.227,60	57,14	57,14	48,55
50	95,98	1.942	2.857,00	4.799,00	57,14	57,14	38,84
60	89,51	1.942	3.428,40	5.370,40	57,14	57,14	32,37
70	84,88	1.942	3.999,80	5.941,80	57,14	57,14	27,74
80	81,42	1.942	4.571,20	6.513,20	57,14	57,14	24,28
90	78,72	1.942	5.142,60	7.084,60	57,14	57,14	21,58
100	76,56	1.942	5.714,00	7.656,00	57,14	57,14	19,42
110	74,79	1.942	6.285,40	8.227,40	57,14	57,14	17,65
120	73,32	1.942	6.856,80	8.798,80	57,14	57,14	16,18
130	72,08	1.942	7.428,20	9.370,20	57,14	57,14	14,94
140	71,01	1.942	7.999,60	9.941,60	57,14	57,14	13,87
150	70,09	1.942	8.571,00	10.513,00	57,14	57,14	12,95
160	69,28	1.942	9.142,40	11.084,40	57,14	57,14	12,14
170	68,56	1.942	9.713,80	11.655,80	57,14	57,14	11,42
180	67,93	1.942	10.285,20	12.227,20	57,14	57,14	10,79
190	67,36	1.942	10.856,60	12.798,60	57,14	57,14	10,22
200	66,85	1.942	11.428,00	13.370,00	57,14	57,14	9,71
210	66,39	1.942	11.999,40	13.941,40	57,14	57,14	9,25
220	65,97	1.942	12.570,80	14.512,80	57,14	57,14	8,83
230	65,58	1.942	13.142,20	15.084,20	57,14	57,14	8,44
240	65,23	1.942	13.713,60	15.655,60	57,14	57,14	8,09
250	64,91	1.942	14.285,00	16.227,00	57,14	57,14	7,77
260	64,61	1.942	14.856,40	16.798,40	57,14	57,14	7,47
270	64,33	1.942	15.427,80	17.369,80	57,14	57,14	7,19
280	64,08	1.942	15.999,20	17.941,20	57,14	57,14	6,94
290	63,84	1.942	16.570,60	18.512,60	57,14	57,14	6,70
300	63,61	1.942	17.142,00	19.084,00	57,14	57,14	6,47
∞	57,14	1.942	∞	∞	57,14	57,14	0,00

En aquest cas, les corbes (rectes) de CMa i CVMi es confonen i són l'asímptota horitzontal de valor 57'14 €/Ha., que constitueix la corba d'oferta d'aquesta activitat de l'empresa. Les corbes de CTMi i CMa es tallen al ∞, que conforma, en aquest cas, "l'òptim d'explotació". Efectivament, la funció de costos totals mitjans ve donada genèricament per la hipèrbola equilàtera d'equació:

$$CTMi = a + \frac{b}{N}$$

Per a la cerca d'extrems, vegem la condició necessària o de primer grau:

$$\frac{dCTMi}{dN} = -\frac{b}{N^2} = 0 \Rightarrow N = \infty \rightarrow \text{hi ha un punt crític,}$$

així es tracta d'un mínim absolut o global quan **N = +∞**, o sia, en el punt (+∞, a), que en el nostre cas és el de coordenades cartesianes rectangulars (+∞, 57'14), així com un màxim absolut o global quan N = 0, o sigui, en el punt (0,+∞).

Les corbes corresponents són les següents:

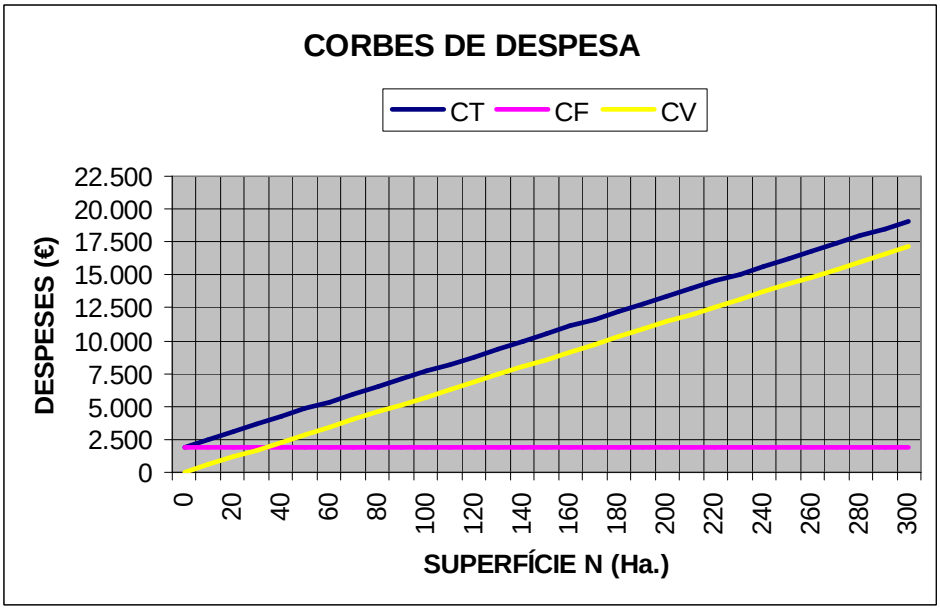


FIG. 13.3. Corbes de despesa.

També tindrem les següents corbes de despesa unitària:

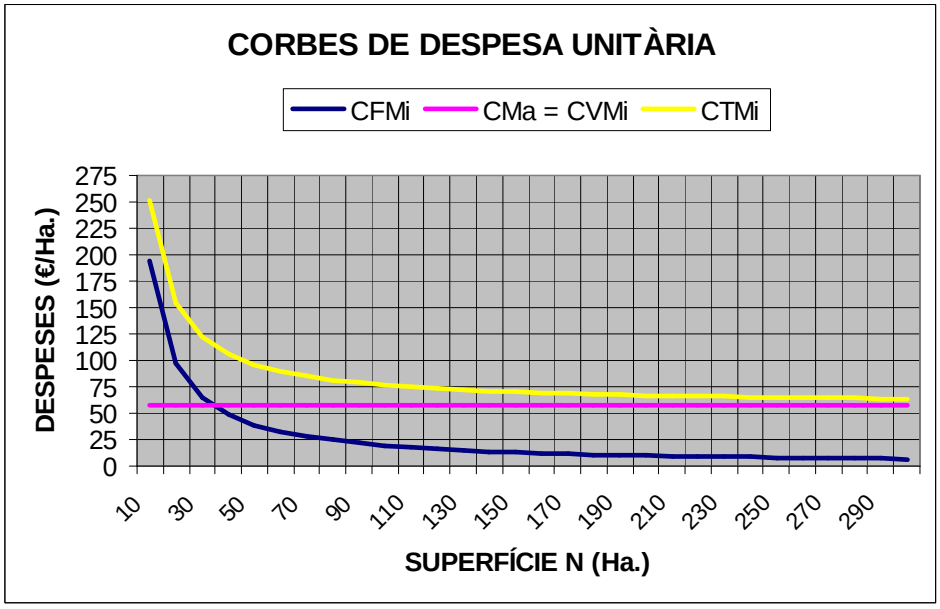


FIG. 13.4. Corbes de despesa unitària.

1.8. Període òptim de renovació de l'equip

1.8.1. Conceptes previs

L'equip que ens ocupa es troba, com és natural, subjecte a depreciació, i cal tenir en compte el tipus d'interès que, en aquest cas, el suposarem del 5%, sense tindre tampoc en consideració la subvenció oficial que es pugui aconseguir en l'adquisició de l'equip[1].

Sia $A_0 = C = 35.945'94$ € el preu de compra de l'equip, revenut posteriorment en $A_0\,\varphi\,(t)$, o valor residual, al moment *t*.

Les despeses de manteniment i de reparació són: $C_1, C_2, ..., C_t$. Aquestes despeses són fetes al final de cada any.

Considerem ara un horitzó econòmic limitat i suposem que el material renovat és sempre el mateix.

La despesa total actualitzada, per a un període de renovació de *t* anys, serà:

$$\Gamma(t) = [A_0 + \alpha C_1 + \alpha^2 C_2 + ... + \alpha^t C_t - A_0\alpha^t\varphi(t)]\cdot[1 + \alpha^t + ... \alpha^{nt} + ...]$$

fent $\alpha = 1/(1 + i)$, on *i* és el tipus d'interès; o sigui:

$$\Gamma(t) = B(t)\frac{1}{1-\alpha^t};$$

essent:

$$B(t) = A_0 + \alpha C_1 + \alpha^2 C_2 + ...+ \alpha^t C_t - A_0\alpha^t\varphi(t).$$

El període de renovació t_0, que fa mínima la despesa total, és tal que:

$$\Gamma(t_0 -1) > \Gamma(t_0) < \Gamma(t_0 + 1).$$

Cal fer, al respecte, les següents consideracions:

- Si no es té en compte el preu residual o de revenda al final del període ($\varphi(t) = 0$), el material serà renovat quan es compleixi que:

[1] Els ajuts o subvencions que convoca periòdicament el DAAM ho són per fomentar l'ús de màquines i equips agrícoles que incorporin noves tecnologies. La nova maquinària adquirida ha de suposar una reducció del consum energètic, una millora dels sistemes de producció, de les condicions ergonòmiques, de seguretat de les operacions mecanitzades i de la conservació de la qualitat ambiental respecte a la maquinària anterior. L'ajut és actualment (any 2011) de 15.000 € per persona beneficiària i any, com a màxim, d'acord amb els criteris reglamentàriament establerts.

$$C_{t_0+1} > \frac{A_0 + C_1\alpha + ... + C_{t_0}\alpha^{t_0}}{\alpha + \alpha^2 + ... + \alpha^{t_0}}.$$

- Si s'admet que la despesa de manteniment varia de forma continua en funció del temps i que el preu de revenda de l'equip és nul, l'expressió de la despesa total actualitzada, per a un període de renovació de *t* anys, s'escriu així:

$$\Gamma(t) = \left[A_0 + \int_0^t c(u)e^{-iu} \cdot du \right] \frac{1}{1 - e^{-it}} \ ,$$

on c(u) representa la despesa de manteniment amb:

$$e^{-it} \approx \alpha^t \ .$$

La despesa total actualitzada és mínima per a un període t_0 tal que:

$$c(t_0)\left[1 - e^{-it_0}\right] = i\left[A_0 + \int_0^{t_0} c(u) \cdot e^{-iu} \cdot du \right]. \qquad (1)$$

1.8.2. Exercici

En el cas que ens ocupa, la despesa d'entreteniment c(t) de l'equip làser comprat a un preu d'adquisició A_0 varia d'una forma continua en funció del temps. Se suposarà que el material renovat al final de cada període d'utilització és sempre el mateix.

La unitat de temps és l'any i l'expressió de c(t), és:

$$c(t) = \alpha\, A_0\, (1 - e^{-\mu t})$$

Es tracta, doncs, d'establir la fórmula que permet calcular el període òptim de renovació de l'equip làser d'anivellació/refinació amb la següent aplicació numèrica:

α = 1/2 ; μ = 1/5 ; i = tipus d'interès = 5 per 100 anual.

(cal ressenyar que hem incrementat prudencialment en dos punts el tipus d'interès tot tenint en compte l'evolució previsible en el futur).

Solució

1er. Segons la fórmula anterior (1) la despesa total actualitzada és mínima per a un t_0 tal que:

$$\alpha\, A_0(1-e^{-\mu t_0})(1-e^{-it_0}) = i\left[A_0 + \alpha\, A_0\int_0^{t_0}(1-e^{-\mu u})\cdot e^{-iu}\cdot du\right],$$

que també es pot escriure així:

$$\alpha\, e^{-\mu t_0}(e^{-it_0}-1) = i\left[1+\frac{\alpha}{\mu+i}e^{-(\mu+i)t_0}-\frac{\alpha}{\mu+i}\right]$$

2on. La fórmula anterior pren la forma o configuració següent:

$$10\, e^{-0'20t_0}(1-e^{-0'05t_0}) = 1-2e^{-0'25t_0}\,.$$

S'operarà per resolució gràfica, traçant punt per punt les corbes representatives de les dues funcions següents:

$$\begin{cases} f(x) = 10\cdot e^{-0'20x}(1-e^{-0'05x}) \\ g(x) = 1-2e^{-0'25x} \end{cases}$$

i es trobarà el seu punt de tall. En qualsevol cas, igualant analíticament ambdues expressions s'obté:

$$10\cdot e^{-0'20x}(1-e^{-0'05x}) = 1-2\cdot e^{-0'25x}$$

$$10\cdot e^{-0'20x} - 10\cdot e^{-0'25x} = 1-2\cdot e^{-0'25x}$$

$$10\cdot e^{-0'20x} - 1 = -2\cdot e^{-0'25x} + 10\cdot e^{-0'25x} = 8\cdot e^{-0'25x}$$

$10\times\frac{1}{e^{0'20x}}-1=8\times\frac{1}{e^{0'25x}}$; i multiplicant ambdós membres per $e^{0'25x}$, s'obté:

$$10\cdot e^{0'05x} - e^{0'25x} = 8 \text{ ; o sia: } 10\cdot t - t^5 = 8$$

havent realitzat el canvi de variable:

$$\begin{cases} e^{0'05x} = t \\ t^5 = e^{0'25x} \end{cases}$$

Nogensmenys, la solució de l'equació de coeficients enters:

$$t^5 - 10\cdot t + 8 = 0,$$

ofereix 5 arrels no enteres amb problemes de convergència, per la qual cosa optarem per la seva resolució gràfica. Això és, donant valors a les funcions f(x) i g(x), i cercant el seu punt d'intersecció, s'obté la següent taula:

Període renovació	g(x)	f(x)
0	-1,0000	0,0000
1	-0,5576	0,3993
2	-0,2131	0,6379
3	0,0553	0,7645
4	0,2642	0,8145
5	0,4270	0,8137
6	0,5537	0,7806
7	0,6525	0,7282
7,532	**0,6957**	**0,6957**
8	0,7293	0,6656
9	0,7892	0,5990
10	0,8358	0,5325
11	0,8721	0,4688
12	0,9004	0,4093
13	0,9225	0,3550
14	0,9396	0,3061
15	0,9530	0,2627

amb la següent representació gràfica:

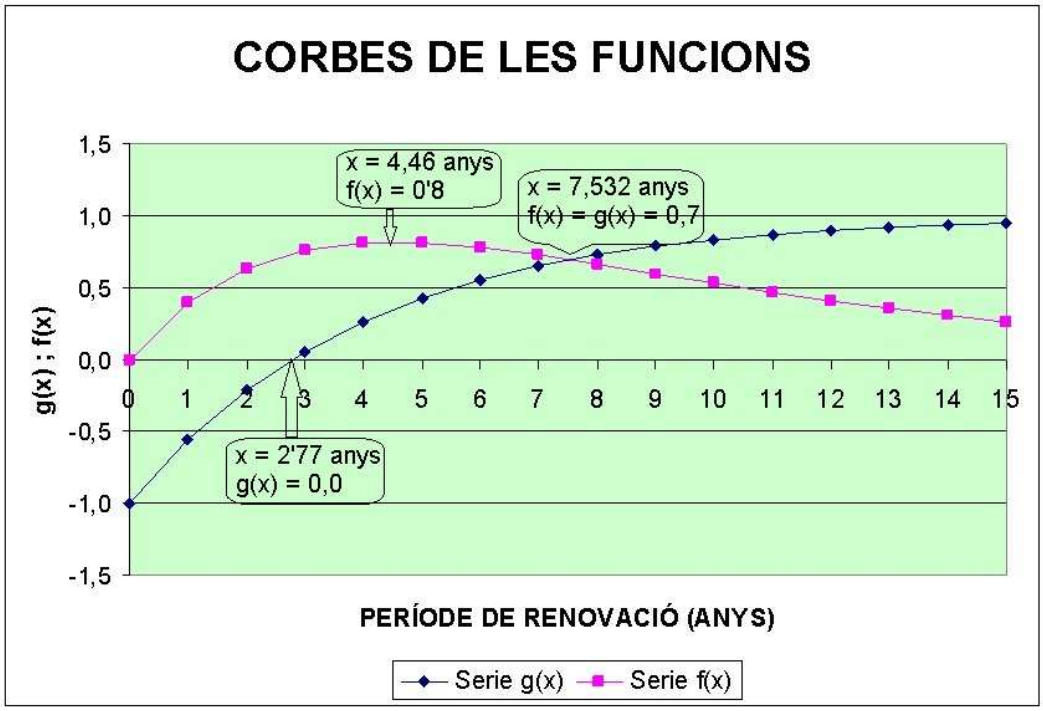


FIG. 13.5. Corbes de les funcions.

Així doncs, el període òptim de renovació de l'equip làser que ens ocupa és de quelcom més de 7 anys i mig (concretament 7'532 anys). O sia, que s'hauria de renovar a partir del 8è. any de la seva vida útil. També podríem haver arribat al mateix resultat utilitzant, per a la resolució de l'equació, algun mètode d'Anàlisi Numèric.

A aquest punt òptim li correspondrà un valor de:

$$f(x) = g(x) \approx 0'70, \text{ donat que: } g(x) = 1 - 2 \cdot e^{-0'25 \cdot 7'532} \approx 0'70.$$

Utilitzant mètodes numèrics, vegem que les aproximacions successives per al càlcul de l'arrel ens condueixen a la següent determinació:

Arrels	Valors
7,49	0,0381
7,50	0,0291
7,51	0,0200
7,52	0,0110
7,53	0,0018
7,532	**0,0000**
7,54	-0,0073
7,55	-0,0165
7,56	-0,0257
7,57	-0,0350
7,58	-0,0443

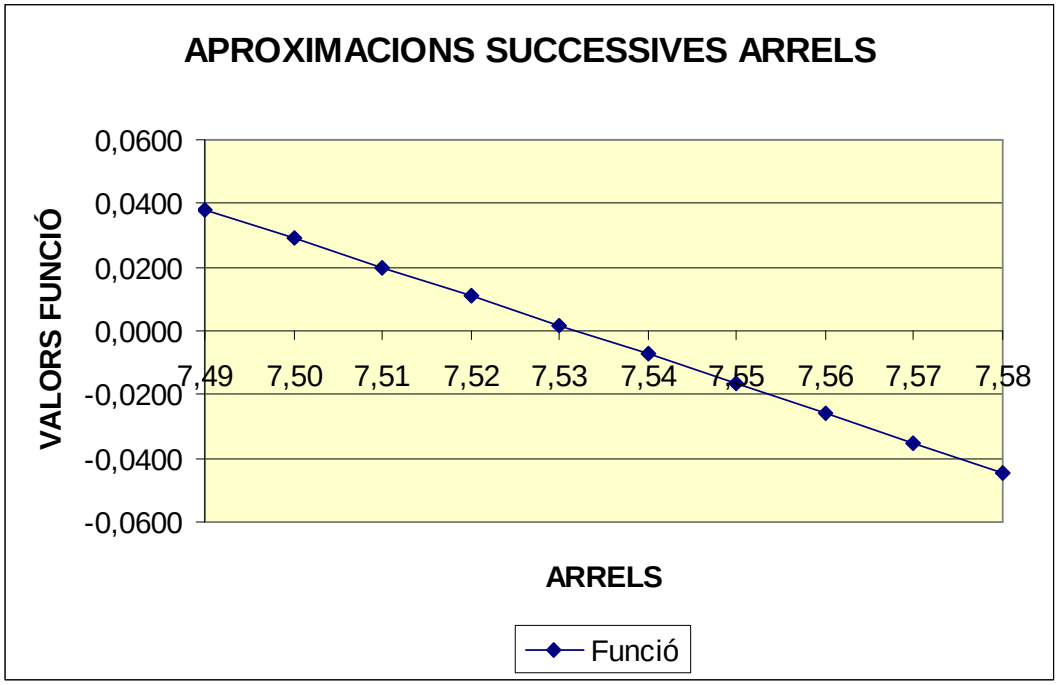


FIG. 13.6. Aproximacions successives de les arrels.

Altres punts singulars d'interès en l'estudi d'ambdues funcions seran els següents:

a) Anulació de la funció g(x):

$$g(x) = y = 1 - 2 \cdot e^{-0'25x} ;$$

$y = 0 \rightarrow 1 = 2 \cdot e^{-0'25x}$; $e^{0'25x} = 2$;

$0'25 \cdot x = \ln 2 = 0'6931471$; d'on: **x = 2'77 anys**

b) Extrems relatius de la funció f(x):

- Condició necessària o de 1er. grau (anulació de la primera derivada):

$$y = 10 \cdot e^{-0'20x} (1 - e^{-0'05x}) = 10 \cdot e^{-0'20x} - 10 \cdot e^{-0'25x} = 10 \cdot (e^{-0'20x} - e^{-0'25x})$$

$$y' = 10 \cdot [e^{-0'20x}(-0'20) - e^{-0'25x}(-0'25)] = 10 \cdot (-0'20 \cdot e^{-0'20x} + 0'25 \cdot e^{-0'25x}) = 0$$

$$0'25 \cdot e^{-0'25x} = 0'2 \cdot e^{-0'20x}; \; 0'25 \cdot e^{-0'05x} = 0'2$$

$$e^{-0'05x} = \frac{0'2}{0'25} = 0'8;$$ o sia: $-0'05\, x = \ln 0'8 = -0'223$

d'on: **x = 4'46 anys** (punt crític)

- Condició suficient o de 2on. grau:
  $y'' = 10 \cdot (0'04 \cdot e^{-0'20x} - 0'0625 \cdot e^{-0'25x})$; $\forall x = 4'46$ es tindrà:

$$\Rightarrow y'' = 10 \cdot (0'04 \cdot 0'41 - 0'0625 \cdot 0'33) =$$
$$= 10 \cdot (0'0164 - 0'020625) = -0'04225 < 0,$$

per la qual cosa es tracta d'un màxim relatiu o local al punt de coordenades cartesianes rectangulars (4'46, 0'80).

1.9. Resum i conclusions

En el present estudi s'ha portat a terme el càlcul del llindar de rendibilitat d'un equip d'anivellació/refinació per làser a una explotació arrossaire ebrenca, ja sigui en explotació individual o bé en règim cooperatiu, mitjançant la utilització en comú d'aquest modern mitjà de producció, tot confrontant la justificació econòmica de la seva adquisició amb l'alternativa del lloguer d'un equip similar a la zona. S'ha conclòs que a partir d'una extensió superficial de 109 Ha. (497'72 jornals de terra mesura del país o bé 1.311 fanegades valencianes) ja resulta interessant, des del punt de vista estrictament econòmic, portar a terme la inversió en l'adquisició de l'equip ressenyat. Altrament, el fet de no dependre de tercers per a l'execució de la feina, amb els retards, incerteses i dificultats que això comporta, justifica encara més la conveniència d'efectuar aquesta inversió.

Cal tenir present, al respecte, que segons les dades del cens agrari que hem vist en capítols anteriors d'aquest mateix llibre, la immensa majoria

de les explotacions arrossaires del delta de l'Ebre tenen una extensió superficial inferior a la ressenyada, per la qual cosa queda plenament justificada l'adquisició i utilització de la maquinària d'anivellació/refinació que ens ocupa en règim comunitari, si no es vol llogar la feina a tercers.

Complementàriament, s'han estudiat i representat gràficament les diferents corbes de cost i les seves relacions des del punt de vista de la Teoria Microeconòmica, així com s'ha determinat el termini òptim de renovació de l'equip seguint tècniques pròpies de la Investigació Operativa, arribant a la conclusió que, per a un equip de les característiques estudiades, el seu termini òptim de renovació es troba als voltants del vuit anys de vida útil.



FIG. 13.7. Tractor agrícola amb equip d'anivellació làser.

2. UTILITZACIÓ EN COMÚ DE LES INSTAL·LACIONS FIXES

2.1. Inversió del projecte

Es tracta, en el següent exemple, d'analitzar la conveniència, per part d'una explotació arrossaire ubicada al delta de l'Ebre, de portar a terme un projecte d'inversió consistent en una instal·lació assecadora d'arròs-closca amb les seves obres auxiliars, tot confrontant l'alternativa d'utilització en comú de les instal·lacions existents a les cooperatives de la zona per tal d'efectuar aquesta mateixa operació.

A efectes del còmput de la inversió global del projecte, considerarem també el valor del terrenys o solars, per no ser propietat de la mateixa

societat promotora de la present inversió industrial agroalimentària. Per altra part, el seu valor romandrà al final de la vida útil del projecte.

El pagament de la inversió, serà el següent:

- Pressupost d'execució material del projecte tècnic.
- No es considera l'IVA, ja que és recuperable pel promotor.

Considerem, així mateix, que tota l'obra civil i béns d'equip projectats s'executaran o instal·laran per contracte directe, mitjançant pagament al comptat, segons les corresponents certificacions d'obra i instal·lacions executades. Per això, el desemborsament total s'efectuarà en el moment inicial.

2.2. Naturalesa i cost de les inversions

2.2.1. Introducció

La recol·lecció de l'arròs al delta de l'Ebre es ve realitzant normalment, en les últimes campanyes, en un termini de 20/30 dies, des de meitat de setembre fins a meitat d'octubre en funció de diversos factors relacionats amb el conreu, amb una humitat que, en alguns moments, arriba fins i tot a nivells del 22/25%. Aquesta entrada de gènere procedent del camp als locals de l'empresa obliga a la instal·lació d'un nou assecador amb una capacitat de 8 Tm./hora, així com a la construcció de noves sitges metàl·liques cilíndriques, de planxa ondulada galvanitzada electrolíticament, amb una capacitat aproximada de 260 Tm., que permetin una recepció i emmagatzematge adequats a les entrades procedents del camp previstes. Amb tot això podrà aconseguir-se que a tot el gra rebut diàriament pugui donar-se-li una passada per a que redueixi la humitat en alguns punts percentuals, evitant el trasllat de l'arròs des de les sitges fins els magatzems i viceversa, amb les consegüents despeses, pèrdues i retards per la manipulació del producte.

2.2.2. Justificació tècnico-econòmica

L'execució d'aquestes instal·lacions reportarà els avantatges generals propis d'aquest tipus de millores, a més de les particulars següents:

A) D'ordre tècnic

Ja que els elements de treball que es projecten induiran un alt grau de mecanització en els processos de recepció i emmagatzematge de la matèria primera. Amb això, no solament s'incrementarà considerablement la capacitat d'emmagatzematge en relació a les

necessitats totals de producció, si no que es podrà aconseguir una major conservació i qualitat del gra en disminuir la temperatura d'assecatge del mateix.

B) D'ordre econòmic

La mecanització projectada en els processos de recepció, assecatge i emmagatzematge de l'arròs-closca ("Paddy") produirà, sens dubte, un estalvi considerable en relació als sistemes anteriors emprats a l'explotació.

Quant al cost dels elements projectats pot afirmar-se que no resulta en absolut excessiu en el mercat especialitzat, amb bones condicions de pagament i garantía, i una rendibilitat assegurada.

L'estudi de les despeses de capital resulta clarament significatiu. Vegem-lo per als diferents casos, en base als corresponents pressupostos d'execució material.

2.2.3. Resum del pressupost de la inversió

Un cop desglossades i agrupades posteriorment per conceptes les partides corresponents del pressupost d'execució material de totes les obres i instal·lacions projectades, resultarà el següent:

*Obra civil:	68.427'88	
	1.469'79	
	530'39	
	90'45	
	5.447'45	
	13.887'22	
	39.186'35	..... 129.039'53
*Maquinària i instal·lacions:		496.028'62
*Altres:	1.500'00	
	2.600'00	..... 4.100'00
TOTAL (p.e.m.)..... 629.168'15		

A continuació, per a major claredat, es pot veure el diagrama de flux de la instal·lació assecadora que ens ocupa on s'esquematitzen els elements essencials integrants del procés que es porta a terme i la seva connectivitat:

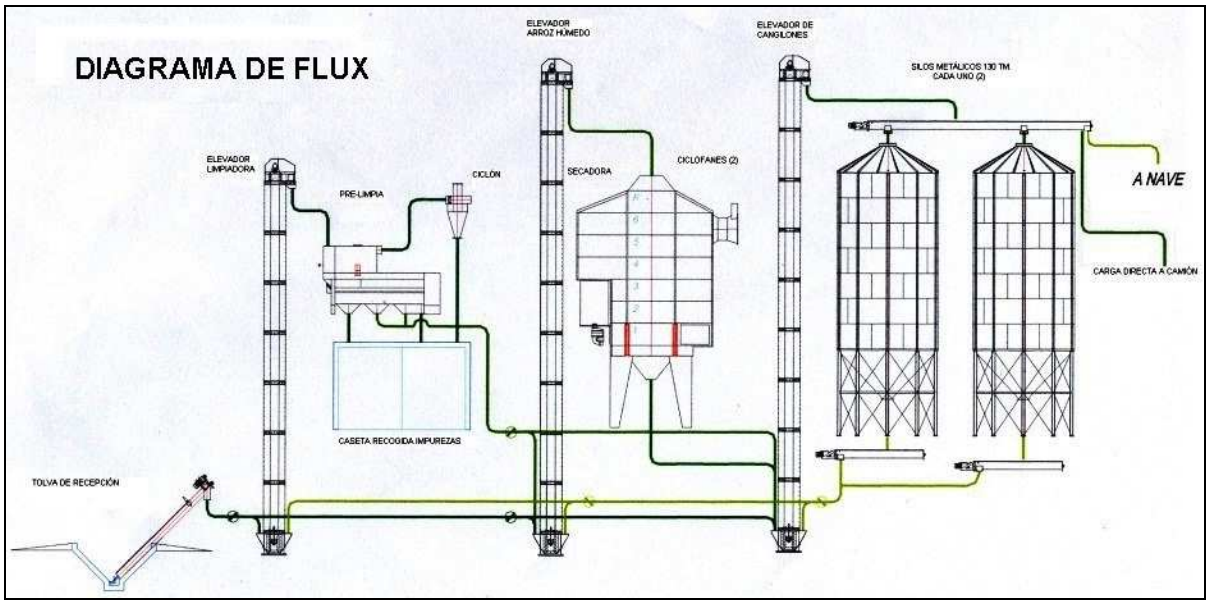


FIG. 13.8. Diagrama de flux d'una assecadora d'arròs closca.

Cal fer, al respecte, les següents consideracions:

a) Obres civils:

Es consideren amortitzables en un període de 30 anys, amb un valor residual del 10% i a un tipus d'interès legal actual del 4%.

b) Maquinària i instal·lacions:

Es consideren amortitzables en un període de 15 anys, amb un valor residual del 10% i idèntic tipus d'interès.

c) Interessos mitjans del capital d'inversió:

629.168'15 x 0'04 = 25.166'73 €/any.

d) Total despeses anuals:

Com es pot veure a continuació, són del ordre de 88.401'40 €/any, que considerant una producció anual mitjana prevista de:

8 Tm/h. x 16h./dia x 20 dies/any = 2.560 Tm.

d'arròs-closca, suposa un 5'76% del valor del producte assecat.

Així mateix, considerant ara un valor total de la producció anual de:

2.560.000 Kg. x 0'60 €/Kg. = 1.536.000 €,

vegem que aquestes despeses, com hem dit, suposen de l'ordre del 5'76% del valor de la producció anual, valor que resulta francament baix i aconsella, en qualsevol cas, la realització de les inversions aquí projectades. El preu unitari de 0'60 €/Kg. s'ha obtingut per ponderació entre els preus esperables de les varietats tipus "Bomba", "Carnaroli" i "Bahia-Gleva" i les quantitats estimades d'assecatge anual segons la planificació de conreu de la finca que ens ocupa.

2.2.4. Assecadora d'arròs-closca

2.2.4.1. Dades econòmiques

La producció estimada de l'assecador projectat ascendirà a 8.000 kg./hora, el que suposa una producció de 64 Tm. d'arròs-closca en una jornada de 8 hores i de 128 Tm. en una jornada de 16 hores.

La mà d'obra que farà falta per al correcte funcionament de la instal·lació projectada, es concreta en dos torns d'un obrer, a raó de 10'00 €/h., i ocupant la jornada de 2 x 8 = 16 hores.

La durada anual del treball, en relació a l'esmentat anteriorment, i amb les previsions de preparació anteriorment exposades, resultarà ser d'uns 20 dies.

La despesa de conservació i manteniment de la maquinària i instal·lacions auxiliars puja a una mitjana del 2% anual sobre el valor de la mateixa maquinària muntada, valor aquest que s'ha deduït de l'experiència acumulada en un bon nombre d'instal·lacions assecadores de similars característiques a la projectada.

2.2.4.2. Cost de l'operació d'assecatge

Realitzarem el present estudi tenint en compte la totalitat dels factors que intervenen en la fixació d'aquest cost, valorats a preus actuals. A saber:

1. Amortització d'obres civils i solars:

Immoble	**Superfície (m^2)**	**Preu (€/m^2)**	**Cost (€)**
Solar	350	10'00	3.500'00
Accessos	50	10'00	500'00
Obra civil	Segons pressupostos	Id.	129.039'53
TOTAL			**133.039'53**

Amortització en 30 anys =

$$\frac{133.039'53}{30}+\frac{0'04\times 133.039'53}{30^2}\times(1+2+...+30)=4.434'65+2.749'48=7.184'13€/any$$

2. Amortització de maquinària i instal·lacions:

Segons el corresponent pressupost d'execució material, amb un termini d'amortització de 15 anys i un valor residual o de rebuig del 10%.

Valor amortitzable = 496.028'62 x 0'90 = 446.425'76 €

$$\frac{446.425'76}{15}+\frac{0'04\times 446.425'76}{15^2}\times(1+2+...+15)=29.761'72+9.523'75=39.285'47\ €/any.$$

3. Conservació i manteniment de la maquinària:

Serà el 2% del valor de la instal·lació completa, és a dir:

$$\frac{496.028'62\times 2}{100}=9.920'57\ €/any.$$

4. Assegurances, contribucions i impostos:

Es considera l'1% sobre el valor total de les millores projectades, és a dir: 1% s/ 629.168'15 € = 6.291'68 €/any.

5. Renda de la terra:

Es considera el 4% sobre el valor dels solars, en concepte de cost d'oportunitat, amb la qual cosa resultarà:

4% s/ 4.000'00€ = 160'00 €/any.

6. Material administratiu i de neteja:

Es considera una mitjana de 1.000'00 €/any.

7. Direcció, gestió i administració:

Es consideraran, ja que aquestes despeses també es troben repartides per les restants seccions de l'empresa, de l'ordre de 1.000'00 €/any.

8. Imprevistos i varis:

Poden avaluar-se en un 3% dels anteriors costos, amb la qual cosa es tindrà: 3% s/. (7.184'13 + 39.285'47 + 9.920'57 + 6.291'68 + 160'00 + 1.000'00 + 1.000'00) = 3% s/ 64.841'85 = 1.945'26 €/any.

9. Despeses totals:

Per addició dels conceptes anteriors s'obté una quantitat total de:

64.841'85 + 1.945'26 = 66.787'11 €/any.

10. Despesa total diària:

a) Considerant, com ja s'ha expressat, una duració anual de la campanya de 20 dies, es tindrà:

$$\frac{66.787'11€}{20\,\text{dies}} = 3.339'36\ €/\text{dia},$$

als que encara hi haurà que sumar els següents conceptes:

b) Salaris – dia:

Considerant dos torns de 8 hores per jornada, es tindrà:

16 h/dia x 10 €/h. = 160'00 €/dia.

c) Energia elèctrica:

A continuació es fa una estimació de la despesa previsible per aquests conceptes (enllumenat i força motriu). El resum de les potències elèctriques que resulten de les instal·lacions aquí projectades, és el següent:

*FORÇA MOTRIU: 147'75 CV = 108'75 Kwatt.
*RESTA DE FORÇA MOTRIU: = 8'85 Kwatt.

*ENLLUMENAT: Efectuant el recompte de punts de llum corresponents s'estima un total necessari de:

- 10 focus lluminosos halògens a 140 W.....1.400 W.
- 3 bàculs exteriors a 190 W..... 570 W.

Total..... 1.970 W.

, quantitat que resulta equivalent a 1'97 Kwatt.

*NECESSITATS TOTALS: Per addició dels conceptes anteriors, es té:

108'75 + 8'85 + 1'97 = 119'57 Kwatt.

Considerant ara un coeficient de simultaneïtat[2] del 70% per a l'enllumenat i del 60% per a la força motriu, es tindran els següents consums afegits i despeses anuals estimats de l'energia elèctrica a les instal·lacions projectades:

- Enllumenat:

1'97 Kwatt x 0'80 x (220 dies x 2 h./dia) x 0'135 €/Kwatt.h. = ... 93'61 €

- Força motriu:

117'60 Kwatt x 0'60 x (20 dies x 16 h/dia) x 0'091 €/Kwatt.h. = 2.054'71 €

Sumen ..... 2.148'32 €

, que considerant el terme fix de potència, el lloguer dels equips de mesura i els impostos es pot incrementar prudencialment fins als **3.000'00 €**. D'aquesta manera, tindríem una despesa diària, per aquest concepte, de:

$$\frac{3.000'00\ €}{20\ \text{dies}} = 150'00\ €/\text{dia}.$$

d) Filtres, lubrificants i altres accessoris:

Es canvien un cop a l'any, amb la qual cosa això suposa:

$$\frac{100'00\ €/\text{any}}{20\ \text{dies/any}} = 5'00\ €/\text{dia}.$$

e) Combustible (gas-oil):

$$65\ \text{Kg/h.} \times 16\ \text{h./dia} \times \frac{1}{0'910\ \text{Kg./h.}} \times (0'75 - 0'08)\ €/\text{l.} = 765'71\ €/\text{dia}.$$

[2] El coeficient de simultaneïtat permet rebaixar la potència màxima prevista perquè es considera que no tots els receptors estan en marxa a la vegada, ni tots els punts de consum de la instal·lació demanen, al mateix temps, la seva potència màxima.

f) Sumant els conceptes anteriorment expressats, es té:

3.339’36 + 160’00 + 150’00 + 5’00 + 765’71 = 4.420’07 €/dia,
la qual cosa suposa un cost unitari d’assecatge de:

$$\frac{4.420'07\ €/dia}{8.000\ Kg./dia \times 16\ h./dia} = 0'035\ €/Kg.$$

A aquest cost caldrà afegir la minva en pes que resultarà per al productor (pagès) en concepte de la rebaixa d’humitat i les impureses, que es poden estimar així (amb un 4’2% mitjà d’impureses):

$$\begin{cases} 1.000 \text{ grs. bruts i humits x } 0'958 = 958 \text{ grs. nets i humits} \\ 958 \text{ grs. nets i humits x } 0'907 = 869 \text{ grs. nets i secs,} \end{cases}$$

o sia, que per cada Kg. d’arròs humit i brut en resten comercialitzables 0’869 Kg. d’arròs sec i net, la qual cosa suposa un cost o minva de:

0’60 €/Kg. x (1’000 - 0’869) = 0’079 €/Kg.,

que afegits al cost estricte de l’operació d’assecatge a les instal·lacions projectades anteriorment calculat, suposa un cost total per al productor de:

0’035 + 0’079 = 0’114 €/Kg.

La diferència de cost unitari existent de: 0’114 - 0’102 = 0’012 €/Kg. a favor de la Cooperativa pot quedar compensada pels costos de transport de l’arròs *paddy* brut i humit des del centre de gravetat de la finca productora fins a les instal·lacions de la cooperativa o industrial, per la qual cosa cal considerar-los pràcticament iguals, tal com es pot comprovar al següent epígraf. No obstant això, l’assecatge efectuat a les instal·lacions pròpies pot aportar altres nombrosos avantatges de programació, autonomia i control que no és necessari especificar amb més detall.

Si es volgués, endemés, per part del productor arrossaire, aprofitar les seves instal·lacions per assecar l’arròs de tercers pagesos, tot lliurant-los en pes l’arròs sec i net resultant del procés, caldria considerar, per exemple, un benefici del 15%, amb la qual cosa resultaria un preu de màquila de:

0’035 x 1’15 $\approx$ 0’04 €/Kg.

2.3. Minves en l'operació d'assecatge

2.3.1. Càlcul teòric de les minves

El temps d'assecat d'un sòlid humit es determina per la integració entre les humitats inicial i final de l'equació de la velocitat d'assecat. Feta la integració esmentada:

$$\theta = \frac{S}{A}\int_{x_f}^{x_i}\frac{dX}{W}$$

Per tal de resoldre aquesta equació, hem de conèixer la velocitat d'assecat W que és funció de la humitat (X), i, en general, distingirem dos períodes diferents:

a) Període avant crític: És el període en el qual la humitat del sòlid disminueix linealment amb el temps d'assecat o el que és el mateix, que durant aquest període la velocitat d'assecat és constant. La humitat del sòlid disminueix linealment fins a un valor d'humitat crític (Xc).

b) Període post crític: És el període en el qual la velocitat d'assecat disminueix fins que s'anul·la. Comença amb la humitat crítica fins que arriba a la humitat final o humitat d'equilibri.

Altrament, la expressió general que regula les minves en pes que es produeixen en el procés d'assecatge de l'arròs-closca, ve donada per la formulació:

P_f = (100 - % H_i) x P_i/(100 - % H_f), o també:

P_i (100 - % H_i) = P_f (100 - % H_f), d'on:

$\frac{P_i}{P_f} = \frac{100 - \%H_f}{100 - \%H_i}$; o també : $\frac{P_f}{P_i} = \frac{100 - H_i}{100 - H_f}$; en el nostre cas, fent dues passades d'assecatge per tal de rebaixar la humitat de l'arròs-closca del 22% al 14%, que és tal com estan dissenyades aquestes instal·lacions, es tindrà una relació entre el pes final i l'inicial de:

$$\frac{P_f}{P_i} = \frac{100-22}{100-14} = \frac{78}{86} = 0'907$$

Amb la qual cosa, el pes final del producte sec quedarà determinat per l'expressió:

$P_f = P_i$ x 0'907

que suposa una minva de l'ordre del: (1-0'907) x 100 = 9'3%, que, tanmateix, com es pot comprovar a la taula que normalment s'aplica en aquests casos i que s'adjunta a continuació, seria del ordre del 9'83%, a la qual caldrà afegir les pèrdues per manipulació, o sigui:

$$9'830 + 0'125 = 9'955\% \cong 10\%$$

Vegem ara, alternativament, el cost comparatiu de l'operació d'assecatge i neteja normals en les Cooperatives i altres empreses de la zona, afegint altres conceptes:

Decrement mitjà de la humitat del gra: 22% → 14%

Fent ara el promig de descomptes en funció de les varietats cultivades i les corresponents ponderacions amb les quantitats previsibles de cadascuna d'elles (50%), tot multiplicant per 1'4 (1'5 segons la normativa de les Cooperatives) els graus d'humitat a rebaixar en el cas de l'arròs "Bomba" i per 1'8 (1'9 segons la mateixa normativa) en el cas de les varietats tipus "Bahia" o "Carnaroli", s'obté:

Δ = 8% x 1'6 = 12'8%
+ 4'2% (Impureses)
17'0% de descompte en pes

Amb la qual cosa, per cada quilogram d'arròs humit i brut en resta:

1 Kg. → 830 grs. d'arròs sec i net.

Considerant, ara, un preu mitjà de l'arròs-closca sec de 0'60 €/Kg. en base a les darreres liquidacions de campanya efectuades a la zona (anys 2011-2012), fent una mitjana aritmètica ponderada dels preus esperables de les varietats "Bomba", "Carnaroli" i "Gleva", es tindrà una repercussió unitària de:

0'60 €/Kg. x 0'17 = 0'102 €/Kg.

que, com es pot comprovar resulta força semblant al que es dedueix del cost de l'operació d'assecatge que tindrà lloc a les instal·lacions aquí contemplades segons els càlculs anteriorment efectuats (0'035 + 0'079 = 0'114 €/Kg.).

Simplificadament, una estimació ràpida de les minves per humitat que es produeixen en el procés d'assecatge es pot fer mitjançant el següent nomograma:

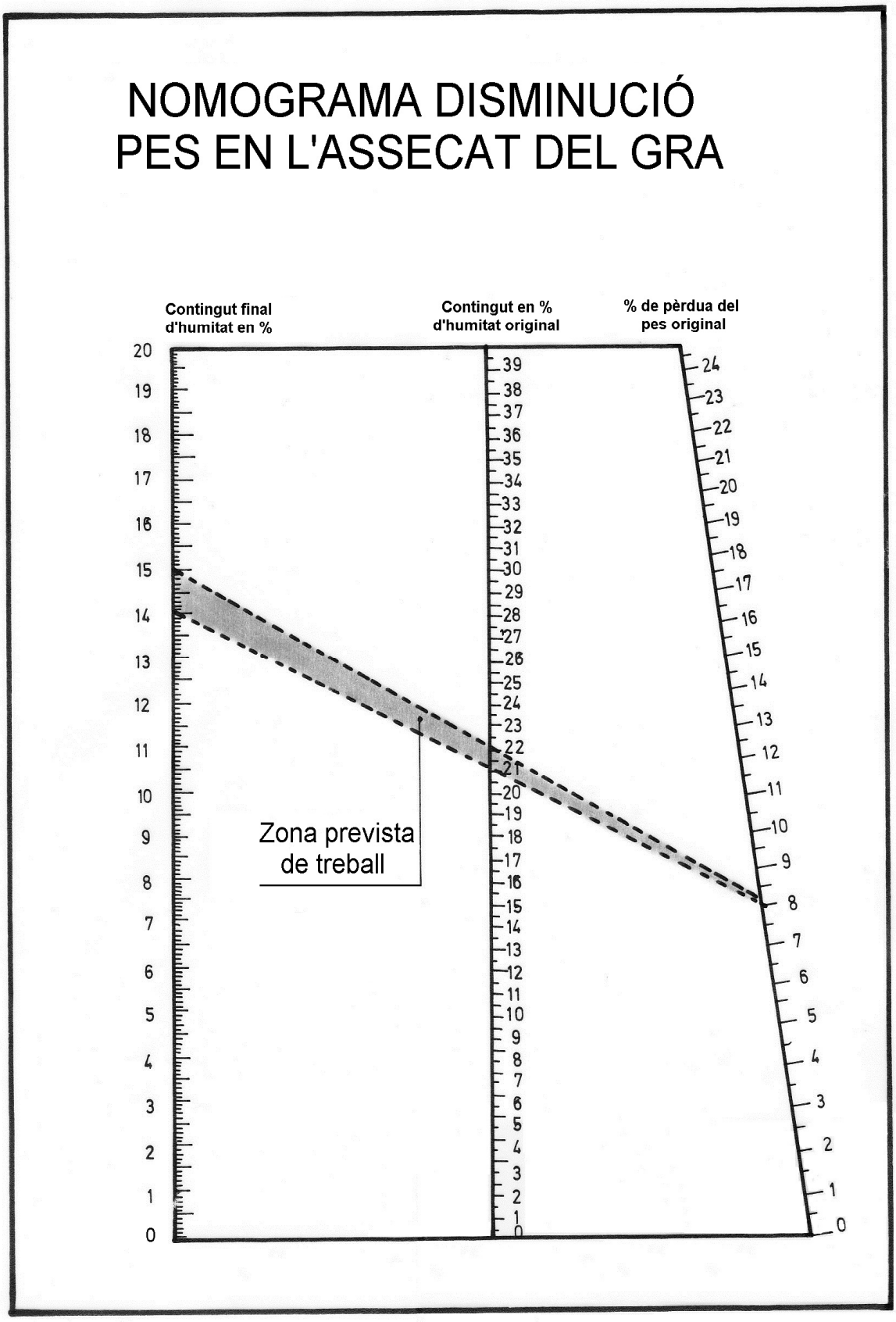


FIG. 13.9. Nomograma de la disminució del pes en l'assecat del gra.

2.3.2. Taula de minves "standard" aplicable a l'operació d'assecatge

A continuació s'adjunta una taula-tipus aplicable a les operacions d'assecatge de l'arròs-closca, a saber:

QUADRE Núm.: 13.3.
TAULA DE MINVES PER L'ASSECATGE DE L'ARRÒS-CLOSCA

% HUMITAT	% MINVA	% HUMITAT	% MINVA	% HUMITAT	% MINVA
14,10	0,69	17,80	4,97	21,50	9,25
14,20	0,81	17,90	5,09	21,60	9,36
14,30	0,92	18,00	5,20	21,70	9,48
14,40	1,04	18,10	5,32	21,80	9,60
14,50	1,16	18,20	5,43	21,90	9,71
14,60	1,27	18,30	5,55	**22,00**	**9,83**
14,70	1,39	18,40	5,66	22,10	9,94
14,80	1,50	18,50	5,78	22,20	10,06
14,90	1,62	18,60	5,90	22,30	10,17
15,00	1,73	18,70	6,01	22,40	10,29
15,10	1,85	18,80	6,13	22,50	10,40
15,20	1,97	18,90	6,24	22,60	10,52
15,30	2,08	19,00	6,36	22,70	10,64
15,40	2,20	19,10	6,47	22,80	10,75
15,50	2,31	19,20	6,59	22,90	10,87
15,60	2,43	19,30	6,70	23,00	10,98
15,70	2,54	19,40	6,82	23,10	11,10
15,80	2,66	19,50	6,94	23,20	11,21

(continua a la pàgina següent)

% HUMITAT	% MINVA	% HUMITAT	% MINVA	% HUMITAT	% MINVA
15,90	2,77	19,60	7,05	23,30	11,33
16,00	2,89	19,70	7,17	23,40	11,44
16,10	3,01	19,80	7,28	23,50	11,56
16,20	3,12	19,90	7,40	23,60	11,68
16,30	3,24	20,00	7,51	23,70	11,79
16,40	3,35	20,10	7,63	23,80	11,91
16,50	3,47	20,20	7,75	23,90	12,02
16,60	3,58	20,30	7,86	24,00	12,14
16,70	3,70	20,40	7,98	24,10	12,25
16,80	3,81	20,50	8,09	24,20	12,37
16,90	3,93	20,60	8,21	24,30	12,48
17,00	4,05	20,70	8,32	24,40	12,60
17,10	4,16	20,80	8,44	24,50	12,72
17,20	4,28	20,90	8,55	24,60	12,83
17,30	4,39	21,00	8,67	24,70	12,95
17,40	4,51	21,10	8,79	24,80	13,06
17,50	4,62	21,20	8,90	24,90	13,18
17,60	4,74	21,30	9,02	25,00	13,29
17,70	4,86	21,40	9,13	--	--

MINVA PER MANIPULACIÓ: ADDICIONAR UN 0'125 %

2.3.3. Normes generals de campanya referides a l'operació d'assecatge a les cooperatives arrossaires de la zona

2.3.3.1. Entrada d'arròs closca

S'acceptarà la entrada d'arròs closca fins a un 25% d'humitat, recomanant que el grau òptim de entrada de l'arròs closca es de 19% al 22%.

A totes les partides superiors al 25% d'humitat, els agricultors podran rebaixar, si ho desitgen, i pel seu compte, el percentatge d'humitat als

sequers a l'aire lliure. Aquest arròs, un cop rebaixada la seva humitat a menys del 25%, serà entrat a les instal·lacions amb l'horari que millor li convingui.

S'agafaran mostres de l'arròs closca entrat diàriament pels productors que quedaran en poder del comprador. Posteriorment s'efectuaran els dictàmens corresponents aplicant, segons els resultats obtinguts, les bonificacions o demèrits que corresponguin.

La base per aplicar les humitats és del 14% incrementant-se els descomptes per aquest concepte en un 0,95 per cent per cada mig punt fins al 25% per l'arròs rodó tipus *Japonica*. Per a l'arròs de la varietat "Bomba" el descompte a practicar serà del 0,75% i per al "Carnaroli" del 0,775%.

2.3.3.2. Impureses

Es farà el descompte del percentatge que surti a l'analítica de la mostra. Els descomptes fixos en impureses a practicar seran els següents:

- Augment d'un punt per l'arròs entre 14 i 19% d'humitat.
- Augment de dos punts per l'arròs de 19,1 a 22% d'humitat.
- Augment de tres punts per l'arròs entre 22,1 a 25% d'humitat.
- Amb més del 10% d'impureses no s'admetrà l'arròs.

2.3.3.3. Normes de caràcter general

1) Si es produïssin col·lapses d'entrada o avaries imprevistes en el funcionament de les assecadores, el comprador quedarà facultat per fixar el percentatge d'humitat d'entrada, inclòs tallar l'entrada, si fos necessari.

2) Es sancionarà amb rigor tots aquells camuflaments d'arròs molt humits o bruts, que s'intentin passar per sota de les càrregues d'arròs normal *a dojo*. Els vehicles de transport compliran, amb tot moment, amb les normes higièniques i de seguretat legalment exigibles.

3) Es vigilarà la descàrrega, demeritant amb un mínim de 18 €/tona del total transportat pel vehicle, sobre les partides que continguin llavors de "agram" o "mill", segons la mostra que s'agafarà oportunament en el moment de la descàrrega.

4) Es considerarà arròs normal quan el seu contingut de grans verds no sigui superior al 8%. En grans rojos es considerarà normal un contingut fins el 3%. Quan se sobrepassin aquests percentatges, s'aplicarà un descompte de 0,90 € per punt i tona.

5) Per cada gra de blat, ordi, altres cereals o similars detectat a una mostra, (1/2 quilo d'arròs), se sancionarà amb 6,01 €/tona d'arròs net, fins a un màxim de 30,05 €/tona. La detecció es pot realitzar al laboratori o bé en el mateix moment d'efectuar la descàrrega.

6) El rendiment en sencers segons el dictamen del laboratori del comprador de cada grup de varietats, a partir del qual es faran els abonament i càrrecs al productor, serà el rendiment mitjà en grans sencers de tot l'arròs de cada grup de varietats entrat en campanya. El valor del sencer d'una varietat d'arròs serà el 0,60% del preu de liquidació de dita varietat. A partir dels rendiments expressats es bonificaran sense límit amb el valor del sencer multiplicat pel número d'aquests i tona, totes les mostres que sobrepassin els rendiments dits. També, a partir dels rendiments expressats, es demeritaran amb el valor del sencer que correspongui a la varietat, multiplicat pel número d'aquests i fins un màxim de 20 sencers, totes les mostres els resultats de les quals siguin inferiors als rendiments esmentats.

7) Els resultats per rendiments s'aplicaran a l'última liquidació.

2.4. Inversió en explotacions de menor grandària

Si alternativament considerem que la mateixa instal·lació anteriorment estudiada treballés només 6h./dia en una campanya de 15 dies, per situar-se a una explotació de menor grandària superficial arrossera, aquesta circumstància suposaria una producció total de arròs-closca de:

$$90 \text{ h.} \times 8.000 \text{ Kg./h.} = 720.000 \text{ Kg./any},$$

Això s'estableix per a una producció en camp de 720.000 Kg./any, que per a un rendiment mitjà ponderat de les diferents varietats analitzades ("Bomba", "Gleva" i "Carnaroli") de l'ordre de 1.100 Kg./Jt. (5.000 Kg./Ha.), implica una superfície de conreu en camp de l'ordre de:

$$\frac{720.000 \text{ Kg.}}{1.100 \text{ Kg./Jt.}} = 655 \text{ Jt.} \cong 143 \text{ Ha.}$$

En aquest cas de superfície reduïda de l'explotació arrossaire, els costos de l'operació d'assecatge modificats serien els següents (tot seguint la mateixa correlació dels diferents punts anteriors):

6. Material administratiu i de neteja:

Es considera una mitjana de 600'00 €/any.

7. Direcció, gestió i administració:

Es considera, ara, una despesa de l'ordre de 600'00 €/any.

8. Imprevistos i varis:

Ara, seran els següents:

3% s/ (7.184'13 + 39.285'47 + 9.920'57 + 6.291'68 + 160'00 + 600'00 + 600'00) =

= 3% s/ 64.041'85 = 1.921'26 €/any.

9. Despeses totals:

Per addició dels conceptes anteriors, s'obté una quantitat total de:

64.041'85 + 1.921'26 = 65.963'11 €/any.

10. Despesa total diària:

a) Considerant, ara, una durada de la campanya de 15 dies, es tindrà:

$$\frac{65.963'11\,€}{15\,\text{dies}} = 4.397'54\ €/\text{dia},$$

als que encara hi haurà que sumar els següents conceptes:

b) Salaris-dia:

Considerant un torn de 6 h. per jornada, es tindrà:

6h./dia x 10 €/hora = 60'00 €/dia.

c) Energia elèctrica:

En reduir la producció restaria, un cop efectuades les correccions oportunes als càlculs anteriors, la següent despesa diària:

$$\frac{2.190'00\ €}{15\,\text{dies}} = 146'00\ €/\text{dia}.$$

d) Filtres, lubrificants i altres accessoris:

Es pot considerar aquest concepte igual al cas anterior, o sia, 5'00 €/dia.

e) Combustible (gas-oil):

$$65\,\text{Kg./h.} \times 6\,\text{h./dia} \times \frac{1}{0'910\,\text{Kg./l.}} \times (0'75 - 0'08)\ €/\text{l.} = 287'14\ €/\text{dia},$$

f) Sumant el conceptes anteriorment expressats, es té:

4.397'54 + 60'00 + 146'00 + 5'00 + 287'14 = 4.895'68 €/dia,

la qual cosa suposa un cost unitari d'assecatge de:

$$\frac{4.895'68\ €/\text{dia}}{8.000\,\text{Kg./h. x } 6\,\text{h./dia}} = 0'102\ €/\text{Kg.},$$

que igualaria el cost unitari d'assecatge cobrat per les Cooperatives arrossaires de la zona als seus socis, encara que, en aquest cas, caldria afegir els 0'079 €/Kg. de les minves anteriorment calculades, amb la qual cosa resultaria un cost real per al pagès productor de:

0'102 + 0'079 = 0'181 €/Kg.

que constitueix una despesa unitària d'assecatge certament no competitiva, llevat d'altres consideracions de comoditat i/o autonomia per a l'agricultor, per la qual cosa no resultaria aconsellable la construcció, per part del pagès productor, d'una instal·lació d'aquesta naturalesa al marge del servei que li pot oferir la Cooperativa corresponent.

Altrament, per a una producció en camp de 2.560.000 Kg./any, amb un rendiment mitjà ponderat de les diferents varietats analitzades ("Bomba", "Gleva" i "Carnaroli") de l'ordre de 1.100 Kg./Jt. (5.000 Kg./Ha.), es té una superfície de conreu en camp necessària de l'ordre de:

$$\frac{2.560.000\,\text{Kg.}}{1.100\,\text{Kg./Jt.}} = 2.327\ \text{Jt.} \cong 510\,\text{Ha.}$$

En conseqüència, **es pot afirmar que només a partir de les 510 Ha. de superfície de conreu resulta rendible per al pagès assecar-se la collita en la seva pròpia instal·lació i al marge de la Cooperativa. Aquesta xifra, òbviament, resulta variable en funció dels rendiments del cultiu en camp, varietats a produir, despeses de producció, preu del producte final i cost d'assecatge que puguin aplicar les cooperatives a l'inici de cada campanya arrossaire.**

2.5. Resum i conclusions

a) El cost calculat de l'operació d'assecatge d'arròs-closca per a la instal·lació que aquí s'analitza inicialment, annex a una explotació mínima de 510 Ha. i 2.560.000 kg. per campanya, ho jutgem, ja de per si, suficientment ajustat com per a justificar la viabilitat econòmica d'aquesta.

b) No s'han tingut en compte (deduint-los de la despesa) les subvencions a fons perdut i altres subsidis que puguin correspondre a l'Entitat promotora per part dels organismes oficials competents. Més aviat s'ha considerat que aquestes ajudes es compensen amb els costos financers que reportaran els préstecs a què també es té dret i altres costos indirectes (interès del capital circulant i capital territorial...), si bé, en realitat, les subvencions seran capaces de cobrir amb comoditat aquests costos (normalment només han de representar un 50% de les mateixes).

c) El cost calculat de 0'114 €/Kg. resulta suficientment baix en relació als preus mitjans ponderats per varietats percebuts per l'agricultor en l'última campanya (0'600 €/Kg.). Concretament, en el cas de l'arròs-closca, ve a representar un 1/5'26 dels mateixos.

d) La despesa total anual de la instal·lació contemplada serà de: 4.420'07 €/dia x 20 dies/any = 88.401'40 €/any, la qual és una quantitat suficientment baixa, tant en relació al muntant total de la inversió projectada, és a dir:

$$\frac{88.401'40}{629.168'15}\times 100 = 14'05\%$$

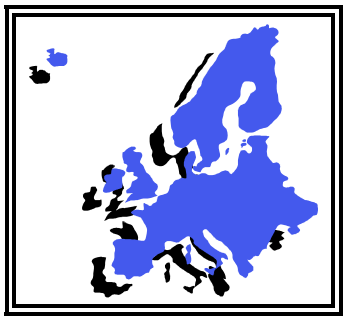
com al valor total del producte afaenat, això és:

$$\frac{88.401'40}{2.560.000\,\text{Kg.}\times 0'60\,\text{€/Kg.}}\times 100 = 5'76\%$$

Tots dos índexs o "ràtios" ja expressats resulten clarament baixos i indueixen un pronòstic econòmic francament favorable per al complex projectat, a més d'altres indubtables avantatges d'ordre social i laboral que, òbviament, no procedeix analitzar aquí per comprensibles raons d'espai.

e) Tenint en compte la superfície de les explotacions arrossaires del delta de l'Ebre a partir de les dades aportades pel cens agrari, vegem que no n'hi ha pràcticament cap d'elles que pugui acomplir l'expressada restricció superficial mínima de 510 Ha., força exigent quant a grandària, raó per la qual la utilització en comú de les instal·lacions d'assecatge, que cal fer presumiblement en règim cooperatiu, constitueix, sens dubte, l'alternativa més viable i racional a portar a terme pels agricultors arrossers deltaics.





CAPÍTOL 14
UN FUTUR DESENFOCAT PER A L'AGRICULTURA EUROPEA I EBRENCA

1. LA DISCUTIBLE "REVISIÓ MÈDICA" DE LA PAC

La PAC (Política Agrària Comuna) neix del tractat de Roma, en uns moments en els quals Europa intentava incrementar la productivitat, garantir el nivell equitatiu a la població agrícola, estabilitzar els mercats agraris, garantir la seguretat dels proveïments i assegurar al consumidor aliments a preus raonables.

Actualment estem assistint a la darrera d'una sèrie de reformes. Anomenada *Health Check*, aquesta última reforma aprofundeix els compromisos de la PAC amb la liberalització mundial, negociats en el marc de l'agenda de Desenvolupament de la Ronda de Doha de la OMC[1]. Això significa refusar els ajuts a la producció (preus), que distorsionen el mercat, i orientar els ajuts cap als pagaments directes (primer pilar), que no l'afecten.

Aquesta errònia modificació, en un context mundial de crisi alimentària primer (2007) i de crisi financera mundial després (del 2008 al 2011), ha portat cap a una PAC del tot ineficaç, sense mesures suficients de regulació dels mercats i on les nostres produccions agrícoles pateixen una absoluta desprotecció. Això succeeix en un context mundial on dos

[1] La **Ronda de Doha**, de l'Organització Mundial del Comerç, és una gran negociació iniciada per liberalitzar el comerç mundial. El seu objectiu apunta a completar un tema que havia quedat pendent d'un gran cicle anterior, anomenat "Ronda de l'Uruguai del GATT": el comerç agrícola. En aquesta etapa, els països en desenvolupament tracten d'obtenir un accés lliure d'obstacles per a les seves produccions agrícoles en els mercats dels països centrals. Això significa que les grans potències hauran d'eliminar o reduir, en forma significativa, la protecció que donen a la seva agricultura per la via de subsidis directes als agricultors o de subsidis a les exportacions. El Grup dels 20 va néixer a Cancun com una necessitat dels països agrícoles d'aconseguir la llibertat comercial dels béns alimentaris. A Doha es va establir un temps límit per eliminar totalment els subsidis a les exportacions agràries: aquesta data és el 2013. També es va defensar una forta reducció efectiva dels subsidis interns, "proporcional" a les concessions sobre el comerç de béns industrials que han de fer els països en desenvolupament. Aquestes negociacions, afortunadament, fins ara (mitjans del 2011) han fracassat.

pols econòmics i agrícoles molt forts -per un costat, els EUA i el Brasil, i per l'altre, la Xina i l'Índia, que impulsen polítiques de reforçament de la seva agricultura, ja que saben que aquest és un sector estratègic en el qual no poden dependre d'altres economies. Hem de dir, a més, que l'única política realment comuna a Europa es l'agrícola i que el pressupost que es destina a la PAC és només el 0,45% del PIB. Però països com Alemanya, Regne Unit o alguns nòrdics no hi volen aportar més diners.

La Comissió Europea[2] va aprovar i presentar, a finals del mes de maig de 2008, les seves propostes en el marc de la "revisió mèdica" de la PAC. El dia abans, els ministres d'Agricultura dels estats membres, reunits a Brussel·les, apuntaren ja un cert rebuig a algunes de les idees dels comissaris europeus. Tot i així, una setmana després, durant la reunió informal del Consell Agrícola corresponent al període de presidència eslovena, es va poder constatar ja una oposició majoritària (les úniques excepcions clares van ser les de les delegacions del Regne Unit i de Dinamarca), especialment a la mesura consistent a augmentar la modulació obligatòria de les ajudes directes. Dit d'una altra manera, que es posava la mà a la butxaca dels agricultors i ramaders comunitaris, incloent els espanyols, retallant els diners que reben per destinar-los a finançar la denominada "política de desenvolupament rural"[3]. Aquesta mesura suscità també crítiques generalitzades per part de les principals organitzacions agràries espanyoles, que es negaven a qualsevol reducció dels muntants que es rebien per aquest concepte. Es calculava que, en conjunt, els beneficiaris del nostre país deixarien de percebre un total d'uns 1.300 milions d'euros.

Durant el mes de juny de 2008 començà la negociació de veritat, encara que no es va entrar de ple en aquest procés fins a l'1 de juliol, quan França, un dels Estats membres més crítics amb les tesis de Brussel·les, assumí la presidència del Consell de Ministres. Des de diversos àmbits, a més de rebutjar els retalls, es posava de manifest que les propostes de la Comissió Europea no tingueren en compte la nova situació que es viu en el mercat mundial de productes agroalimentaris de primera necessitat, ja que no hi ha una bateria de mesures encaminades a incrementar la seva

[2] La Comissió europea és una institució políticament independent que representa i defensa els interessos de la UE. Promou el sistema institucional: proposa la legislació, les polítiques i els programes d'acció i aplica les decisions del Parlament europeu i del Consell de Ministres.

[3] Les polítiques de Desenvolupament Rural comunitàries englobades en la PAC que actualment es duen a terme tenen l'origen en la declaració de Cork de 1996; la continuació, en l'Agenda 2000; i les eines, en els diferents fons comunitaris. De manera molt resumida, l'objectiu d'aquestes polítiques és fer de les "zones rurals un lloc més atractiu, on viure i treballar, en un escenari en què gent cada cop més diversa i de totes les edats pugui trobar una vida millor". Per això, se'n volen invertir els processos d'envelliment i despoblació, i s'hi volen aportar mitjans perquè puguin desenvolupar-se, perquè s'adaptin a les noves circumstàncies econòmiques i perquè siguin valorades com es mereixen per part del conjunt de la societat.

oferta. D'altra banda, tant el Parlament Europeu[4] com les organitzacions agràries europees han sol·licitat que es creïn reserves estratègiques de seguretat, que es poden utilitzar en cas d'emergència, mesura que no es recull, en cap moment, en el document de Brussel·les. Resumint, sembla com si els responsables de preparar aquest conjunt de propostes no haguessin tingut en compte la nova realitat mundial, quelcom que sol succeir, amb desesperant freqüència, a Brussel·les, i que posa un cop més de manifest la dicotomia existent entre l'Europa real i l'Europa oficial.



FIG. 14.1. El Parlament europeu a Brussel·les.

Les organitzacions agràries i les cooperatives han manifestat el seu rebuig a les propostes de la Comissió Europea, que, des del seu punt de vista, no van orientades a solucionar els problemes existents actualment en els mercats agraris i alimentaris, caracteritzats per fortes pujades de preus en alguns sectors i serioses dificultats d'abastament en d'altres.

Se subratlla que Brussel·les, amb aquesta negativa proposta, donava un pas més endavant en el desmantellament de la PAC. En lloc de respondre amb eficiència a la crisi alimentària, la inestabilitat dels preus o les noves demandes energètiques, plantejava nous retalls d'ajudes i l'eliminació progressiva dels mecanismes de regulació i gestió del mercat.

[4] El Parlament Europeu és l'únic cos de la Unió Europea d'elecció directa. Els 785 Membres del Parlament -els eurodiputats- representen els ciutadans europeus. Els parlamentaris són elegits cada cinc anys pels votants dels 27 Estats Membres de la Unió Europea, que suposen actualment uns 492 milions de persones. El Parlament participa activament en els esborranys legislatius els quals tenen un impacte sobre la vida quotidiana dels ciutadans: en la protecció del medi ambient, drets del consumidor, igualtat d'oportunitats, transport i el lliure moviment de treballadors, capital, serveis i béns. El Parlament també és competent, juntament amb el Consell de Ministres, en el pressupost anual de la Unió Europea.

Des del 20 de maig de 2008 ja són oficials els plans de la Comissió Europea per reformar la PAC. Ho fa mitjançant un mecanisme que han definit com la "Revisió Mèdica" però que no és altra cosa que un pas més per desmuntar la que, fins ara, era l'única política vertaderament comú que existia al sí de la UE. Probablement, la conseqüència final d'aquesta revisió se sembli més a l'eutanàsia que a la curació del malalt agrari.

A més, la Comissió Europea escollí el pitjor dels moments possibles per a avançar en la seva desafortunada i antiquada idea de desmantellar la Política Agrària Comunitària. En un context en què l'agricultura havia de respondre davant dels importants reptes que es presenten (crisi alimentària, inestabilitat de preus, seguretat alimentària i noves demandes energètiques), la Comissió Europea optava tossudament per refermar-se en les seves tesis que s'han demostrat errònies en molts casos i proposar, com taumatúrgica solució, reduir els fons destinats al pressupost agrari, proposar retalls a les rendes dels agricultors i desmantellar els mecanismes de regulació i gestió del mercat.

L'aleshores comissària europea per a l'Agricultura i el Desenvolupament Rural, Mariann Fischer Boel, un cop més, va perdre una oportunitat magnífica de llençar una proposta ferma i tranquil·litzadora, no solament per al sector agrari europeu, sinó per a la societat europea en el seu conjunt. Però lluny d'això, llençava una proposta extemporània i totalment desafortunada amb la qual aconseguí el rebuig unànime dels productors agraris europeus i l'oposició de la majoria dels ministres del Consell d'Agricultura.

Analitzats els principals aspectes en els quals s'ha centrat la que és ja una proposta oficial de la Comissió Europea sobre la "Revisió Mèdica de la PAC" es dedueixen diverses conseqüències: en primer lloc, la Comissió proposà una Revisió Mèdica que amaga una considerable reducció pressupostària. En efecte, les mesures proposades suposarien una reducció de 262 milions d'euros en el pressupost agrari només en el període 2010-2013. Així mateix, la proposta ignorava la necessària competitivitat del sector. En uns moments en què la societat demanda del sector agrari més producció alimentària, resulten desafortunades i antiquades unes propostes que penalitzen les explotacions més competitives i millor organitzades. Les propostes que recull el document de la Comissió sembla que responen únicament a l'obsessió pel control pressupostari i l'abandonament de les polítiques comunes, sempre d'esquena a la situació que s'està creant als mercats internacionals, amb greus desajustos entre l'oferta i la demanda, tensions insuportables en els preus dels medis de producció i les matèries primeres en els mercats internacionals, i una incertesa creixent sobre el futur de tot el sistema alimentari mundial.

La supressió de les quotes làcties, l'eliminació de la possibilitat de retirada de terres, la pèrdua d'ajudes específiques i l'eliminació dels mecanismes de gestió de mercats que proposava la Comissió són un complet error que provoca que la nostra agricultura perdi la seva rica varietat de cultius i produccions. I que, d'alguna manera, contribueixen a complir amb els objectius de la PAC recollits en el Tractat de Lisboa[5], signat el dijous 13 de desembre de 2007, a saber: garantir un nivell de vida equitatiu a la població agrícola, estabilitzar els mercats, garantir la seguretat dels abastaments, assegurar als consumidors uns subministraments a preus raonables i incrementar la productivitat de l'agricultura. Es tracta, doncs, de què aquests objectius es tinguin en compte a l'hora de formular la proposta de revisió de la PAC, per la qual cosa la Comissió hauria de treballar per assegurar l'acompliment dels objectius anteriorment assenyalats i per fer front amb polítiques actives al creixent increment dels costos de producció a nivell internacional i que poden posar en un seriós risc la producció d'aliments per cobrir les necessitats a nivell mundial.

Pel que es refereix al cas concret del subsector de fruites i hortalisses, de considerable importància als països mediterranis com el nostre, i molt particularment a les Terres de l'Ebre, la proposta que fou presentada al seu dia no tan sols no resol els problemes existents sinó que, fins i tot, els agreuja. Endemés, la Comissió no plantejava incrementar la fitxa financera en consonància amb l'enorme importància socioeconòmica d'aquest subsector, com tampoc existeix una aposta ferma per tal de donar solució a les crisis conjunturals i estructurals que tradicionalment l'afecten, encrostant encara més l'ús dels fons operatius.

Nogensmenys, la pitjor mesura sigui probablement la que es pretén adoptar en el camp de la transformació, on es proposa un desacoblament total que no sols comportaria l'abandonament de la producció en nombrosos cultius, com en el cas del tomàquet, sinó que arrossegaria previsiblement una crisi de mercat estructural en productes frescos com ara els cítrics o el préssec.

[5] El tractat de Reforma, més conegut per "Tractat de Lisboa", va signar-se al magnífic monestir dels Jerònims de la capital lusitana. Aquest tractat pretén renovellar el procés de construcció europea, embarrancat el 2005 pel no de França i dels Països Baixos a la constitució europea. Aleshores, francesos i neerlandesos van tombar en sengles referèndums el projecte de constitució. (Les constitucions defineixen els drets i deures bàsics dels membres d'una comunitat i regulen les funcions dels òrgans i institucions que la regeixen). La Unió Europea se senyà amb salut perquè no torni a passar igual, i el nou tractat, acordat el mes d'octubre del 2007, el ratificaran els vint-i-set estats membres de la Unió via parlamentària, no pas referendària (sols un país, Irlanda, fou tingut a fer una consulta popular per imperatiu constitucional que, per cert, també va donar un resultat negatiu amb el 53'4% dels sufragis en contra). El procés de ratificació s'hauria d'haver fet durant l'any 2008, i el text hauria d'entrar en vigor l'1 de gener de 2009, però es va retardar considerablement. Per més que no sigui una autèntica constitució, el tractat incorpora elements significatius del frustrat projecte constitucional.

2. LA PREOCUPANT SITUACIÓ ACTUAL

"L'oblit" per part d'Europa del caràcter geoestratègic de l'agricultura per garantir als seus ciutadans la seguretat en la disponibilitat d'aliments a preus raonables (principis bàsics del Tractat de Roma[6]) ha influït negativament en la seva Política Agrària Comú[7], convertint-la en més social, ecològica i mediambiental però també menys econòmica i a la vegada menys eficaç i eficient. L'actual dependència dels productes bàsics que experimenta la UE prové de la ineficàcia combinada preexistent de la PAC i dels euròcrates comunitaris que l'han concebut i aplicat.

Aquesta situació s'emmarca dins la integració d'Espanya a la Unió Europea[8] i fou precisament aquesta integració, amb la consegüent percepció de les ajudes europees als agricultors, la que va trencar un cert equilibri preexistent. El descens del preu dels cereals es justificava aleshores amb la percepció d'aquestes ajudes, de forma que la renda de les empreses agràries no patia amb aquesta minva a curt termini.

[6] Generalment el nom de "Tractat de Roma" (en singular) és donat al tractat constitutiu de la CEE, mentre que el nom en plural es refereix als restants tractats. Aquests tractats foren signats a la ciutat de Roma el 25 de març de 1957 per part de la República Federal Alemanya, França Itàlia i els tres països del Benelux (Bèlgica, Països Baixos i Luxemburg). Entrà en vigor l'1 de gener de 1958. Juntament amb el Tractat Constitutiu de la Comunitat Europea del Carbó i l'Acer (CECA) conformen els tres "tractats constitutius" de les Comunitats Europees. El Tractat constitutiu de la CEE és el principal tractat que se signà a Roma, constituint la Comunitat Econòmica Europea. Tractat que encara està en vigor, amb l'Acta Única Europea signada l'any 1986 la CEE es convertí en Comunitat Europea (CE). És juntament amb el Tractat de la Unió Europea un dels dos textos fonamentals de les institucions europees. Aquest tractat establia la creació d'un mercat comú amb una unió duanera, la progressiva supressió d'aranzels, la liberalització dels mercats així com mesures per a protegir l'agricultura europea.

[7] L'última reforma important de la PAC va seguir les orientacions fixades per la Comissió Europea a l'Agenda 2000. Aquesta reforma pretén continuar amb la reducció de preus d'intervenció i amb l'augment dels ajuts directes que reben els agricultors. A l'Agenda 2000 la Comissió Europea dota d'especial importància la política de desenvolupament rural i la converteix en el segon pilar de la PAC. L'acord polític de reforma de la PAC, del mes de juny de 2003, proposa noves mesures que afecten el desenvolupament rural que podrien ser aplicades pels Estats membres i les regions que ho desitgin per tal de donar més impuls al desenvolupament rural. També en aquest acord s'assenyala que els diners que s'alliberin per l'aplicació de les noves mesures proposades es destinaran al foment del desenvolupament rural. Des de l'any 1962 la PAC s'ha finançat mitjançant el Fons d'Orientació i Garantia Agrícola (FEOGA) i, per a determinades actuacions estructurals a les zones rurals, s'ha emprat el Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER). L'any 1964, el FEOGA es va dividir en dues seccions: Garantia i Orientació. La secció Garantia ha estat l'encarregada de finançar les despeses derivades de la política de preus i mercats, mentre que la secció Orientació, ha finançat les accions estructurals i les mesures que afecten directament el desenvolupament del món rural. A partir de la reforma de l'Agenda 2000, però, les coses van canviar substancialment i moltes de les accions que fins aleshores anaven a càrrec de la secció Orientació ara es financen per mitjà de FEOGA-Garantia. A partir de 1992, la línia directriu agrícola engloba no solament les mesures de suport als mercats, sinó també les noves mesures d'acompanyament o els ajuts a la renda.

[8] L'1 de gener de l'any 1986, data emblemàtica en què l'Estat espanyol va ingressar en la Comunitat Europea (CE) -transformada després del tractat de Maastricht en Unió Europea (UE)-, va significar la culminació d'un llarg i dificultós procés de retrobada amb altres estats que formen part de l'àmbit historicocultural comú de l'Europa occidental meridional, com també l'inici d'una etapa molt complexa i problemàtica però plena de futur.



FIG. 14.2. Signatura del Tractat de Roma (25/03/1957).

La substitució de les regles del mercat per la subvenció va marcar el principi de la fi d'un sector agrari econòmicament viable i competitiu. Aquest efecte pervers va maquillar la realitat de la situació amb resultats prou coneguts: descens imparable del número de les empreses agràries, abandonament dels més joves del sector per la inseguretat del sistema de control i dependència vergonyant del subsidi. Paral·lelament es fomentava l'arrencada d'arbres fruiters i vinya[9], la retirada de terres de conreu, la pràctica del guaret[10], el sacrifici del bestiar i la burocratització

[9] L'antic Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) aprovà les bases reguladores de l'ajut a l'abandonament de la vinya per a la campanya 2008-2009 i convocà els ajuts corresponents, tal i com publicava el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC). El termini de presentació de sol·licituds per a la campanya 2008-2009 finalitzava el 5 de setembre de 2008. El règim d'abandonament de vinya s'aplica des de la campanya vitivinícola 2008-2009 a la 2010-2011, ambdues incloses. L'objectiu era fomentar l'abandonament del sector dels agricultors menys competitius i la creació d'una prima per arrencada que subvencioni aquest abandonament. Quan els productors considerin que les condicions existents en determinades zones no afavoreixen la producció viable, poden reduir els seus costos i acollir-se a l'abandonament d'aquelles zones de la producció vitivinícola, permetent realitzar activitats alternatives en les zones en qüestió o abandonar totalment la producció agrícola. Podran acollir-se al règim d'abandonament de vinya les persones titulars de vinya de raïm per a vinificació. No obstant això, quan la persona titular de la vinya no sigui alhora propietària i única titular de les superfícies que vol arrencar, necessitarà una autorització de la persona propietària i/o de les persones cotitulars per poder-se acollir al règim d'abandonament de vinya.

[10] Sistema de conreu que consisteix a deixar reposar any sí any no un terreny empobrit per tal que torni a adquirir fertilitat mitjançant la seva meteorització. A l'agricultura tradicional era costum cultivar els cereals, principal herbaci del camp, en guarets alternant el blat i l'ordi amb lleguminoses. El model més estès i habitual era la divisió de la hisenda en quatre parts, aproximadament de la mateixa dimensió, anomenades "terços" o "fulles". Al terç, s'hi sembrava blat el primer any, dedicant-li les majors atencions; el segon any, un cop feta la collita de blat, s'hi sembrava ordi mentre que, el tercer any era la cultiva, és a dir, que es deixava en repòs, moment en què el terç es convertia en autèntic guaret, i el bestiar pasturava l'herba que hi creixia. Finalment, el quart any, el terç passava a ermàs i els pagesos procuraven que l'herba que tenia fos ben aprofitada pel bestiar abans del mes de gener, en què començaven els treballs previs a la nova sembra del blat. Darrerament, la UE ha decretat la fi d'aquesta pràctica davant l'escassesa de productes agroalimentaris i l'alça considerable dels preus dels cereals.

absoluta de l'agricultura i la ramaderia. Una mostra d'això la tenim en les nombroses revistes i publicacions del sector, en les quals gairebé no es parla dels mitjans de producció, o dels avenços tècnics, sinó de carregoses i reiteratives qüestions polítiques o administratives, a gust dels eurofuncionaris; per cert, aquí els enginyers agroforestals i els veterinaris han perdut bona part del seu protagonisme. I quan s'han produït importants stocks d'alguns productes (els "pantans" de llet, les "muntanyes" de mantega, els "rius" de vi o d'oli...) s'han afanyat els responsables comunitaris a inventar formidables mecanismes de destrucció en compte de fer-los arribar a aquells països del món on encara la gent -i especialment els infants- moren de fam.

Altrament, en molts casos no és cert que existeixi "superproducció" comunitària d'algunes fruites i hortalisses, quan es constata que cada cop es produeixen més importacions de països tercers (autèntics defraudadors fiscals i laborals a nivell internacional, tal com ho entenem des d'Europa, si més no) que són absorbides pel mercat, obviant el principi de preferència comunitària i sense aconseguir l'objectiu o *desideratum* de proporcionar majors nivells de renda i riquesa als països exportadors del tercer món que haurien de ser, en teoria, els beneficiaris de les polítiques de desarmament aranzelari. Ben al contrari, des de la instauració moderna de la "globalització" o la "internacionalització de l'economia", a partir de la dècada dels 90 del passat segle, el nombre de "pasteres" i "caiucs" que assetgen les costes dels països mediterranis europeus s'ha multiplicat extraordinàriament, mentre creixen els beneficis de les grans multinacionals agroalimentàries implantades en els països subdesenvolupats per tal de produir a costos baixos i exportar al primer món arruïnant els seus pagesos.

En efecte, segons Mònica Vargas Collazos, ODG[11] (11/06/2008)**,** les polítiques de lliure comerç imposades per actors com l'OMC en el sector agrícola, en desmantellar els aranzels[12] i altres proteccions que tenien els països empobrits, també són responsables de la concentració empresarial en tota la cadena productiva. De fet, tal com ho planteja Ian

[11] Es tracta de l'Observatori del Deute i la Globalització.

[12] Impost que paguen els béns importats a un estat i, en alguns casos, certs béns exportats. Els primers aranzels tenien la finalitat de recaptar fons per al fisc. Amb l'adveniment de la industrialització, l'aplicació de l'aranzel respon més pròpiament al desig de protegir la producció nacional de la competència estrangera que a l'obtenció de recursos fiscals. L'aranzel pot ésser *específic* si és calculat prenent com a base una propietat física del producte (pes, volum, etc.); *ad valorem*, si és calculat sobre el preu, i *mixt*, si hom fa intervenir elements *ad valorem* i específics. L'aranzel específic té l'avantatge de la simplicitat en la seva aplicació, però té l'inconvenient de no prendre en consideració l'evolució dels preus. L'aplicació de l'aranzel *ad valorem* és més raonable, però presenta la dificultat de la determinació del preu del producte. Els drets aranzelaris poden ésser definitius o transitoris, i mòbils o fixos. Poden existir dos o més drets per a cada mercaderia. La introducció sistemàtica de l'aranzel a Espanya fou iniciada el primer terç del segle XIX; tots els aranzels que han existit, entre ells els del 1892, del 1906 i del 1922 (dit *aranzel Cambó*), tenen un signe marcadament proteccionista, i només escapa a aquesta tendència l'aranzel del 1869 (dit *aranzel Figuerola*) i, en certa manera, el del 1960.

Angus[13], "la indústria alimentària global no està organitzada per a alimentar a les persones que pateixen fam, està organitzada a fi de generar beneficis per l'agronegoci corporatiu". I funciona admirablement: en els darrers anys, el creixement del volum de negocis i dels guanys anunciats per les principals companyies que operen en l'agroindústria resulta francament extraordinari, la qual cosa posa de manifest aquelles asseveracions.

Els beneficis nets de la nord-americana Cargill, a l'abril del 2008, van augmentar un 86% davant les xifres de l'any anterior, tot sumant 653 milions d'euros. Les vendes de Bunge van créixer de 70% i les d'ADM del 64%. Quin és el grau d'incidència d'aquestes empreses a les quals la crisi alimentària no sembla afectar? Elles determinen el que serà produït, com serà produït, defineixen preus i seleccionen qui produirà els aliments. Així per exemple, Cargill, ADM, ConAgra, Bunge i Dreyfus dominen més del 80% del comerç mundial de cereals, mentre que Monsanto és la principal empresa de llavors comercials i la cinquena en el sector dels agrotòxics. En el cas específic de la soia o soja, Bunge, ADM i Cargill controlen el 75% del mercat mundial i el 80% de la indústria processadora en la Unió Europea.

Paradoxalment, la deslegitimació del sector agrari per ésser receptor de subvencions a càrrec del pressupost europeu ha estat la causa de l'erràtica política agrària europea i l'oblit de la importància geoestratègica de la producció de cereals i d'altres productes agraris. A la vegada que es deslegitimava la subvenció agrària, gairebé ningú valorava que aquesta subvenció beneficiava directament el consumidor, ja que la indústria agroalimentària obtenia matèries primeres a preus raonables.

Aquesta percepció social benèfica de l'agricultura, així com la promoció entusiasta de la jubilació anticipada dels agricultors, ha desincentivat la incorporació de nous valors empresarials i les conseqüències, llargament avisades per alguns consultors, han estat ara una dura realitat.

Les consideracions anteriorment exposades posen de manifest la dependència d'Espanya en cereals i algunes proteaginoses i que aquesta càrrega afebleix la nostra economia i la nostra posició estratègica en un àmbit tan sensible com és l'alimentació humana. Evidentment, les OCM actuals i la PAC en general han fracassat en els seus objectius bàsics de mantenir unes rendes dignes als productors (que no compensen actualment els seus costos de producció), uns preus assequibles als consumidors (que sovint multipliquen per 20 o 30 cops el preu percebut

[13] Ian Angus és editor de "Clima i capitalisme", diari *online* especialitzat en l'alternativa ecosocialista al capitalisme i a la destrucció ambiental. Editor també de *Socialist Voice* (Canadà).

per l'agricultor) i uns productes amb garanties de traçabilitat[14], seguretat i respecte al medi ambient.

Haver negat aquests anys un preu del lliure mercat al blat, a l'oli o al raïm, ha estat un oblit als orígens de la civilització occidental, un acte de supèrbia que Europa ara paga amb la manca de ciutadans agricultors, manca de producció alimentària i manca de terres de conreu eficients i tecnificades. Estar ara obligat a sembrar a corre-cuita els grenys, les terres retirades i, fins i tot, les ZEPAs[15] d'Europa, per manca de farina, és un inaudit desori que ens remunta a ràncies escenes bíbliques dels temps de Moisès o d'aquells repatanis, sàtrapes i xulescos faraons de l'antic Egipte.

La fam afecta 850 milions de persones a tot el món i la pujada de preu dels aliments que estem patint, a més d'agreujar la seva situació, fa que hi hagi altres 100 milions més amenaçats de desnutrició. Per afrontar aquest greu problema es va celebrar -a principis de juny del 2008, a Roma- una Cimera de la FAO que finalitzà amb un decepcionant resultat[16]. La declaració final incloïa, de nou, el compromís de reduir a la meitat, per al 2015, el número de persones que pateixen fam arreu del món, però no recollia mesures concretes per tal d'aconseguir-ho. Solament es demanava als països que continuïn els seus esforços en la sacrosanta liberalització del comerç mundial[17] i que s'estudiï detingudament el paper dels biocombustibles en aquesta escalada dels preus alimentaris. Ambdues propostes són errònies, des del nostre punt

[14] Sobre el concepte de "traçabilitat", veure la nota a peu de plana núm. 3 corresponent del capítol 11 d'aquest mateix llibre.

[15] Les ZEPAs són zones, que cadascun dels estats membres de la Unió Europea designa dins del seu territori, amb la finalitat de protegir els hàbitats dels ocells que a nivell europeu tenen problemes de conservació. A Catalunya hi han sis ZEPAs. Dins de les mateixes s'han d'evitar totes les actuacions que puguin contaminar o deteriorar els hàbitats existents, així com perjudicar a les espècies d'ocells pels quals van ser declarades. Les ZEPAs formaran part en el futur de la xarxa NATURA 2000, que és la xarxa d'espais naturals protegits d'Europa. La normativa que regula aquest tipus d'espais es troba en la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservació dels ocells silvestres.

[16] Sorprèn la incoherència de la tònica "mea culpa" vigent en aquella Cimera de la FAO. El aleshores President del Govern espanyol Rodríguez Zapatero prometé 500 milions d'euros en ajuda a la cooperació per a programes de seguretat alimentària, el Banc Mundial anunciava que aportaria prop de 760 milions d'euros amb el mateix objectiu, i el document final de la Cimera concloïa amb la tèbia necessitat d'estudiar "més profundament l'impacte dels agrocombustibles".

[17] Al mateix temps, el Director de l'OMC Pascal Lamy, insisteix que el lliure comerç pot enfortir la capacitat productiva dels països empobrits. Hi ha incoherència perquè aquestes mesures i promeses no qüestionen el model agrícola industrial basat en la producció intensiva i en la mercantilització d'un dret bàsic: l'alimentació. I és curiosament en aquest model on se situen les arrels tant de la crisi alimentària com de la crisi ecològica global. **Sens dubte, aquest model erroni és el principal responsable de l'augment dels preus dels aliments i del conseqüent increment de la fam al món.** Perquè és precisament la liberalització dels productes agrícoles la que ha permès la proliferació de dos fenòmens que són en gran part responsables de la crisi alimentària: la creixent especulació en el mercat de futurs dels aliments bàsics i la concentració corporativa en aquest sector. D'acord amb la companyia consultora AgResourse Co., als Estats Units, el major exportador mundial de blat, blat de moro i soia, el valor de les compres d'aquests grans en el mercat de futurs ha representat prop de la meitat del valor de la collita total. Per altra banda, s'estima que la quantitat de diners especulatius en el mercat de futurs de *commodities* va augmentar de 3.172 milions d'euros l'any 2000 a 111.000 milions d'euros el 2007.

de vista. Per altra banda, això sí, s'han incrementat les donacions per a ajuda alimentària, ja que els fons existents s'havien quedat molt curts davant la notòria pujada dels preus.



FIG. 14.3. Edifici central de la FAO a Roma.

Les capacitats del nostre planeta estan ja àmpliament explotades i, així encara, 900 milions de persones moren de fam al món. D'aquí a l'any 2050 hi haurà 3.000 milions més d'éssers humans sobre la faç de la Terra. El canvi climàtic s'accelera i el problema de l'aigua es fa cada cop més lacerant. Enfront de l'escassesa d'energies fòssils, l'etapa post-petrolífera ja ha començat. Aquest serà un dels grans problemes del futur. I resulta que l'agricultura a Europa constitueix el nucli dels desafiaments del segle XXI. L'agricultura no és quelcom que s'enyori, l'agricultura no és solament una tradició, una ocupació idíl·lica, un conte de fades o una exòtica narració dels avis. Xafem de peus a terra! L'agricultura no representa el passat; l'agricultura està al centre dels reptes que ha de superar el planeta durant el segle que ens toca de viure.

Hi ha quelcom que no s'entén. No es poden imposar regles als nostres productors i, al mateix temps, deixar que entrin a Europa productes procedents de països on no existeix la traçabilitat ni el respecte mínim de les normes alimentàries ni humanitàries ni democràtiques. Països on es practica, sistemàticament, el *dumping* social, fiscal i mediambiental. Països on el treball de la dona i dels infants no està pas remunerat, ni existeixen els drets de vaga, vacances, jubilacions ni convenis col·lectius sindicals (fins i tot en alguns d'ells encara hi ha esclaus!). La competència ha d'ésser igual per a tots (i això, per cert, és una regla bàsica de l'economia de mercat). **Si els nostres productors i els nostres ramaders han de cenyir-se a una reglamentació determinada per garantir la seguretat alimentària i el compliment de les obligacions fiscals, socials i mediambientals, demanem que les**

importacions a Europa se sotmetin a les mateixes exigències. Si els seus productes no estan al mateix nivell que els nostres, no haurien d'ésser acceptats al mercat europeu per un mínim sentit de la justícia i de la sanitat.

Necessitem joves agricultors, en considerables quantitats, any rera any, per tal de garantir el futur de la nostra agricultura. Dissortadament, un de cada dos agricultors que es jubila no és reemplaçat. Això és incompatible amb una demanda mundial en productes agrícoles que anirà creixent de forma inexorable amb el decurs del temps.

Si Europa renuncia a defensar la seva agricultura de producció i la seva alimentació, si Europa renuncia a protegir la qualitat sanitària i mediambiental, quan totes les demés regions del món es defensen i es protegeixen, si Europa renuncia a actuar i es conforma a resignar-se quan la Cambra de Representants nord-americana aprova la continuació dels actuals mecanismes de recolzament, de què serveix, doncs, construir una política agrària? Creiem en la competència i en l'economia de mercat, però demanem també reciprocitat i la fi de la ingenuïtat que, a la llarga, de mode reiteratiu, esdevé una veritable estupidesa.

I evidentment no es pot seguir imposant sistemàticament a les nostres empreses agràries, avui ja força envellides i descapitalitzades, el *dumping* mediambiental, el *dumping* social, el *dumping* fiscal i, ara, a sobre, el *dumping* monetari.

Als últims temps no han deixat d'aparèixer informes de diversos organismes sobre la pujada del preu de les principals matèries primeres agràries en els últims temps i sobre la seva possible evolució futura. Un dels més recents és el presentat per la FAO (Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura) i l'OCDE (Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmics), que estimen que la situació no variarà molt en la dècada que estem encetant. Segons aquest informe, els preus dels productes bàsics agrícoles es mantindran a nivells alts en els pròxims deu anys, encara que no és previsible que s'assoleixin les cotitzacions rècord que s'han enregistrat en els últims mesos a nivell mundial.

D'acord amb les previsions d'aquests dos organismes internacionals de referència, a la pròxima dècada els preus reals de l'arròs i del sucre seran un 10% més alts que els registrats en els deu últims anys. En el cas del blat, l'increment s'estima en un 20%; en el de la mantega en el 30%; en cereals secundaris i llavors oleaginoses també el 30% i en olis vegetals la pujada serà de l'ordre, entre la dècada passada i la pròxima, de més del 50%.

Ambdues institucions subratllen que l'elevat preu dels aliments seguirà afectant amb major duresa, com sempre, els països més pobres. Apunten endemés que l'ajuda alimentària és la millor solució a curt termini, encara que consideren que s'ha de treballar en millorar la productivitat de les explotacions agràries i avançar en l'obertura dels mercats.



FIG. 14.4. Camp de blat a punt de collita.

3. LES VERITABLES CAUSES DEL PROBLEMA

En la Comunicació comunitària relacionada s'examinaven les raons que es troben al rerafons de la reticent alça dels preus dels productes alimentaris, tant a la UE com a escala internacional. L'augment s'ha produït després de trenta anys de tendència a la baixa dels preus agrícoles. Les últimes dades mostren una disminució dels preus màxims de la major part de les mercaderies experimentats a principis de 2008. Entre els desencadenants estructurals de la pujada de preus dels productes alimentaris cal citar un augment constant de la demanda, tant dels aliments bàsics com dels aliments de major valor afegit, particularment en nombroses economies emergents, capitanejades per la Xina i l'Índia, així com un creixement general de la població mundial, especialment acusada en aquells dos grans països asiàtics.

La pujada dels costos energètics està tenint un fort efecte en el preu dels productes alimentaris, particularment en augmentar el cost dels insums o *inputs* de les explotacions agràries, com ara els pesticides i els fertilitzants nitrogenats, fosfatats i potàssics, el cost dels quals s'ha incrementat un 350% des de l'any 1999, així com els costos de transport cada vegada majors. El creixement del rendiment de les collites ha experimentat una desacceleració i han sorgit nous mercats de productes agrícoles. Entre els factors conjunturals cal citar collites més aviat escasses en diverses regions del món, un nivell d'existències històricament baix, la depreciació del dòlar americà i les restriccions a l'exportació per a diversos proveïdors tradicionals del mercat mundial. L'especulació ha amplificat la volatilitat dels preus subjacents.

Els països en vies de desenvolupament, que són importadors nets de productes alimentaris, han rebut el cop més dur, mentre que els exportadors nets s'han beneficiat en línies generals. Si bé és cert que la pujada de preus no ha significat encara una escassetat generalitzada de productes alimentaris, no ho és menys que aquesta pujada ha provocat, en els més pobres del món, encara major pobresa, desnutrició i vulnerabilitat enfront a noves pertorbacions exteriors. Des que a principis dels anys 90 del passat segle les polítiques neoliberals o ultraliberals de Margaret Thatcher (UK) i Ronald Reagan (USA) impulsaren l'anomenada "globalització econòmica" o "internacionalització de l'economia", les diferències de renda i riquesa entre els països rics i els pobres han augmentat considerablement[18].

El model alimentari europeu, basat en la producció d'aliments d'alta qualitat i amb un nivell de seguretat incomparable amb la resta del món, està en perill si no s'adopten mesures a nivell comunitari que evitin el desmantellament d'aquest sistema. Des dels anys vuitanta del segle passat, la Política Agrària Comunitària (PAC) ha estat obsessionada pels excedents i, sobretot, per les despeses derivades d'aplicar instruments de regularització del mercat. Les conseqüències d'aquesta visió esbiaixada s'han anat concretant en la implantació de mecanismes d'estabilització, el desacoblament dels ajuts, la progressiva substitució de la política de preus per una política de rendes i el conseqüent desincentiu de la producció que ara patim. En definitiva, la Unió Europea ha reorientat tota la seva política cap a una contenció de la producció i la liberalització dels mercats, de forma que ha deixat els productors i els consumidors en mans de les tensions que es generen en aquests mateixos mercats i ha abandonat a la seva sort un dels principis fonamentals que van inspirar la PAC: la garantia d'abastament d'aliments. Fa temps, a més, ja va abandonar un altre principi rector de la

[18] *Vide* el llibre de J.M. FRANQUET: *¿Porqué los ricos son más ricos en los países pobres?*. Ed.: Littera-Books, S.L. Barcelona, 2002. Cap. V, pàg. 84 i ss.

Unió: el de la preferència comunitària en base als imposats i suposats avantatges i beneficis de la globalització comercial.

En aquest context cal posar de manifest la incoherència d'una política europea que imposa una reglamentació tremendament exigent i enormement canviant als productors comunitaris amb l'objectiu d'assolir la màxima qualitat i seguretat alimentàries però que, al mateix temps, autoritza l'entrada massiva de productes procedents de tercers països que no estan obligats a complir amb aquests durs requisits. Les conseqüències d'aquesta contradicció es pateixen, actualment i amb especial virulència, en el cas de la ramaderia i els pinsos compostos, que veuen augmentar el preu de les matèries primeres i han de suportar un reducció dràstica dels seus marges de benefici o bé pèrdues, però també la resta de sectors productius amb presència a Catalunya han sofert, en els darrers anys, les conseqüències nefastes d'una política desencertada o d'una reglamentació poc adequada a les seves necessitats.

Però pensem que reflexionar sobre les causes que han originat aquest dèficit local i global és imprescindible per aconseguir equilibrar la situació que neix de l'obsessiva moda de la globalització mal entesa, ja que es margina la producció local amb l'agreujant, durant els últims anys, de deslegitimar l'agricultura pel cost pressupostari de la PAC sense tenir en compte que els agricultors eren els menys afavorits per les subvencions. I tot plegat adobat amb la voluntat europea de **"què produeixin altres"**[19], degudament maquillada per la voluntat socialment reconeguda d'ajudar els països pobres a vendre les seves produccions (és clar, a preus baixos). Aquesta interessada irresponsabilitat constitueix, en part, l'origen del dèficit de producció i de l'increment dels preus dels productes agraris.

Les causes principals del dèficit alimentari, objectivament, són tres:

- Augment de la població i millora de les expectatives de vida.
- Canvis en els hàbits de consum de més del 40% de la població (mengen més i millor).
- Les dues últimes dècades la producció de cereals creix a un ritme molt més lent que l'increment de la demanda, tornant a l'actualitat les velles teories malthusianes[20] ("la producció

[19] Expressió que recorda aquella altra denunciada pel filòsof i escriptor basc Miguel de Unamuno (1864-1936) "que inventin ells!", que caldria enterrar definitivament.

[20] L'any 1798, l'economista clàssic anglès Robert Thomas Malthus va publicar el seu cèlebre *Assaig sobre el principi de la població*. En aquest famós tractat, va pronosticar que la població augmentaria amb més rapidesa que el subministrament de menjar. Va explicar que la població creix en progressió geomètrica, mentre que el subministrament de menjar solament pot augmentar en progressió aritmètica (això va ser una modelització per a simplificar el difícil procés d'estimació de la base de recursos, i la va escollir com hipòtesi optimista que servís de límit en la situació tecnològica de l'època). Va predir que quan no hi hagués suficient menjar per a la població, es produiria una catàstrofe (quelcom que ja succeïa, la limitació del creixement demogràfic per sota del seu màxim potencial, això és, doblar la població cada

d'aliments creix en progressió aritmètica mentre que la població ho fa en progressió geomètrica").

Aquests són, al meu modest entendre, els tres elements fonamentals que causen el dèficit de cereals i el conseqüent augment de preus; quelcom tan senzill com que la demanda supera l'oferta. Endemés, entre les causes que han portat a aquesta situació i les que poden influir en el subministrament i el preu dels aliments al futur, destacaríem les següents:

- La sequera que s'ha patit en algunes de les principals regions productores de cereals del món i, de cara als pròxims anys, el canvi climàtic, que pot directament afectar la producció agrícola.
- Els elevats preus del petroli, que incrementen els costos de producció.
- Els canvis en la dieta als països emergents, que augmenten el consum de carn, així com el seu sostingut creixement econòmic.
- L'augment de la demanda de biocombustibles.
- L'entrada dels fons d'inversió en el mercat de matèries primes agrícoles.

4. UNA PROPOSTA DE SOLUCIONS PER AL FUTUR: EL NOU IMPOST IIVFHF

En els dos primers supòsits de les causes anteriorment assenyalades es fa força difícil actuar, ja que provenen del creixement vegetatiu i del desig de les persones de millorar la seva qualitat de vida.

Tanmateix, on sí estem obligats a prendre mesures és per a resoldre el dèficit de producció i on s'han d'incentivar polítiques per incrementar la producció. La teoria econòmica elemental ens ensenya que per abaixar els preus en un mercat competitiu, fins atènyer el preu d'equilibri, o bé s'augmenta l'oferta o bé es disminueix la demanda. I aquell increment solament s'aconsegueix amb sensibilitat i realisme polític i molta capacitat d'autocrítica donat que ja ningú discuteix el dèficit de cereals, per la qual cosa ens hem de posar tots plegats a treballar en la mateixa direcció, lluny de tabús ecologistes, de fonamentalismes de mercat i de prevencions en el sentit de que ens faran falta els recursos.

10-15 anys, com succeeix a l'Àfrica en l'actualitat, per mig de la misèria, encara que, com ell explicava, escull el límit lliure de creixement en doblar la població cada 25 anys, una estimació certament conservadora, per a mantenir la validesa de la aproximació). Malthus teoritzà que aquesta catàstrofe solament es podria evitar amb contracepció, avortaments i mètodes pareguts. Com ell deia, l'augment de la població es veu limitada per mesures morals, vici i misèria. El vici ho considerava una rama de la misèria, però ho mantenia per a marcar la diferència, ja que cal no oblidar que es tractava d'un clergue.

Aquesta és la direcció que els nostres responsables polítics i administratius haurien d'escollir, ja que com el primer és el primer, i el primer és menjar i beure, i per a n'això necessitem cereals i altres productes agraris, i aquests s'obtenen de l'esforç de les empreses agràries, la conseqüència òbvia és que s'ha d'incentivar els empresaris agraris a produir encara més i millor.

S'han de concentrar idees i polítiques en la consecució de la millora de l'equació rendiment/superfície per a l'obtenció d'un desenvolupament "sostenible".

La productivitat solament es pot millorar amb noves llavors, amb inversió en regadius respectuosos amb el medi ambient i divulgació de les tecnologies, tot això conjuntament amb una política agrària que incentivi un model empresarial agrari eficaç i eficient i que prioritzi la concentració d'empreses davant la concentració de terres. Com queda clar que la solució passa per produir més i millor, hem d'evitar, tant a Europa com a Espanya, a Catalunya o a les Terres de l'Ebre, desviar l'atenció d'allò que és prioritari (produir) cap a qüestions poc eficaces per a la resolució del problema.

El repte alimentari, el repte mediambiental i el repte energètic. Aquests són els tres reptes al centre dels quals es troba l'agricultura, i que ens donen tres motius per confiar en el futur dels nostres pagesos i ramaders. Així s'expressava el president francès Sarkozy, el setembre del 2007, en el marc de la inauguració d'un certamen agropecuari celebrat a Rennes[21].

Per raons d'independència i seguretat alimentàries, l'abastament dels europeus no pot dependre dels països estrangers, exposats pel demés a crisis sanitàries o a variacions climàtiques o geopolítiques sobre les quals no tenim ni tindrem mai cap control.

Es necessita un sistema de comerç nou, orientat al desenvolupament i la seguretat alimentària. Manquen solucions reals que donin estabilitat a la producció i la distribució dels aliments, de manera que es pugui satisfer la demanda mundial d'aliments saludables, adequats i accessibles. El recent Informe d'Avaluació Internacional del Coneixement Ciència i Tecnologia Agrícoles per al Desenvolupament (IAASTD), subscrit per 60 països, afirma que "l'agricultura moderna ha significat un augment important de la producció alimentària. Però els beneficis s'han distribuït de manera desigual, i a un preu inadmissible per als petits agricultors, els treballadors, les comunitats rurals i el medi ambient". L'ajuda s'ha

[21] *Rennes* (en bretó Roazhon) és una ciutat de França situada a la regió de Bretanya i capital del departament *Ille-et-Vilaine.*

d'orientar vers un model d'agricultura diferent que pugui satisfer les necessitats d'una població creixent de manera sostenible.

Desitgem que els nostres agricultors i ramaders puguin viure honestament dels preus percebuts pels seus productes i no dels subsidis que graciosament se'ls atorguen. Per primera vegada des de fa quaranta anys, sorprenentment, els preus mundials són superiors als preus europeus de nombrosos productes: les raons d'aquest fenomen les hem explicades abans.

Una característica essencial de la política agrícola als països desenvolupats és la protecció que ofereix a les rendes agrícoles. Fins fa relativament poc, l'intervencionisme agrícola ha adoptat principalment la forma de mesures de recolzament als preus de mercat. Els últims anys hem assistit a nombrosos processos de reforma de les polítiques agrícoles que han portat canvis notoris en els mecanismes de protecció. Fins a l'arribada d'aquestes reformes, el recolzament al sector agrari es realitzava mitjançant polítiques explícitament lligades a les decisions de producció (polítiques "acoblades" al nivell de producció).

Doncs bé, les últimes reformes han intentat desfer aquesta relació mitjançant el procés conegut com a "desacoblament". El desacoblament pretén incrementar l'eficiència econòmica de les polítiques al mateix temps que se segueix recolzant les rendes agrícoles. Idealment, el procés de desacoblament hauria de crear condicions de producció sota les quals les decisions de producció s'adoptessin tenint únicament en compte els factors de mercat. Particularment, però, no ens agrada el concepte de "desacoblament", segons el qual pot perfectament succeir que quant menys es produeix més subsidis es reben, perquè un agricultor és un productor que vol cobrar una justa remuneració pel seu treball ben fet, essencial per la supervivència de la població, i no simplement per rebre assistència o subsidi social.

La PAC ha d'establir-se segons el principi incontrovertible i fundacional de la preferència comunitària, que abasti objectius renovats, amb instruments precisos i un pressupost ambiciós que permetin assolir-los. La preferència comunitària, que mai no es pot deixar de banda, no és una expressió ofensiva ni té perquè ser-ho per a ningú i molt menys per als països amb els quals mantenim relacions comercials estables i profitoses.

En primer lloc es fa necessari -no com succeeix ara mateix- que els nostres agricultors i ramaders puguin viure dignament de la seva producció i del seu treball, mitjançant una autèntica política comunitària d'estabilització dels mercats.



FIG. 14.5. Cal potenciar la producció agrària.

Avui ens parlen d'augment en el cas de determinats preus d'aliments per al consum, quan fa més de deu anys que els preus a la producció han disminuït (i, considerant la inflació monetària, encara més en termes reals!). Es podrà acceptar que en gairebé 40 anys, amb uns preus agrícoles dividits per dos, els dels nostres aliments solament hagin baixat un 14%? En algun lloc ha de trobar-se la plusvàlua! La resposta és que no es pot acceptar aquesta situació i que l'Estat pot intervenir mitjançant l'aplicació d'algun mecanisme corrector, com ara la implantació d'un nou impost que aquí proposem: l'IIVFHF ("l'Impost sobre l'Increment del Valor de les Fruites i Hortalisses Fresques").

En efecte, els preus percebuts per l'agricultor es troben, amb molta freqüència, per sota dels seus costos de producció. Els intermediaris comercials es fan amb la major part del valor afegit dels productes agraris, especialment de les fruites i hortalisses fresques. **A aquest respecte, hauria d'estudiar-se (ens atrevim aquí a llençar la proposta) la implantació d'un cert impost sobre el fet imposable de l'increment del valor de les fruites i hortalisses fresques (IIVFHF), de filosofia fiscal similar al conegut impost local de "plus-vàlua" (IIVTNU) o bé als guanys patrimonials de l'Impost sobre la Renda de les Persones Físiques (IRPF). El subjecte passiu seria l'últim venedor del producte (botiga de comestibles, supermercat…) i la base imposable estaria constituïda per la diferència entre el preu de**

venda al consum i el preu percebut per l'agricultor, corregida amb els coeficients corresponents. Els diners recaptats per l'administració competent haurien de destinar-se, en part, a constituir un fons de compensació al productor per tal d'assegurar-li el cobriment dels costos de producció i un benefici o remuneració raonable. A més, aquest impost podria tenir efectes antiinflacionistes, si es tingués bona cura que el seu import no fos sistemàticament traslladat als dos extrems de la cadena comercial més febles, això és: el productor i el consumidor final.

A continuació es resumeixen les principals consideracions i alternatives sobre les propostes de la Comissió Europea, a les quals ens hem referit abans, per tal d'evitar el desmantellament de la PAC:

- Aconseguir un major compromís polític i financer de la Unió Europea amb la PAC i rebutjar, en conseqüència, les propostes de la Comissió Europea qualificades com a "revisió mèdica", que suposen en la pràctica un pas més en el progressiu desmanegament de la PAC.

- Els sectors agrícola i ramader han de tenir tractament de sectors estratègics, com es fa en l'energia.

- Resulta imprescindible garantir l'estabilitat en la Política Agrària Comú. És impossible afrontar el futur amb un mínim de garanties quan cada tres anys es modifiquen les línies mestres de la PAC.

- Per fer front als nous reptes de la PAC s'hauria de comptar amb més dotació pressupostària.

- No resulta acceptable la tendència de la Comissió a eliminar mecanismes d'intervenció i de gestió, cosa que comporta una pèrdua directa de garantia i seguretat alimentària.

- La simplificació del règim de Pagament Únic[22], mitjançant la posada en marxa d'un pagament unitari fix per hectàrea a nivell nacional o regional, no té en compte la diversitat en tipus d'explotació i rendiments per hectàrea característica d'alguns Estats membres, amb la qual cosa pot contribuir a crear desigualtats quant als pagament rebuts.

Com a alternativa als plantejaments de la Comissió, es proposa per la nostra part, complementàriament, emprendre les següents polítiques:

[22] L'any 2007 fou la primera vegada que la tramitació dels ajuts es feu mitjançant el Pagament Únic, un nou règim que consisteix en un pagament anual que ve determinat pels drets assignats als agricultors en base a la situació de cada explotació durant el període de referència 2000-2002.

1. Incrementar i reforçar les mesures de gestió de mercat; per a tot això es proposa obrir un procés de debat seriós en què s'analitzin les diferents possibilitats.

2. Redefinir els mecanismes actuals d'intervenció, de forma que el preu d'intervenció s'ajusti a les condicions reals, permetent-se així emmagatzemar el producte en els moments de menor tensió als mercats, i utilitzar-lo després quan hi hagi tensió alcista.

3. Mantenir en el sector agrari uns *stocks* mínims de seguretat, seguint l'exemple del sector dels hidrocarburs, en el qual es parla de *stocks* estratègics, mantenint emmagatzemat el consum d'una sèrie de mesos.

4. Mantenir les ajudes específiques als diferents sectors. Cal aplicar el vell principi de subsidiarietat a cadascun dels Estats per tal que, tenint en compte la seva realitat pròpia, que coneix com ningú, estableixi i defineixi els diferents graus de desacoblament de les ajudes i als sectors que afecta.

5. Realitzar una política activa europea que lluiti contra l'increment espectacular dels preus en els mitjans de producció, especialment fertilitzants o adobs químics i productes fitosanitaris (insecticides, acaricides, fungicides, herbicides, nematocides...) que poden deixar moltes explotacions fora del mercat.

6. Crear un pressupost addicional: els nous reptes de la PAC (canvi climàtic[23], gestió de l'aigua, biodiversitat[24], cultius energètics[25]...) han de venir acompanyats de nous mecanismes pressupostaris.

[23] A l'atmosfera que embolcalla el nostre planeta, hi ha una sèrie de gasos (sobretot el vapor d'aigua i el diòxid de carboni o anhídrid carbònic) que tenen un efecte d'hivernacle, és a dir, absorbeixen i reemeten la radiació infraroja. D'aquesta manera, impedeixen que part d'aquesta radiació escapi de la terra i contribueixen que la temperatura mitjana de l'aire superficial del planeta sigui d'uns 15ºC, una temperatura apta per a la vida. L'efecte d'hivernacle és, per tant, un fenomen natural de l'atmosfera. El problema actual és que la quantitat d'aquests gasos naturals amb efecte d'hivernacle a l'atmosfera ha augmentat i que s'hi han abocat, a més, gasos amb efecte d'hivernacle no presents de forma natural a l'atmosfera. Aquest **canvi climàtic** s'admet que posa en perill la composició, la capacitat de recuperació i la productivitat dels ecosistemes naturals i el mateix desenvolupament econòmic i social, la salut i el benestar de la humanitat.

[24] La **biodiversitat** és un terme ecològic que es refereix tant a la diversitat d'espècies com al nombre d'individus de cadascuna, de manera que podem parlar d'elevada biodiversitat quan hi ha molts exemplars de tantes espècies diferents com sigui possible. En el cas de l'Antàrtida, per exemple, una característica de la fauna és la pobresa relativa en espècies, però també la gran riquesa en individus, almenys fins que tenim en compte la incidència de l'home sobre aquell extraordinari medi natural.

[25] Els **cultius energètics** són aquells que s'utilitzin fonamentalment en la producció de biocombustible i energia tèrmica i elèctrica produïda a partir de biomassa. Es concedirà un ajut connectat de 45 euros per hectàrea i any a les superfícies sembrades amb cultius energètics, sempre que no se superi la superfície màxima garantida (1.500.000 hectàrees en la Unió Europea); en aquest cas, les ajudes es reduiran proporcionalment durant l'any corresponent. Per al cobrament de l'ajut, que es pot complementar amb l'ajut per cultius herbacis, és necessària l'existència d'un contracte entre l'agricultor i l'empresa de

7. Modificar l'actual mecanisme de retirada que podria ser substituït per un procediment innovador, l'anomenada "assegurança de costos", que garanteixi la recuperació dels costos de producció quan els preus percebuts estiguin per sota dels esmentats costos. Aquesta assegurança hauria d'ésser obligatòria per a l'agricultor, contreta a través de les OPA i finançada, en tot o en part, per les pròpies OCM's.

8. Elaborar una llei de marges comercials al llarg de la cadena alimentària amb la implantació de codis de bones pràctiques comercials, que autoregulin les relacions entre tots els esglaons, des de l'origen fins al destí, amb el reconeixement explícit de les pràctiques comercials correctes i justes.

9. Impulsar la diferenciació del producte estatal del procedent de tercers països mitjançant l'etiquetat amb esment de l'origen.

10. Portar a terme un control efectiu de les importacions de tercers països, amb possibilitat d'esglaonament dels contingents d'importació i aplicació de mesures per tal d'evitar la competència deslleial d'aquells països.

Les ajudes públiques han de vincular-se al fet de produir, per tal de garantir el manteniment de l'activitat agrària, mentre que el desacoblament que s'està imposant fomenta l'abandonament i la pèrdua d'ajuts específics. Cal rebutjar l'augment de la modulació, l'increment de les quotes làcties, l'homogeneïtzació del pagament únic i, en general, tota una política "neoliberalitzadora radical" que suposa l'eliminació dels mecanismes clàssics de regulació i gestió del mercat. Amb aquestes propostes obsoletes no s'acompliran els objectius que té marcats la PAC, a saber: garantir un nivell de vida equitatiu a la població agrícola, estabilitzar els mercats i procurar la seguretat d'abastament a la població a uns preus raonables.

La Confederació de Cooperatives Agràries d'Espanya (CCAE) estima que l'eliminació dels mecanismes d'intervenció de mercat i una major desregulació accentuaran els problemes de volatilitat dels preus. Això provocarà una major inseguretat de les inversions dels productors i les seves cooperatives, fent inviable el negoci i desincentivant la producció. Des del seu punt de vista, haurien d'establir-se instruments de gestió del mercat que afrontin tant la crisi d'escassetat com d'excedents conjunturals i s'hauria de fomentar les agrupacions de productors per reforçar el sector davant la distribució comercial.

transformació, llevat que el processament sigui executat pel propi productor. Les superfícies que hagin estat objecte d'una sol·licitud del règim de cultius energètics no podran comptabilitzar-se com retirades de la producció.

Per últim, des del punt de vista de la seva aplicació en el temps, les mesures que proposem són les següents:

1) **A curt termini**: revisió de l'estat en que es troba la política agrària comú i supervisió del comerç al detall en el marc de la revisió del mercat únic de conformitat amb els principis de competència i del mercat interior.

2) **A més llarg termini**: posada en marxa d'iniciatives que tendeixin a incrementar el subministrament de productes agrícoles i a garantir la seguretat alimentària, en especial la promoció de criteris sostenibles en relació amb els biocombustibles i el desenvolupament de noves generacions de biocombustibles a Europa i a escala internacional per tal de fer front a la crisi energètica i a la contaminació, així com la consolidació de la investigació i la difusió dels coneixements en el sector agrícola, especialment en els països en vies de desenvolupament.

3) **En tot moment**: foment d'iniciatives que tendeixin a contribuir a l'esforç global d'abordar els efectes de la pujada de preus sobre les poblacions més pobres, en particular les següents: resposta internacional millor coordinada davant la crisi alimentària, sobretot en el marc de l'ONU i del G-8; resposta més ràpida a necessitats humanitàries immediates; ajut al desenvolupament destinat a projectes a més llarg termini a l'objecte de revitalitzar l'agricultura dels països en via de desenvolupament.

5. LES TERRES DE L'EBRE: RESERVA MUNDIAL DE LA BIOSFERA

Darrerament s'està intentant, per part de diversos organismes públics i privats del nostre territori ebrenc, la consecució de la declaració davant la UNESCO de **Reserva Mundial de la Biosfera** per a l'àrea geofísica de les quatre comarques que configuren la regió catalana de l'Ebre, amb efectes presumiblement força favorables per a la nostra agricultura i els productes que d'ella se'n deriven.

Cal tenir en compte que les Terres de l'Ebre disposen d'un important patrimoni natural i paisatgístic, molt divers i singular, en el context català i europeu, en què destaquen el delta de l'Ebre, el massís dels Ports[26], la

[26] Els Ports de Tortosa-Beseit és un massís de relleu molt complex situat a cavall entre el sistema mediterrani i el sistema ibèric, en la confluència de Catalunya, València i Aragó. Aquest massís calcari, de relleu escarpat i abrupte, ha estat humanitzat des de temps prehistòrics. Tot i així, el territori dels Ports se'ns presenta avui com un espai natural feréstec i ple de vida salvatge. La posició del massís dels Ports, entre muntanyes ibèriques i les catalanes, ha permès una vegetació característiques dels Ports on podem trobar més de 1.000 espècies diferents. A més, la gran diversitat de biòtops que ofereix els Ports permet l'establiment d'una fauna rica i variada.

serra de Cardó-Boix, la reserva natural de Sebes[27], el patrimoni geològic de la Terra Alta o el propi riu Ebre. Un patrimoni extraordinari que ha conviscut amb harmonia amb l'activitat humana, modelant uns paisatges singulars de bancals, de marges de pedra seca, d'oliveres, de vinyes, de fruiters, d'arrossars… Uns espais i uns valors que han determinat l'evolució i consolidació de sectors fonamentals de la nostra economia com la pagesia, la pesca, l'agroindústria o el turisme. Al mateix temps, l'acció de l'home ha deixat sobre les Terres de l'Ebre valors històrics i patrimonials de gran rellevància com el Castell de Miravet, la Catedral de Tortosa, els espais de la batalla de l'Ebre com el Poble Vell de Corbera o la Serra de Pàndols, les pintures rupestres o el valuós patrimoni iber que s'estén al conjunt de les quatre comarques.

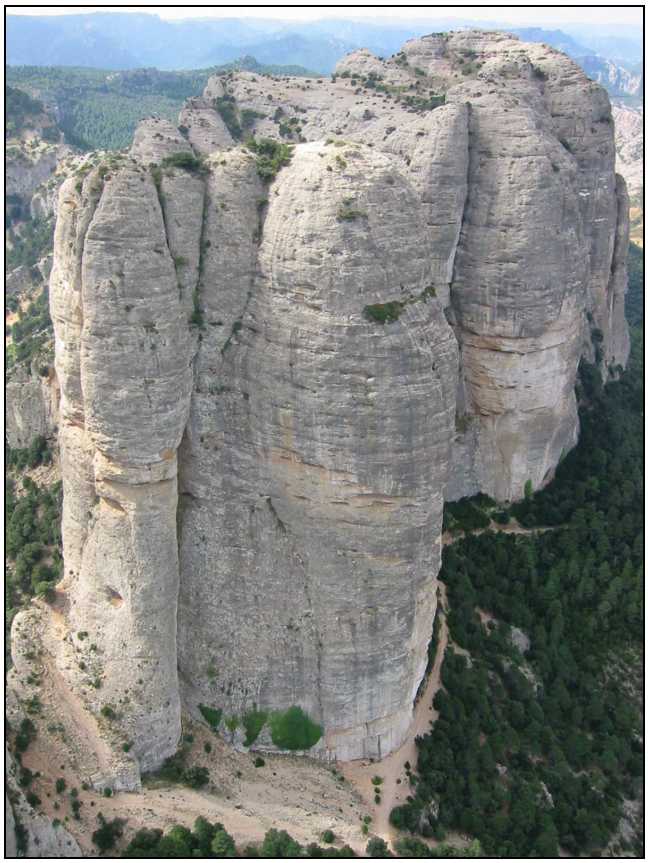


FIG. 14.6. Les roques d'en Benet, Horta de Sant Joan (Terra Alta).

Tots aquests valors patrimonials (naturals, paisatgístics, culturals i històrics) poden i han de contribuir al desenvolupaments, aportant noves oportunitats al teixit econòmic existent. En definitiva, els valors

[27] Alguns dels boscos de ribera que estan en un millor estat de conservació es troben precisament a la Reserva Natural de Fauna Salvatge de Sebes, al terme municipal de Flix. A les seves arbredes abunden els àlbers, els salzes i els xops, on molts ocells hi viuen, entre els quals destaquen la cigonya i l'arpella, au rapinyaire característica dels aiguamolls. També hi podem contemplar els cavalls que, vinguts de la Camarga francesa, pasturen entre els aiguamolls. Per poder gaudir d'aquest singular paisatge natural fluvial, la reserva disposa de miradors d'aus i de passeres elevades sobre el bosc de ribera, amb petites rutes per fer caminant.

patrimonials del territori poden i han d'ajudar a construir una economia amb valors. Una economia, arrelada i reforçada per la identitat i la singularitat de les comarques de l'Ebre, que més enllà de la seva funció productiva actuï com a veritable vehicle de cohesió social i territorial.

El Programa MaB de la UNESCO (*The Man and the Biosphere*), i la figura de la Reserva de la Biosfera, poden ésser l'instrument precís per avançar, pel camí del compromís voluntari i consensuat entre institucions públiques, sectors socioeconòmics i societat civil, cap a la generació de sinergies entre la preservació activa dels valors patrimonials i el desenvolupament social, econòmic i equilibrat del territori. Sens dubte, una figura internacional com aquesta pot ésser l'oportunitat per situar, des del reconeixement de la singularitat i excel·lència dels productes agraris i serveis ebrencs, les Terres de l'Ebre en el mapa mundial, acreditant-les amb un inestimable valor afegit front el context d'una economia agrària cada vegada més global.

6. EL FUTUR DE LA PAC A PARTIR DEL 2013

Actualment s'està debatent la nova política comunitària del futur, de la qual en diem la «PAC mes enllà del 2013». Aquest és el veritable moment on hem de fer tots plegats grans esforços per tal d'influir a Brussel·les demostrant la nostra aposta clara pel sector agrícola i agroalimentari, que és el primer sector econòmic de Catalunya i base fonamental que dibuixa també les nostres arrels ebrenques.

Però, abans de fer les nostres propostes, fixem-nos breument en els antecedents: el 21 de novembre de 2008 els ministres d'Agricultura de la UE van aprovar la nova revisió de la PAC. A la posterior reunió de gener de 2009, els mateixos dignataris aprovaven definitivament els reglaments que reflecteixen els canvis introduïts en la Política Agrària Comuna. Tot i que aquest cop no ha tingut la intensitat d'anteriors ocasions, el conjunt de mesures suposava un nou pas en la línia de desmantellament progressiu i immisericordiós de la producció agrària que la Comissió Europea ja fa temps que impulsa entusiàsticament. Ens trobem amb uns Plans de Desenvolupament Rural (PDR)[28] on ha prevalgut la filosofia de l'ajut i el subsidi al "ben morir" o a una "mort digna", on gairebé l'únic que realment ha importat és la creació d'estructures mal anomenades "d'assessorament" que es converteixen en una "rèmora necessària" per tal d'accedir als fons comunitaris minvants prèvia la formalització d'un prolix recull de tràmits burocràtics, programes informàtics,

[28] El Pla de Desenvolupament Rural (PDR) de Catalunya tenia com a finalitat teòrica la de modernitzar l'estructura agrària, adaptar les produccions al mercat i fomentar que el valor afegit dels productes agroalimentaris beneficiï als agricultors. Al mateix temps, el programa també assegurava una producció sana i de qualitat, tot mantenint la competitivitat de les produccions agroalimentàries, optimitzant la utilització de recursos i la incorporació de nova tecnologia.

condicionalitats, modulacions i prohibicions. Altrament, no s'ha actuat de manera que l'important no fos exercir d'avaladors del subsidi sinó de veritables catalitzadors de les inversions i les reformes necessàries.

L'any 2009 començà amb una retallada dels ajuts via modulació, que continuarà els propers anys fins assolir el 10% en total l'any 2012, front al 5% que s'aplicava. Això suposà una reducció a l'entorn dels 160 milions d'euros que no entraran cada any a les escurades butxaques dels ramaders i pagesos espanyols i ebrencs i serviran per finançar l'anomenada "política de desenvolupament rural". Endemés, els titulars d'explotacions que rebin més de 300.000 euros en concepte d'ajuts directes pateixen retallades suplementàries del 4%. Tampoc es donen ajuts per import inferior a cent euros o a superfícies inferiors a una hectàrea.

El Parlament Europeu aprovà el 8 de juliol del 2010 una resolució en relació a l'informe de l'eurodiputat britànic George Lyon que tractava de definir la millor manera possible d'actualitzar la política agrícola de la Unió, amb vista al nou període pressupostari plurianual més enllà del 2013 i que estableix quina hauria de ser la nova política agrària comuna (PAC) i les seves vies de finançament. La resolució (no legislativa) subratllava que els fons assignats al finançament de la PAC s'han de mantenir "durant el proper període de programació financera", a partir de 2013. De fet, no seria fins la tardor del mateix any 2010 quan la Comissió Europea publicava els seus plans de reforma agrícola per al futur.

L'informe esmentat assenyalava com a principals objectius la creació de polítiques capaces de fer front a reptes com el canvi climàtic, la seguretat i qualitat alimentària, la protecció de la biodiversitat, la competitivitat empresarial i els ingressos dels agricultors. Aquest informe i la resolució que l'acompanyava prenien singular importància després que, amb l'entrada en vigor del Tractat de Lisboa, qualsevol pla general de reforma de la UE i la legislació agrícola de la Unió no poden ésser aprovades sense el vistiplau del Parlament Europeu.

Del conjunt dels textos de la Resolució i l'informe en destaquem els següents:

a) Necessitat d'un pressupost d'acord amb els nous objectius

El text subratlla que els fons assignats al finançament de la PAC s'han de mantenir "durant el proper període de programació financera" a partir de 2013. Així mateix, fa èmfasi en que aquesta política no s'ha de "renacionalitzar" (és a dir, que es torni a un sistema de control nacional) tot indicant que "les ajudes directes han de seguir essent íntegrament finançades per la Unió Europea (UE)" a fi d'evitar que el cofinançament

per part dels Estats membres pugui causar distorsions a la competència lleial dins del mercat únic europeu.

b) Necessitat d'assolir una agricultura competitiva

L'Eurocambra insisteix que s'ha de compensar les exigències de qualitat, sostenibilitat, benestar animal i legislació que s'exigeix als agricultors europeus. Així mateix demana que s'exigeixin els mateixos criteris als productes importats de tercers països respectant les normes de l'Organització Mundial del Comerç. També s'ha demanat millores en la traçabilitat per a que els consumidors puguin estar ben informats.

La resolució insisteix que l'agricultura europea ha de ser competitiva i cal compensar amb mesures la distorsió de la competència derivada dels acords amb socis comercials i/o d'altres països on els productors que no estan subjectes a normes tan estrictes com a la Unió Europea. Particularment en relació amb la qualitat del producte, la seguretat alimentària, el medi ambient, la legislació social i el benestar. Es va demanar de salvaguardar els interessos dels agricultors europeus en el marc dels acords comercials bilaterals i multilaterals que es negocien en nom de la Unió Europea. La resolució considera que la millora de la competitivitat en els diferents nivells (mercat local, regional, i global) ha de ser un objectiu fonamental de la PAC després del 2013.

c) Assoliment d'uns ingressos justos per als agricultors

D'altra banda, l'increment de la competitivitat ajudarà els agricultors a cobrir despeses, respondre als fluxos del mercat i obtenir uns ingressos justos. El Parlament Europeu proposa l'enfortiment del paper negociador dels productors en relació als minoristes i altres agents dins de la cadena de subministrament d'aliments. Insisteix en millorar la transparència dels preus.

d) L'alimentació, un bé públic de primera generació

L'esmena aprovada en el Ple va assenyalar que l'agricultura sempre ha produït els béns públics, designats com a "béns públics de primera generació." La Cambra ha insistit en la seguretat i la seguretat alimentària, així com un alt valor nutricional dels productes agrícoles, que hauria de seguir sent l'objectiu principal de la política agrícola comuna, el que representa l'essència de la PAC.

e) Una política a la recerca de qualitat

L'informe insisteix que la política ha d'enfortir la qualitat dels aliments per ser crucial per millorar la competitivitat del sector. La identificació

geogràfica (IGP, DOP, ETG) de l'origen del producte[29] ha de millorar mitjançant la protecció i promoció dels instruments perquè la UE pugui mantenir el seu lideratge en aquesta àrea, en concret, s'ha proposat que es permeti a aquests productes de qualitat, l'aplicació dels instruments originals de la gestió, protecció i promoció.

f) Reducció de la burocràcia

Una política simple i comuna: els diputats consideren que la nova PAC ha de ser senzilla d'utilitzar i transparent, i hauria de reduir la paperassa i les càrregues administratives vers els agricultors, en particular per les petites explotacions. Recomanen d'adoptar gradualment una norma de concessió que estableixi fites i objectius a assolir i deixar als agricultors el dret a triar els seus propis sistemes operacionals per aconseguir aquests objectius i fites. El sistema podria funcionar a partir de convenis de compliment, contractes i pagaments permanents simples. Particularment pel cas de la condicionalitat[30] s'ha demanat que redueixi la càrrega administrativa dels agricultors mitjançant la implementació d'una aplicació simplificada dels requisits de condicionalitat.

g) Una xarxa de seguretat per als preus dels productes agraris

Tenint en compte l'evolució del mercat i en particular l'extrema volatilitat dels preus i les crisis posteriors, s'exigeix la creació d'una xarxa de seguretat. Aquesta inclouria l'emmagatzematge públic i privat i la intervenció, recolzada per instruments dissenyats específicament per augmentar l'estabilitat de preus. També proposen noves mesures, com la creació d'una pòlissa d'assegurances de les collites de risc per fer front a condicions climàtiques extremes.

h) Nous criteris per a un sistema de pagaments just: reducció de les diferències existents entre estats membres de la Unió Europea

L'informe aprovat recull que el principi rector de la reforma de la PAC ha

[29] Una **Denominació d'Origen** (DO) és una indicació geogràfica que garanteix l'origen i la qualitat d'un producte agrari determinat, que està elaborat a partir d'unes determinades varietats i amb pràctiques agronòmiques establertes prèviament. En el cas dels vins, per exemple, el Consell Regulador de la Denominació d'Origen vetlla pel compliment del reglament, porta el registre de viticultors i de cellers adherits, controla la producció i verifica la qualitat de les anyades i del vi.

[30] La "condicionalitat" és el conjunt de normatives i pràctiques agràries que han de seguir els agricultors i ramaders en les seves explotacions i així poder rebre tant els ajuts directes de la PAC com els altres ajuts. La condicionalitat està constituïda per dos blocs diferenciats: el primer està format pels anomenats Requisits Legals de Gestió i el segon per les Bones Condicions Agràries i Medi Ambientals. Els Requisits Legals de Gestió són un conjunt de Directives i Reglaments de la Unió Europea relacionades amb el medi ambient, la salut pública, la sanitat animal i vegetal i el benestar animal. Les Bones Condicions Agràries i Medi Ambientals són les pràctiques agronòmiques que s'han de respectar, per tal de protegir els sòls, les superfícies agràries i els hàbitats. L'entrada en vigor de la condicionalitat es realitza d'una manera escalonada a partir de l'1 de gener de 2005 i darrerament ha sofert modificacions amb l'aprovació de l'anomenat "Health check" de la PAC.

de ser la «distribució equitativa dels fons entre els agricultors de la UE», amb la finalitat de «respectar la diversitat de l'agricultura». El Parlament demana criteris més objectius per reduir les disparitats en els pagaments directes, i considera que l'actual «base hectàrea» és insuficient i no aconsegueix reduir les desigualtats entre els Estats membres. Al seu torn estableix que el nivell d'ajudes directes s'ha de mantenir, per evitar conseqüències negatives per als agricultors i consumidors.

i) Desenvolupament rural: un aspecte essencial

L'Eurocambra insisteix que l'actual estructura de la PAC basada en dos pilars, suport a la producció i al desenvolupament rural, s'ha de mantenir. El desenvolupament rural ha de seguir sent un objectiu essencial del futur de la PAC per contrarestar l'abandonament de la terra, garantir la supervivència de l'agricultura de la UE i promoure el creixement ecològic. Segons l'informe, el sector agrícola necessita atraure amb urgència a joves i dones. Per a això suggereix la creació de préstecs que permetin fer front als elevats costos inicials i superar les dificultats existents per accedir al crèdit bancari públic i privat.

j) El respecte al medi ambient

Els béns públics més recents, els que podríem anomenar de "segona generació": el medi ambient, l'ordenació del territori o el benestar animal, que també són objectius importants de la PAC, han de ser considerats béns complementaris de la primera generació, però en cap cas han de substituir als béns anomenats "de primera generació".

La PAC «verda» no ha aconseguit fins al moment compensar als agricultors obligats a protegir el medi ambient i altres béns públics. El creixement verd ha d'estar en el centre d'una estratègia de desenvolupament rural centrada en la creació de llocs de treball a través dels següents instruments:

- El desenvolupament d'instruments locals, com ara la dinàmica local de vendes, la transformació en l'àmbit local i el suport a projectes que impliquin tots els actors de la cadena agroalimentària en l'àmbit local.

- El desenvolupament de la biomassa, els residus biològics, el biogàs i la producció d'energia renovable a petita escala, per tal de fomentar la producció de biocombustibles a partir de la segona generació d'agromaterials i productes químics anomenats "verds".

- La inversió en la modernització i la innovació i les noves tecnologies en la investigació i desenvolupament per a l'adaptació al canvi climàtic i la seva mitigació.

- La formació i orientació als agricultors per a l'aplicació de les noves tecnologies i l'assistència als joves agricultors que s'integren al sector.

En definitiva, la PAC després de l'any 2013 ha de seguir assegurant la producció d'aliments per a la societat europea i la qualitat de les produccions agràries, sempre complint amb els nivells de seguretat alimentària, normes de sanitat i criteris de sostenibilitat que ha estat desenvolupant al llarg del últims anys. Caldrà, doncs, portar a terme les següents actuacions:

- Fomentar la creació d'estructures productives professionals.
- Fer especial èmfasi en la recerca i el desenvolupament.
- Compensar l'agricultura desenvolupada en zones desafavorides i d'especial dificultat i les zones d'alt valor ambiental i amb handicaps específics.
- Fomentar la diversificació de l'economia a les explotacions agràries.
- Posar les eines necessàries per tal de compensar el sector agrari pel seu rol de productor d'aliments.
- Ajudar tot el sector -no valen els arguments que defensen falaçment que, amb els ajuts a l'agricultura europea, no es permet créixer els països en vies de desenvolupament-.
- Incrementar l'oferta d'aliments al món en una perspectiva demogràfica de 9.000 milions de persones a l'any 2050.

El 12 d'octubre del 2011, la Comissió Europea va adoptar un conjunt de propostes per regular els nous instruments per a la Política Agrícola Comuna després del 2013. La setmana anterior va adoptar un conjunt de propostes per regular els instruments comunitaris de cohesió per al període 2014-2020. Aquests nous paquets de propostes, juntament amb el conjunt de propostes per regular el nou Marc Financer Plurianual pel període 2014-2020, inclouen el conjunt de mesures, eines i fons, que la Comissió proposa, per regular els nous ajuts directes, la gestió dels mercats, el desenvolupament rural i els nous instruments per al sector agrari de la Reserva de crisi i del Fons Europeu d'Adaptació a la Globalització. Tots ells es debatran els propers mesos i anys en les institucions de la Unió Europea, per a l'adopció final en codecisió entre el Consell i el Parlament Europeu, amb l'objectiu d'aplicar-los a partir del 2014.

En els moments que aquest llibre surt a la llum, estimat lector, aquestes propostes són objecte de discussió als sindicats agraris, a les restants

organitzacions professionals, a les administracions autonòmiques i estatals i a les pròpies institucions europees.

7. I ARA, QUÈ?

El resultat final que cal esperar, malauradament, no deixa lloc a dubtes. L'impacte esperable sobre les explotacions agràries serà força sever. Les contraccions del consum pròpies de la crisi econòmica que estem patint acabaran impulsant els consumidors cap al producte barat i de menys qualitat, que arribarà de fora amb uns controls duaners millorables i amb la immensa vergonya moral del seu *dumping* fiscal, social i mediambiental.

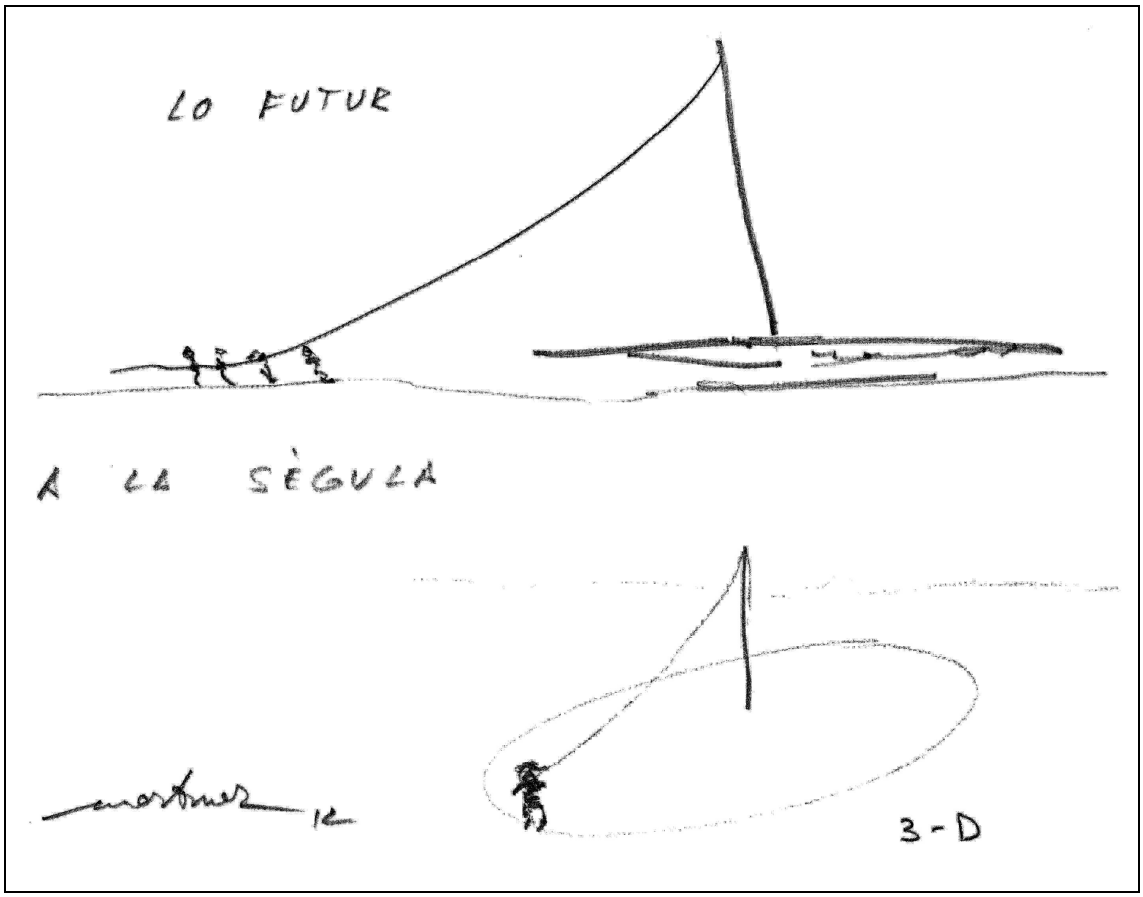
Altrament, la major part de la ciutadania desconeix la PAC i l'estructura de la cadena alimentària, però al mateix temps creu que és important ésser autosuficients i no dependre de les importacions, i exigeix a l'agricultura i la ramaderia la producció d'uns aliments sans i amb sistemes productius respectuosos amb el medi ambient. La PAC cal que esdevingui una política flexible, rigorosa i amb els objectius ben definits per a poder adaptar-se als canvis futurs i defensar l'agricultura europea (i l'ebrenca, en conseqüència) com una activitat coherent, responsable amb el medi ambient i que asseguri unes rendes justes als nostres productors.

Quan surt aquest llibre a la llum, a finals de l'any 2012, la crisi econòmica general colpeja l'agricultura ebrenca però també durament el conjunt de l'agricultura europea. Si la vella Europa no es treu la son de les orelles i les lleganyes dels ulls, si no renuncia a anatemitzar el proteccionisme i els aranzels, si no es posa decididament a treballar en la direcció correcta i abandona els axiomes pansits i vetusts del fonamentalisme del mercat i de l'ultraliberalisme econòmic (que han estat la causa i l'origen de les grans crisis econòmiques dels darrers cents anys i, particularment, de l'actual) farà trontollar greument el seu propi model de benestar. El sector agrari ja se'n veu afectat i ho pot notar encara força més, ben aviat. De la nit al dia -i gairebé sense previ avís- restaran ben pocs ajuts a l'abast del sector primari de l'economia europea, estatal, catalana i ebrenca. Això, junt amb la davallada general dels preus agropecuaris percebuts pel productor i l'increment inexorable i injust dels preus al consum, provocarà en un futur no excessivament llunyà situacions inesperades i mai no vistes fins ara.

Malgrat tot haurem d'ésser optimistes i pensar que també és possible que, en un futur relativament proper, la globalització de les activitats econòmiques i financeres, i particularment del comerç mundial dels productes agroalimentaris, es fonamentin en bases i controls democràtics

i s'inspirin en els principis bàsics de la solidaritat, de la igualtat, del respecte al medi ambient i de la justícia social, no com ara.

Com també resulta possible que del somni interessat i fal·laç de la globalització econòmica, que avui sembla portar a la seva esquena el vent llarg i impetuós de la modernitat, en el futur resti ja molt poc. Sobretot quan els pobles i llurs dirigents s'adonin de cap a on condueix i a quins realment beneficia.





CAPÍTOL 15
CONCLUSIONS

1. DE CAIRE ESPECÍFIC REGIONAL

A l'estudi que ara tanquem, s'ha tractat una gran diversitat de qüestions i seria una tasca complexa -per aquest autor- intentar resumir-les en unes poques línies. **Un objectiu fonamental que voldríem assolir és el d'informar i formar els estudiosos de les matèries relacionades amb la política econòmica agrària i, molt especialment, als dirigents polítics i administratius, tot ajudant-los a prendre correctes decisions en la matèria, a l'efecte de portar-les a la pràctica i racionalitzar la gestió pública en aquests afers.**

A tothom involucrat en la presa de decisions sobre política d'estructures agràries, o en el recull de la informació necessària, els convé, doncs, analitzar la problemàtica en els mateixos o semblants termes que els emprats en el nostre treball. **Com ja és sabut, en qualsevol decisió intervenen quatre elements essencials: l'establiment dels objectius, la construcció del model, l'estimació de la magnitud de les variables i la presa racional (pròpiament dita) de la decisió**.

La política agrària i el règim d'ajuts a l'activitat agrícola i ramadera per part de les administracions públiques estan lligats al coneixement precís de la situació real del sector i a la seva evolució. Aquesta informació bàsica només es pot aconseguir mitjançant la consulta directa als titulars d'explotacions agràries mitjançant la corresponent Enquesta o bé el Cens Oficial Agrari elaborat amb periodicitat decennal.

D'altra banda, de tot l'anteriorment exposat i com a resultat de la nostra recerca, es desprenen les següents conclusions particulars com a més significatives:

1) **L'estudi es desenvolupa a partir de les dades subministrades pels sis Censos Agraris oficials dels anys 1962, 1972, 1982, 1989, 1999 i 2009 (elaborats per l'Institut d'Estadística de Catalunya i l'*Instituto Nacional de Estadística*) i altres estadístiques agràries**. Les dades que es presenten són el resultat de la tabulació de l'arxiu censal, després dels corresponents processos de depuració i validació de la informació recollida. Aquestes dades ofereixen una visió bàsica sobre l'estructura del sector agrari, útil com a instrument de treball per a analitzar la situació actual de l'agricultura, la ramaderia, la pesca i els boscos -i la seva evolució recent- en una àrea geogràfica o territori determinat: les Terres de l'Ebre, constituïdes (segons la divisió territorial oficial) per les quatre comarques meridionals de Catalunya (Baix Ebre, Montsià, Ribera d'Ebre i Terra Alta).

2) Mitjançant tot un seguit de càlculs estadístics, hem començat per especificar el nombre d'explotacions de cada estrat superficial en cada territori; es veu que a les quatre comarques conformants de la Regió o Vegueria de l'Ebre (Baix Ebre, Montsià, Ribera d'Ebre i Terra Alta) existeix un assenyalat predomini de les petites explotacions, ja que a l'entorn del 55% (60,4% al 1989, 56,2% al 1999 i 52,1% al 2009) de les dites explotacions eren de grandària inferior a 5 Ha., mentre que al conjunt de Catalunya aquesta xifra baixava al 50,4% al 1989, al 44,6% al 1999 i al 37,9% al 2009. De fet, el format de l'explotació mitjana a la regió es gairebé la meitat (10,43 Ha., 12,09 Ha. i 11,77 Ha. respectivament per als anys 1989, 1999 i 2009) que al conjunt del país (22,05 Ha., 30,09 Ha. i 27,73 Ha.).

3) Si observem, però, el percentatge que representen les explotacions de cada grandària en cada territori per als tres darrers censos agraris analitzats, veurem que a la comarca de la Terra Alta es produeix una estructura que podríem considerar més "harmònica", mentre que al Baix Ebre i al Montsià les diferències són notòries i el major pes es concentra a les explotacions de grandària inferior a 5 Ha. (amb un 72,5% i un 68,2%, respectivament, a l'any 1989; un 69,0% i un 64,5% al 1999; i un 65,2% i un 56,4% al 2009). Podríem, per tant, definir l'estructura agrícola d'aquestes dues comarques meridionals (amb una explotació mitjana a l'entorn de les 9-10 Ha.) com de marcat minifundisme, amb tots els inconvenients en l'organització de la gestió agrària que això implica: insuficient magnitud superficial de les explotacions en la consecució d'una adequada mecanització, atomització dels factors de producció, renda agrària baixa, dificultat de prendre decisions a nivell global atès el gran nombre de persones implicades, etc. Tanmateix, aquest fenomen del minifundisme s'aguditza -fins i tot, més encara- a altres indrets del litoral mediterrani ibèric occidental.

4) Al delta de l'Ebre que, com és prou conegut, comprèn territoris pertanyents a les dues comarques del Baix Ebre i Montsià, aquest fenomen del minifundisme, àdhuc s'accentua encara més. **Així, veiem com al Delta domina el minifundi: en efecte, segons el cens agrari de 1989, un 93% de les explotacions (7.243) eren de grandària inferior a les 5 Ha. i representaven el 30% de la superfície agrícola de la zona. Un 1% (99) superaven les 25 Ha. i representaven el 49% de la superfície. Les finques mitjanes, de 5 a 25 Ha., només representaven el 5% de les explotacions (436) i un 21% de la superfície agrícola; si, a més, tenim present la gran fragmentació de la parcel·lació existent, resulta fàcil comprendre que hi hagi forts problemes per a l'explotació adequada de les terres**. En menys de vint anys (tram que separa el cens agrari de 1982 i el del 1999) l'agricultura deltaica va perdre un 32'11% de les explotacions i guanyà, aparentment, un 13'26% de SAU. Altrament, segons el cens agrari de 1999, la situació millorava quelcom, posant-se de manifest la coexistència d'una agricultura de grans dimensions (només un 2% de les explotacions, les superiors a les 50 Ha., es repartien més del 40% de la SAU) amb un important entramat minifundista (les explotacions inferiors a 5 Ha. suposaven més del 70% del total i només el 17'33% de la SAU).Tanmateix, és cert que els darrers anys hi ha una clara tendència a la concentració i, en alguns casos molt concrets (finques com "Illa de Riu", "Migjorn" i "Erms Salats", totes elles situades a l'hemidelta sud), en grans propietats que, a diferència dels antics latifundis, són administrats amb criteris racionals des del punt de vista tècnico-comercial i representen una font de treball i riquesa que augmenta el potencial agrícola deltaic.

5) Segons dades procedents dels censos agraris de 1982, 1989, 1999 i 2009, a Catalunya hi havia 3.556, 3.170, 2.867 i 2.152 explotacions arrosseres que ocupaven un total de 15.624 Ha., 16.014 Ha., 19.899 Ha. i 22.302 Ha., respectivament, amb la qual cosa, l'explotació arrossaire mitjana ha passat d'una extensió de 4'39 Ha. a 10'36 Ha. en aquests vint-i-set anys (1982-2009). El 99% d'elles s'ubiquen a la zona del Delta. Més del 70% de les explotacions que cultiven l'arròs com a conreu principal presenten una dimensió inferior a les 10 Ha. D'aquestes, quasi el 60% no superen les 4 Ha. El 21% s'estén una superfície entre les 10-25 Ha., el 5,2% entre 60-100 Ha. i només el 0'5% es situa entre les 300-500 Ha. Cal remarcar el fet que existeixi un gran nombre d'explotacions reduïdes i alhora molt parcel·lades la qual cosa provoca que siguin poc competitives pels seus elevats costos de producció. La importància econòmica i social d'aquest conreu al Delta és molt gran i només cal fixar-se en el nombre de famílies que, d'una forma més o menys directa, en viuen. Segons el cens agrari de l'any 1989, el nombre d'explotacions que tenen una orientació tècnico-econòmica (OTE) d'aquest conreu són 1.113 al Baix Ebre i 532 al Montsià.

6) Per a conèixer, amb més precisió, la distribució de la propietat de la terra a la regió de l'Ebre, s'han calculat els índexs de GINI i dibuixat la corresponent corba poligonal de LORENZ per a cadascun dels territoris estudiats (inclús el conjunt provincial i el nacional). D'aquesta manera, s'han determinat, per ordre creixent, els percentatges acumulats del nombre d'explotacions i de la superfície ocupada per aquestes. Això ens posa de manifest, fefaentment, una inadequada distribució de la propietat agrària al conjunt de Catalunya a l'any 2009 (G=0,68), mentre que al conjunt regional la distribució resulta prou més bona (G=0,46), essent la comarca de la Terra Alta la que gaudeix de la millor distribució de la propietat (G=0,36) i el Montsià de la pitjor (G=0,51). En el mateix ordre d'idees, s'han estudiat, endemés, els índexs de Williamson i de Lorenz, així com la funció de Pareto, que vénen a confirmar, tots ells, els anteriors resultats, fent-se les representacions gràfiques corresponents.

7) Al present treball calculem, a més, la uniformitat de la grandària de les explotacions a les diferents comarques, mitjançant la definició original i proposada a l'estudi del concepte de "coeficient d'uniformitat territorial" com a mesura de la uniformitat en la distribució de la variable aleatòria estadística *grandària de l'explotació.* Sota aquesta perspectiva les dues comarques més desequilibrades serien les del Baix Ebre i el Montsià. Altrament, en aquest cas, les comarques amb menys grau de desequilibri serien la Ribera d'Ebre i la Terra Alta, que es troben, en aquest sentit, quelcom millor que el conjunt de Catalunya. **Malgrat això, la mitjana de la Regió de l'Ebre és prou més desfavorable que el conjunt català (les diferències entre les explotacions són majors).**

8) S'han realitzat cinc regressions lineals mínimo-quadràtiques corresponents a cadascuna de les quatre comarques de la Regió, així com al conjunt regional. Vegem que a la publicació de les dades censals de l'any 2009 s'han afegit les corresponents als cinc anteriors censos oficials agraris ja esmentats. Aquesta aportació nostra creiem que permet relacionar les variables comparables més significatives del sector, per tal de poder analitzar la seva evolució temporal o cronològica i fer prediccions raonables per als horitzons 2019, 2029 i 2039. S'observa, en els cinc casos o territoris analitzats, una tendència a la disminució del **nombre d'explotacions** en els propers anys, ja que els coeficients de regressió i de correlació són negatius en tots els casos. Les comarques del Montsià i del Baix Ebre assoliran descensos semblants i més acusats que les dues comarques septentrionals, on la Ribera d'Ebre perdrà quelcom més explotacions que la Terra Alta. D'altra banda, s'aprecia, a tota la regió, un captenIment més erràtic de l'evolució de la superfície ocupada per les explotacions agràries, amb coeficients de correlació més baixos entre ambdues variables analitzades i on només la comarca del Montsià no perdrà superfície conreada. En qualsevol cas, **el conjunt regional sembla tenir una tendència clara a disminuir la superfície**

conreada, en la línia d'allò que es produeix al conjunt provincial i, també amb claredat, al conjunt nacional català, on la tendència a la disminució del nombre i la superfície ocupada per les explotacions agràries, per als propers anys, sembla força indiscutible.

9) Com a conseqüència, l'evolució previsible d'ambdues variables analitzades (nombre d'explotacions i superfície ocupada per elles) ve a posar de manifest que, d'una manera minsa (llevat, potser, del cas de la comarca del Montsià, amb un creixement molt més acusat a causa, fonamentalment, de la disminució del nombre d'explotacions, qüestió aquesta que caldria revisar a nivell del cens) però generalitzada a tot el territori regional, la dimensió mitjana de les explotacions agràries té tendència a créixer en el futur, encara que potser a un ritme inferior al desitjable per a la formació d'economies d'escala o d'acumulació, i per facilitar els processos de mecanització, tot seguint les orientacions productives i estructurals que es deriven de la política agrària comunitària (PAC). S'ha calculat, també, l'increment percentual acumulatiu anyal d'aquesta variable, per a cada cas, previsible al llarg del període analitzat, a partir de l'any 2009, de 30 anys de durada. Si comparem aquests creixements amb els que es produïren realment al període 1962-2009 albirem increments més acusats, en tots els casos, per al futur.

10) D'altra banda, el ritme de creixement de la grandària mitjana de les explotacions a la província o demarcació de Tarragona es produeix de manera similar al de la regió en estudi (+1'33%), mentre que al conjunt de Catalunya el creixement anual acumulatiu d'aquesta variable ha estat i serà quelcom major (+1'55%). Augmenten les explotacions que tenen una dimensió de més de 50 Ha., mentre que disminueixen les que tenen una superfície inferior sobretot a 10 Ha. Les raons d'aquesta evolució cal trobar-les en el procés de modernització del sector -encara insuficient- per tal d'avançar cap a la consecució d'explotacions més competitives. És el resultat de les polítiques impulsades des de les diferents administracions públiques competents en la matèria, les qual s'han concretat en múltiples plans de reestructuració per aconseguir una millora de la dimensió i de la capacitat competitiva de les nostres explotacions agràries.

11) Pel que respecta al règim de tinença de la terra, vegem que l'abandonament és menys freqüent entre les explotacions agràries portades directament que en les arrendades, sobretot quan es tracta d'incrementar la producció mitjançant l'establiment de millores estructurals, les quals són difícils de realitzar en les explotacions arrendades, bé per dificultats d'arribar a un acord entre propietaris o arrendadors i arrendataris, bé per manca d'interès d'un i de l'altre a portar-les a terme. En qualsevol cas, podem veure que la problemàtica que planteja el règim de tinença de la terra a la regió de l'Ebre no resulta

excessivament greu, ja que, segons les dades de l'any 2009, un 68,25% de la superfície agrària útil (SAU) conreada a aquest territori ho és en règim directe de propietat, un 22,62% en règim d'arrendament rústic i un 9,13% en règim de parceria i altres formes de tinença de la terra o relacions jurídiques. Concretament, segons el Cens de 2009, al conjunt de la Regió hi ha 86.022 Ha. en règim de propietat, 28.508 Ha. en règim d'arrendament i 11.507 Ha. en règim de parceria i altres règims (que cada cop tenen menys importància donada la disminució del nombre d'agricultors).

12) Aquestes dades, comparades amb les dels censos agraris anteriors, semblen confirmar la tendència a la cessió en arrendament de les terres de propietat de titulars que abandonen l'activitat agrària, com també succeeix al conjunt del país. En efecte, l'explotació directa de la terra, amb 217.678 Ha., representava al 1989 un 92,50% de la superfície total conreada a la Regió de l'Ebre (235.329 Ha.), mentre que, expressant el mateix concepte en termes de superfície agrària útil (SAU), comportava un 87,72% (108.452 Ha. sobre 123.629 del total de la Regió, segons xifres procedents del Cens Agrari de l'any 1989). La comarca del Baix Ebre és la que tenia major superfície total (i en SAU) en aquest règim de tinença de la terra, amb 70.332 Ha. (35.444 Ha. SAU), seguida de la Terra Alta amb 58.445 Ha. (27.687 Ha. SAU), la Ribera d'Ebre amb 50.734 Ha. (22.264 Ha. SAU) i el Montsià amb 37.567 Ha. (23.057 Ha. SAU). Altrament, segons el Cens Agrari de l'any 2009, la SAU comarcal en règim de propietat queda establerta així: Baix Ebre (27.704 Ha.), Montsià (24.332 Ha.), Terra Alta (18.107 Ha.) i Ribera d'Ebre (15.879 Ha.).

13) Resumint l'exposat fins ara, vegem que **els problemes estructurals que es plantegen al sector agrari de les comarques de l'Ebre**, fidel reflex dels que també es presenten a àmbits territorials superiors, són els següents:

a) l'aparició d'excés de població agrària, com a conseqüència de la capitalització, de l'augment de productivitat de la mà d'obra i del reduït creixement de la demanda de productes agrícoles;

b) el segon problema és objecte, bàsicament, del nostre estudi aplicat a les comarques meridionals de Catalunya, i ja ens hi hem referit amb prou detall: les explotacions agrícoles solen ésser de grandària reduïda en relació a la dimensió òptima, amb tot el conjunt de desavantatges que això suposa. Molt específicament, els processos de mecanització resulten afectats, tal com hem posat de manifest als capítols 5 i 6 d'aquest estudi;

c) en tercer lloc, les zones agrícoles més afectades per les modificacions estructurals són les zones marginals, i presenten problemes específics;

d) el sector agrari, empobrit, viu en el cercle viciós de la pobresa i presenta difícil solució;

e) per últim, el creixement econòmic produeix canvis substancials en l'estructura del consum alimentari, com hem vist anteriorment, i fins i tot, hem tingut ocasió de desenvolupar als capítols esmentats. Cal que l'oferta de productes agraris s'adeqüi a aquests canvis en els hàbits de consum, la qual cosa no succeeix -ni de bon tros- de forma automàtica.

14) D'altra banda, **els processos -cada vegada més necessaris- de mecanització de l'empresa agrària, forçats per l'escassetat i la caror de la mà d'obra, es troben limitats per la grandària superficial de l'explotació o conjunt d'explotacions on han d'ésser emprades les màquines en qüestió**. Nogensmenys, al pagès li interessa conèixer racionalment les despeses que aquesta mecanització comporta ja que, fer-ho d'altra manera, només pot conduir a resultats completament oposats als que es pretenen d'aconseguir amb una bona gestió dels recursos disponibles.

15) Els estudis realitzats evidencien les fortes variacions dels costos fixos unitaris segons el nombre d'hores d'utilització de la màquina. Això és important als efectes de fugir d'una mecanització irracional. **L'apropament a valors, cada cop inferiors, de les despeses d'utilització de la maquinària agrícola requereix, per tant, un cert nombre d'hores de funcionament o bé de superfície que determinen una certa grandària de l'explotació tendent a l'òptim**, almenys sota el punt de vista exclusiu de la mecanització. Les mateixes consideracions es poden fer en relació amb la utilització en comú de les instal·lacions fixes, la qual cosa aconsella el seu ús en règim cooperatiu.

16) En aquest sentit, vegem que segons el Cens Agrari de 1989, al conjunt de la Regió de l'Ebre hi havia censades 22.638 explotacions de les quals 2.791 pertanyien a una cooperativa o SAT de *comercialització* de productes agraris, 199 de *subministrament*, 250 de *serveis*, 125 de *transformació en reg* i 7.936 de tipus *plurifuncional*. En aquest sentit, les comarques del Baix Ebre i el Montsià són les que més explotacions associades aportaven en el conjunt regional, amb 3.986 i 3.224 explotacions respectivament, a considerable distància de les altres dues comarques (Terra Alta i Ribera d'Ebre).

17) En el terreny de les solucions, s'ha d'assolir, fonamentalment, una superfície adient de l'explotació. Cal aclarir que es considera una dimensió òptima aquella que aconsegueix un nivell de producció que es correspon amb el punt mínim de la corba de despeses mitjanes totals a llarg termini. Els agricultors tenen la pretensió justa que s'elevi el seu nivell de vida i no davalli en relació als "standards" d'altres sectors de l'economia. **Però això, justament, sols s'aconsegueix quan les explotacions tenen la dimensió òptima a la qual ens hem referit**. Caldria, doncs, per part dels poders públics, emprendre una decidida política estimuladora de l'increment de la dimensió de les explotacions agràries, amb tots els avantatges de tipus fiscal i social que s'escaiguin.

18) **Una conseqüència immediata sorgeix de l'anterior, i propugnaria la institució de centres de maquinària en zones de microexplotació que permetin, mitjançant la seva plena utilització, unes despeses mínimes per a l'usuari**. La diferència entre el cost d'utilització de maquinària pròpia i la gestionada en règim col·lectiu (emprada en X explotacions agràries durant un nombre d'hores corresponent a les despeses tendents al mínim) suposa un marge suficientment considerable com per aconsellar el recurs -d'ésser possible- a la maquinària llogada, encara acceptant un cert benefici per a l'empresari arrendador, bé sigui aquest individual o cooperatiu.

19) **És necessària una progressiva introducció de la informàtica en les explotacions familiars agràries de la zona**. El desconeixement dels fonaments tècnics o teòrics de la informàtica no és argument suficient per a no aplicar aquesta nova eina a les explotacions agràries, ja que per a la seva utilització és només indispensable la formació agrària, ja sigui ramadera, cerealista, hortofructícola, etc., a l'ésser summament simple la utilització de l'ordinador i de l'aplicació informàtica corresponent. En conclusió, l'aplicació de la informàtica a les feines de gestió tècnico-econòmica agrària permet incrementar la rendibilitat de l'empresa/explotació; donar una major llibertat d'anticipació de gestió de l'empresa/explotació, segons els vaivens de preus del mercat; estar informats al dia de l'estat de la gestió de l'empresa/explotació i racionalitzar millor els seus plans de treball. Altrament, l'ús de la Informàtica permet i facilita la resolució de problemes ben propis de l'empresa agrària, mitjançant les tècniques pròpies de la Investigació Operativa, de la Estadística i de la Teoria Microeconòmica, alguns dels quals han estat exemplificats als capítols 6, 7, 8, 9 i 13 del nostre llibre.

20) Al capítol 6 es fa una proposta per a un programa de millores estructurals que resulta perfectament aplicable al territori de la nostra Regió de l'Ebre (concentració parcel·lària a certes àrees, ordenació rural comarcal, cooperativisme, industrialització i comercialització agroalimentàries, política forestal i pesquera). En síntesi, s'hauria de

tractar de promocionar el desenvolupament econòmico-social de les comarques objecte del nostre estudi (l'*Institut de Desenvolupament de les Comarques de l'Ebre*, que és un organisme autònom de caràcter administratiu, adscrit al Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, podria ésser un instrument adient al respecte), de manera que aquell pugui arribar al nivell suficient per a prosseguir un desenrotllament posterior paral·lel i harmònic amb la resta del país, dins d'un camí ferm i decidit cap a la consecució d'un major equilibri territorial.

21) L'especial capacitat d'adaptació al medi dels fruits secs ha permès la seva utilització com a arbres colonitzadors en terres marginals i de forta pendent, on contribueixen de manera notable a la lluita contra l'erosió hidràulica i eòlica. D'altra banda, el caràcter no perible dels seus fruits permet la seva conservació i posada en el mercat a conveniència de l'agricultor, que pot jugar amb els avatars conjunturals del mercat.

22) Les subvencions que es perceben per conceptes agroambientals, per part dels agricultors arrossers del delta de l'Ebre, podrien veure's incrementades de tenir-se en compte la seva contribució a la disminució de les emissions dels gasos que contribueixen a l'efecte hivernacle (GEI) i al conseqüent escalfament de l'atmosfera. El nostre país pot tenir una participació destacada als mercats de carboni. A través de la promoció i execució d'activitats que es registren com a projectes MDN, el delta de l'Ebre i el seu sector privat poden contribuir a l'acompliment dels objectius del Protocol de Kyoto generant, al mateix temps, un atractiu i prometedor mercat de crèdits de carboni (CER) de comercialització mundial. A més, la realització d'activitats dins del procediment del MDN resulta un instrument d'impuls per a la inversió internacional i la transferència de fons i tecnologia per part de països desenvolupats com el nostre a països del tercer món. Les cooperatives arrosseres del Delta, els sindicats agraris, el *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAAMA)* i el propi Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi natural (DAAM) de la Generalitat de Catalunya, en definitiva, haurien de tenir molt en compte els nombrosos avantatges que es poden aconseguir considerant les reflexions anteriorment exposades i posar-se mans a l'obra per tal d'incrementar les subvencions dels nostres pagesos.

23) Davant dels grans regadius previstos (actualment en procés d'execució) a les Terres de l'Ebre, concretament els de Xerta-Sénia i Aldea-Camarles, creiem que la postura del territori i de la seva gent rau en l'acceptació de les respectives concessions administratives en els termes previstos, però cal també mantenir una estreta vigilància quant a la delimitació geofísica de la seva zona regable (tota ella dintre de la conca hidrogràfica de l'Ebre), els usos (només per a reg) i els cabals d'aigua atorgats, sense que, en cap moment, pugui ser acceptable qualsevulla extensió del usos de l'aigua, de la infraestructura projectada,

de la zona o del cabal “punta” per tal d’abastir (mitjançant un transvasament gran o petit) altres territoris no pertanyents a la Conca de l’Ebre.

24) Pel que es refereix al cas concret del subsector de fruites i hortalisses, de considerable importància als països mediterranis com el nostre, i molt particularment a les Terres de l’Ebre, la proposta de reforma de la PAC que fou presentada al seu dia no tan sols no resol els problemes existents sinó que, fins i tot, els agreuja. Endemés, la Comissió no plantejava incrementar la fitxa financera en consonància amb l’enorme importància socioeconòmica d’aquest subsector, com tampoc existeix una aposta ferma per tal de donar solució a les crisis conjunturals i estructurals que tradicionalment l’afecten, encrostant encara més l’ús dels fons operatius. Nogensmenys, la pitjor mesura sigui probablement la que es pretén adoptar en el camp de la transformació, on es proposa un desacoblament total que no sols comportaria l’abandonament de la producció en nombrosos cultius, com en el cas del tomàquet, sinó que arrossegaria previsiblement una crisi de mercat estructural en productes frescos com ara els cítrics o el préssec.

25) El Programa MaB de la UNESCO (*The Man and the Biosphere*), i la figura de la Reserva de la Biosfera, poden ésser l’instrument precís per avançar, pel camí del compromís voluntari i consensuat entre institucions públiques, sectors socioeconòmics i societat civil, cap a la generació de sinergies entre la preservació activa dels valors patrimonials i el desenvolupament social, econòmic i equilibrat del territori. Sens dubte, una figura internacional com aquesta pot ésser l’oportunitat per situar, des del reconeixement de la singularitat i excel·lència dels productes agraris i serveis ebrencs, les Terres de l‘Ebre en el mapa mundial, acreditant-les amb un inestimable valor afegit front el context d’una economia agrària cada vegada més global.

2. DE CAIRE GENERAL

Al llarg de les pàgines anteriors s'han contemplat determinats aspectes representatius de la realitat agrària i de les seves relacions amb el sistema econòmic, a través d'un nombre limitat d'exemples, referits a la Regió catalana de l'Ebre, que impedeix elevar els fets observats a la categoria de norma contrastada i vàlida en qualsevol cas.

És cert, tanmateix, que les conclusions parcials empíricament obtingudes han d'oferir un grau determinat de coherència o incoherència amb el nostre estudi, fins i tot al nivell en què s'ha desenvolupat el treball. Convé per això -per a aproximar-se almenys a un possible diagnòstic-

esquematitzar aquí les conclusions fonamentals disperses al llarg de tot l'estudi.

Dites conclusions de caire general i, fins i tot, aplicables a altres territoris, poden ésser les següents:

1) La situació general del sector primari de l'economia, actualment, ve definida pels següents trets:

1.- Evident disminució constant -i en tots els casos- del pes de l'agricultura en el conjunt de l'economia.

2.- Evolució desfavorable, també en tots els casos, dels preus agraris front als del sistema econòmic.

3.- En forma relacionada amb el punt anterior, i específicament, es produeix un major creixement en general dels preus corresponents al cost de la vida i al detall d'aliments, que el dels preus percebuts pels agricultors.

4.- Forta disminució relativa, i en general, també, en valors absoluts, de la població activa agrària sobre la població total activa.

5.- Intenses diferències -amb alguna excepció- entre els productes per cap dels sectors primari i no primari; és a dir, productivitat bruta notablement inferior en el sector primari.

6.- Tendències dispars quant a l'efectivitat del procés d'atenuació de les diferències de renda -producte brut per persona- entre els sectors. És d'assenyalar-se, tanmateix, que, inclús, en els casos en què s'ha donat aquesta atenuació en el període, la seva intensitat ha estat escassa en general, i incapaç de cobrir satisfactòriament el seu objectiu.

Pot dir-se, en resum, que les dades bàsicament configuradores de l'economia agrària no mostren en absolut una millora suficient del sector en termes al menys relatius -en alguns casos, tot el contrari- d'acord amb els enunciats polítco-econòmics adoptats. Sembla existir, per tant, un cert determinisme quant a la situació del camp. **No hi ha dubte que per alguna raó -i aquí pot estar l'esmentat determinisme- les bones intencions i les polítiques consegüents no han estat suficientment efectives i coherents amb les seves pròpies pretensions.**

2) Quant a les **principals mesures genèriques d'aplicació per arribar als objectius proposats**, hauríem, sota el nostre criteri, d'esmentar les següents:

a) Correcció dels efectes de la infraestructura sobre la qual s'asseu la riquesa agrària.
b) Millora de l'estructura de les explotacions agràries.
c) Foment viable de les activitats que permeti la promoció social de la població.
d) Millora del medi rural que possibiliti a la població un nivell de vida adient, mitjançant la promoció d'inversions econòmico-socials d'interès comarcal.
e) Millorar la informació, perfeccionant l'estadística agrària com a instrument de la política a aplicar.
f) Perfeccionar i potenciar l'associacionisme sindical agrari, per aconseguir major participació, responsabilitat i autodisciplina entre els homes i les dones del camp. Si existeix alguna gran diferència entre el sector agrari del nostre país i el dels països de la Unió Europea agrícolament més avançats, és precisament en aquest camp de l'articulació del sector. Comparar les estructures associatives del camp català amb les que existeixen en aquell altres països és un exercici poc gratificant tant si es contempla a nivell d'organitzacions professionals, com a nivell d'organitzacions econòmiques i també en el de les associacions de serveis (genètica, gestió, formació, servei tècnic, etc.).

   La responsabilitat d'aquesta situació correspon en primer lloc als propis agricultors, però també és ben cert que res ni ningú han afavorit de forma suficient una dinàmica associativa creativa i amb voluntat de consolidació. Sovint altres interessos (polítics, personalismes, localistes, etc.) han anat en contra de l'estructura eficaç del sector.
g) Preparar les disposicions legals i administratives necessàries per a la realització dels programes previstos, especialment en el camp de la reforma de l'empresa, de la industrialització i de la comercialització agrària.
h) Reorganitzar i agilitzar l'Administració per adequar-la als nous condicionaments del desenvolupament agrari, assegurant en tot moment l'acompliment de les polítiques i mesures que s'adoptin.

3) Pel que es refereix a les primeres mesures genèriques anteriorment exposades, podríem especificar-les, respectivament, del

següent mode:

a) - Concentració parcel·lària a on es consideri necessari.
- A les àrees en les que predomini el minifundi, facilitar l'adquisició de terres (mitjançant préstecs avantatjosos, subvencions a fons perdut, exempcions impositives, etc.) per tal de completar explotacions agropecuàries de dimensions adequades.
- Execució de les obres, millores i serveis inherents a les operacions anteriors. Tant si es tracta d'obres de promoció pública com privada.

b) - Capitalització de les explotacions de dimensions adients, en què la seva orientació productiva s'ajusti als programes indicatius existents.
- Estímul a la creació d'agrupacions per a l'explotació en comú, on l'empresa individuals no sigui pas viable.
- Promoció d'un empresariat dinàmic, adaptat a les noves estructures productives i comercials, comparable a l'existent en els restants sectors econòmics.

c) - Elevació del nivell cultural de la població agrària amb les mesures més escaients.
- Promoció d'una formació professional adequada a les activitats productives que s'estableixin, especialment per als joves agricultors.
- Promoció d'activitats de tipus comunitari.

4) És **important per al país fixar les polítiques agràries en funció de les empreses agràries i no tant en funció de les característiques dels seus titulars.** L'agricultor a títol principal és, evidentment, el model prioritari sobre el qual s'ha de fonamentar el futur de les empreses agràries però no sembla prudent articular polítiques excloents i menys en un país com Catalunya on només el 35% de les explotacions tenen el seu titular a temps complet i on a més del 40% de les explotacions, el titular dedica menys del 25% del seu temps a les activitats agràries. Potser ja ha arribat el moment de considerar les "empreses viables" per fonamentar les polítiques estrictament agràries i de contemplar més la dimensió econòmica de l'explotació i la capacitat de produir bens per accedir al mercat que no pas altres aspectes personals o socials que poden ser molt dignes de tenir en compte però des d'altres perspectives diferents a l'econòmica "*strictu sensu"*. En aquest ordre d'idees, s'ha de deixar de banda el vell i macilent concepte d'EFA ("Empresa Familiar Agrària") el qual proteccionisme estèril s'ha vingut realitzant fins a la data, per part dels poders públics (comunitaris, estatals i autonòmics), d'una faisó inútil i contraproduent. Tot això, amb l'objectiu d'afrontar l'agricultura competitiva del futur i "normalitzar" el sector agrari amb els restants sectors productius de l'economia del país.

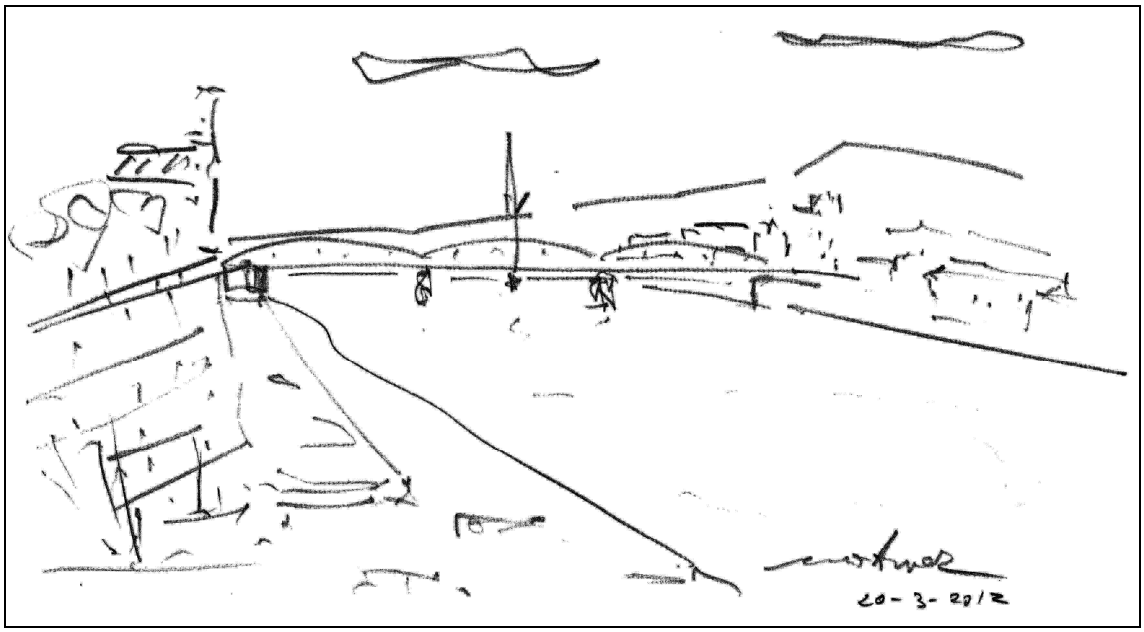
5) No es poden imposar regles als nostres productors i, al mateix temps, deixar que entrin a Europa productes procedents de països on no existeix la traçabilitat ni el respecte mínim de les normes alimentàries ni humanitàries ni democràtiques. Països on es practica, sistemàticament, el *dumping* social, fiscal i mediambiental. Països on el treball de la dona i dels infants no està pas remunerat, ni existeixen els drets de vaga, vacances, jubilacions ni convenis col·lectius sindicals (fins i tot en alguns d'ells encara hi ha esclaus). La competència ha d'ésser igual per a tots (i això, per cert, és una regla bàsica de l'economia de mercat). Si els nostres productors i els nostres ramaders han de cenyir-se a una reglamentació determinada per garantir la seguretat alimentària i el compliment de les obligacions fiscals, socials i mediambientals, demanem que les importacions a Europa se sotmetin a les mateixes exigències. Si els seus productes no estan al mateix nivell que els nostres, no haurien d'ésser acceptats al mercat europeu per un mínim sentit de la justícia i de la sanitat.

6) La pujada dels costos energètics està tenint un fort efecte en el preu dels productes alimentaris, particularment en augmentar el cost dels insums o *inputs* de les explotacions agràries, com ara els pesticides i els fertilitzants nitrogenats, fosfatats i potàssics, el cost dels quals s'ha incrementat un 350% des de l'any 1999, així com els costos de transport cada vegada majors. El creixement del rendiment de les collites ha experimentat una desacceleració i han sorgit nous mercats de productes agrícoles. Entre els factors conjunturals cal citar collites més aviat escasses en diverses regions del món, un nivell d'existències històricament baix, la depreciació del dòlar americà i les restriccions a l'exportació per a diversos proveïdors tradicionals del mercat mundial. L'especulació ha amplificat la volatilitat dels preus subjacents.

7) El model alimentari europeu, basat en la producció d'aliments d'alta qualitat i amb un nivell de seguretat incomparable amb la resta del món, està en perill si no s'adopten mesures a nivell comunitari que evitin el desmantellament d'aquest sistema. Des dels anys vuitanta del segle passat, la Política Agrària Comunitària (PAC) ha estat obsessionada pels excedents i, sobretot, per les despeses derivades d'aplicar instruments de regularització del mercat. Les conseqüències d'aquesta visió esbiaixada s'han anat concretant en la implantació de mecanismes d'estabilització, el desacoblament dels ajuts, la progressiva substitució de la política de preus per una política de rendes i el conseqüent desincentiu de la producció que ara patim. En definitiva, la Unió Europea ha reorientat tota la seva política cap a una contenció de la producció i la liberalització dels mercats, de forma que ha deixat els productors i els consumidors en mans de les tensions que es generen en aquests mateixos mercats i ha abandonat a la seva sort un dels principis fonamentals que van inspirar la PAC: la garantia d'abastament d'aliments. Fa temps, a més, ja va abandonar un altre principi rector de la Unió: el de la preferència

comunitària en base als imposats i suposats avantatges i beneficis de la globalització comercial.

8) Els preus percebuts per l'agricultor es troben, amb molta freqüència, per sota dels costos de producció. Els intermediaris comercials es fan amb la major part del valor afegit dels productes agraris, especialment de les fruites i hortalisses fresques. A aquest respecte, hauria d'estudiar-se la implantació d'un cert impost sobre el fet imposable de l'increment del valor de les fruites i hortalisses fresques (IIVFHF), de filosofia fiscal similar al conegut impost local de "plus-vàlua" (IIVTNU) o bé als guanys patrimonials de l'Impost sobre la Renda de les Persones Físiques (IRPF). El subjecte passiu seria l'últim venedor del producte (botiga de comestibles, supermercat…) i la base imposable estaria constituïda per la diferència entre el preu de venda al consum i el preu percebut per l'agricultor, corregida amb els coeficients corresponents. Els diners recaptats per l'administració competent haurien de destinar-se, en part, a constituir un fons de compensació al productor per tal d'assegurar-li el cobriment dels costos de producció i un benefici o remuneració raonable. A més, aquest impost podria tenir efectes antiinflacionistes, si es tingués bona cura que el seu import no fos sistemàticament traslladat als dos extrems de la cadena comercial més febles, això és: el productor i el consumidor final.



ABREVIATURES I SIGLES

%	Percentatge (tant per cent)
...	Punts suspensius (etcètera)
€	Euro
AAU	Unitats de quantitats atribuïdes
ADF	Agrupacions de Defensa Forestal
ADN	Àcid desoxiribonucleic
ADV	Agrupacions de Defensa Vegetal
A.P.A.	Agrupació de Productors Agraris
ARN	Àcid ribonucleic
ASAJA	*Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores*
ASH	Acer Soldat Helicoïdalment
Art.	Article
BOE	Butlletí Oficial de l'Estat
ºC	Graus centígrads
C.A.	*Centro Asociado*
CAD	*Computer Aided Design* (disseny assistit per ordinador)
Cap.	Capítol
CCAE	Confederació de Cooperatives Agràries d'Espanya
CEE	Comunitat Econòmica Europea
CER	Crèdits de Carboni
CESTE	Consell Econòmic i Social de les Terres de l'Ebre
CEURA	*Centro de Estudios Ramón Areces*
c.e.v.d.	Com es volia demostrar
Cf.	Confrontar
CGE	Contracte Global d'Explotació
CHE	Confederació Hidrogràfica de l'Ebre
CIP	Control Integrat de Plagues
cm.	Centímetre
CNAE	Classificació Nacional d'Activitats Econòmiques
CNUCC	Convenció Marc de les Nacions Unides sobre Canvi Climàtic
COP 3	3a. Sessió de la Conferència de les Parts
CRAC	Comunitat de Regants de L'Aldea-Camarles
CREDOG	Centre de recerques i de documentació sobre el consum
CTE	Codi Tècnic de l'Edificació
CU	Coeficient d'Uniformitat
CV	Cavalls Vapor / Coeficient de Variació de Pearson
DAAM	Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi natural
DARP	Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca

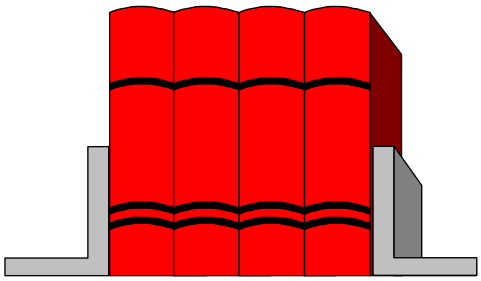
d.C.	Després de Crist
DM	Desviació mitjana absoluta (respecte a la mitjana aritmètica)
DO	Denominació d'Origen
D.O.G.C.	Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya
DOTA	Denominació d'Origen Terra Alta
DOUE	Diari Oficial de la Unió Europea
Dr.	Doctor
DUN	Declaració Única Agrària
E	Est
EB	Junta Executiva del MDN
Ed.	Editorial
EEUU	Estats Units
EFA	Empresa Familiar Agrària
EPA	Enquesta de Població Activa
EPDM	Etilé Propilé Dieno tipus M ASTM
ERU	Unitats de Reducció d'Emissions
et alt.	*Et altri*
etc.	Etcètera
ETP	Evapotranspiració potencial
EUA	Estats Units d'Amèrica
FACX	Formigó Armat amb Camisa de Xapa
FAO	Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació i l'Agricultura
FCAC	Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya
FEDER	Fons Europeu de Desenvolupament Regional
FEOGA	Fons d'Orientació i Garantía Agrícola
Fig.	Figura
GATT	*General Agreement on Tariffs and Trade*
GEF	Fons Global per al Medi Ambient
GEI	Gasos d'efecte hivernacle
GIS	Sistemes d'Informació Geogràfica (sigles en anglès)
g.l.	Graus de llibertat
G.P.S.	Sistema de posicionamient global (sigles en anglès)
ha.	Hectàrea
Ha.	Hectàrea
HFC	Hidrofluorocarburs
Hg.	Mercuri (*hidrargirium*)
hls	Hectolitres
H.S.N.L.G.	*Hermandad Sindical Nacional de Labradores y Ganaderos*
IAASTD	Informe d'Avaluació Internacional del Coneixement Ciència i Tecnologia Agrícoles per al Desenvolupament
IACSI	Institut Agrícola Català de Sant Isidre
IATA	*Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*

ICCA	Institut Català del Crèdit Agrari
IDESCAT	Institut d'Estadística de Catalunya
IGP	Indicació Geogràfica Protegida
IIVFHF	Impost sobre l'Increment del Valor de les Fruites i Hortalisses Fresques
INCASOL	Institut Català del Sòl
INCAVI	Institut Català de la Vinya i el Vi
INE	*Instituto Nacional de Estadística*
IPC	Índex de Preus de Consum
IRPF	Impost sobre la Renda de les Persones Físiques
IRTA	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
IRYDA	*Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario*
IVA	*Impuesto sobre el Valor Añadido*
IWC	*International Waterbird Census*
JIT	*Just in time*
Jr.	Júnior
Kg.	Kilogram
Kp.	Kilopondi
Kwatt, kW	quilovat
LAR	Llei d'Arrendaments Rústics
ln o Ln	Logaritme neperià o natural
LOE	Llei d'Ordenació de l'Edificació
log.	Logaritme decimal o de Briggs
m.	Metre
m^2	Metre quadrat
m^3	Metre cúbic
MARM	*Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*
mbar	Milibar
MBT	Marge brut total
MC	Mínims quadrats
mm.	Milímetre
MDN	Mecanisme per a un Desenvolupament Net
MDT	Model Digital del Terreny
MIC	Mecanisme d'Implementació Conjunta
MPTA	Milions de pessetes
m.s.n.m.	Metres sobre el nivell del mar
N	Nord
nº	Número
NAAFS	*Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences*
NCA	Nova Cultura de l'Aigua
NUE	*Nitrogen Use Efficiency*
núm.	Número
NW	Nord-oest
OCDE	Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmics
OCM	Organització Comuna de Mercats

ODG	Observatori del Deute i la Globalització
OICB	Organització Internacional de Control Biològic i Integrat
OMC	Organització Mundial del Comerç
OPA	Organització de Productors Agraris
OPFH	Organització de Productors de Fruites i Hortalisses
OTE	Orientació tecnicoeconòmica
PAC	Política Agrària Comunitària
pág.	Pàgina
PC	*Personal Computer*
PDE	Plataforma en Defensa de l'Ebre
PDF	*Portable Document Format*
PDR	Pla de Desenvolupament Rural
p.e.	Per exemple
PFC	Perfluorocarburs
PHN	Pla Hidrològic Nacional
PI	Producció Integrada
PIB	Producte Interior Brut
PK	Protocol de Kyoto
PLQ	Productes Locals de Qualitat
PN	Pressió Nominal
pp.	Pàgines
PRFV	Polièster Reforçat amb Fibra de Vidre
Prof.	Professor
PTPTE	Pla Territorial Parcial de les Terres de l'Ebre
Qm.	Quintar mètric
RDC	Reg Deficitari Controlat
REGSA	Regs de Catalunya, S.A.
RLAF	Reg Localitzat d'Alta Freqüència
RLS	Reg Localitzat Subterrani
S	Sud
S.A.	Societat Anònima
SAT	Societat Agrària de Transformació
SAU	Superfície Agrícola Utilitzada o Superfície Agrària Útil
Seg.	Segon
SIG	Sistemes d'Informació Geogràfica
SW	Sud-oest
TGS	Teoria General de Sistemes
TIC	Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
TIR	Taxa de Rendibilitat Interna
tm	Tona mètrica
Tn.	Tona mètrica
TRB	Tonatge registre brut
UDE	Unitat de Dimensió Europea
UE	Unió Europea
UF	Unitats Fertilitzants
UIC	Universitat Internacional de Catalunya

UK	*United Kingdom*
UNED	*Universidad Nacional de Educación a Distancia*
u.m.	Unitat monetària
UMC	Unitats mínimes de conreu
UNESCO	*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
UPA	*Unión de Pequeños Agricultores*
UR	Unitats Ramaderes
URSS	Unió de Repúbliques Socialistes Soviètiques
USA	*United States of America*
USDA	*United States Department of Agriculture*
UTA	Unitat de Treball per Any
UTM	*Universal Transverse Mercator* (Sistema de Coordenades Universal Transversal de Mercator)
VAB	Valor Agregat Brut
VAN	Valor Actual Net
v.gr.	*Verbi gratia*
W	Oest (*west*)
ZEPA	Zona d'Especial Protecció per a les Aus

****



- BIBLIOGRAFIA I FONS DOCUMENTALS -

(*) Bibliografia local.
(**) Bibliografia general.
(***) Bibliografia recomanada.

1.-AITKEN, A.C. *Determinants and Matrices*. New York. Interscience, 1951. (**).

2.-ALCAIDE INCHAUSTI, A.; ARENALES ABAD, C.; RODRÍGUEZ RUIZ, J. *Estadística (Introducción).* Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, 1987. 408 pàg. (**).

3.-ALCAIDE INCHAUSTI, A. *Análisis econométrico sobre la distribución de los gastos de las familias españolas*. Madrid, 1959. (**).

4.-ALCAIDE INCHAUSTI, A. *Estadística (Introducción). Unidades Didácticas.* Ed. Gráficas Torroba. Madrid, 1974.(**).

5.-ALCAIDE INCHAUSTI, A. *Estadística Económica*. Ed. SAETA. Madrid, 1973. (**).

6.-ALCAIDE, A.; RODRÍGUEZ, J.; PRIETO, E; SAMAMED, O. Universidad Nacional de Educación a Distancia. *Matemáticas I (Economia y Empresa).* Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. Madrid, 1988. 770 pàg. (**).

7.-ALLEN, R.G.D. *Mathematical Analysis for Economists*. Londres, Macmillan, 1938. (**).

8.-AMAT, O. *Anàlisi dels factors d'èxit del cooperativisme agrari a Catalunya* (Tesi Doctoral). Institut Català del Crèdit Agrari (ICCA). Barcelona, 1991. (***).

9.-BALLARÍN, A. *Derecho agrario*. Ed. Rev. Dcho. Privado. Madrid, 1965. (**).

10.-BALLESTERO PAREJA, E. *Contabilidad Agraria*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1969. (**).

11.-BANCA CATALANA*. Evolució Econòmica de Catalunya 1992.* 187 pàg. (**).

12.-BANCO ATLÁNTICO*. Servicio de Estudios. Cuestiones agrarias.* 107 pàg. (**).

13.-BANCO ESPAÑOL DE CRÉDITO. *Anuario del Mercado Español, 1993.* 270 pàg. (**).

14.-BARTUAL FIGUERAS, M. T. *L'opció de la pluriactivitat agrària. El cas del delta de l'Ebre*. Tesi doctoral. Barcelona, 2002. 462 pàg. (*).

15.-BAUMOL, W.J. *Economic Dynamics*. New York, Macmillan, 1951. (**).

16.-BEGUER PIÑOL, M. *Llinatges tortosins.* Col·lecció Dertosa. Tortosa, 1980. 198 pàg. (*).

17.-BERNAT JUANÓS, C. *Mecanització Agrícola. Bona utilització i rendiment econòmic dels equips*. Obra Agrícola de la Caixa de Pensions. Barcelona, 1983. (**).

18.-BESNIER, F.; MARTÍNEZ CUÉTARA, L.; SUÁREZ, J. *Apuntes de Gestión Agraria*. Servicio de Extensión Agraria, 1968. (**).

19.-BIRKHOFF, G.; MACLANE, S. *A Survey of Modern Algebra*. Ed. revisada, New York, Macmillan, 1953. (***).

20.-BLACK, J.D. *Administración, Organización y Técnica en la Agricultura de Explotaciones Agrícolas.* Imp. Juvenil. Barcelona,1962. (**).

21.-BORRÁS PAMIES, C.; FRANQUET BERNIS, J.M. *Cultiu intensiu de l'anguila europea.* Ed. Antinea. Vinaròs, 2002. 384 pàg. (*).

22.-CABALLER, V.; JULIÀ, J.F.; SEGURA, B. *Las cooperativas valencianas: un análisis empresarial*. Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura i Pesca. València, 1987. (**).

23.-CAIXA D'ESTALVIS DE CATALUNYA. *L'economia del Baix Ebre. Volum I. Estructura i dinàmica sòcio-econòmica*. Tallers Gràfics Hostench, S.A. Barcelona, setembre de 1985. 393 pàg. (*).

24.-CAIXA D'ESTALVIS DE CATALUNYA. *L'economia del Baix Ebre. Volum II. Els antecedents històrics*. Tallers Gràfics Hostench, S.A. Barcelona, setembre de 1985. 301 pàg. (*).

25.-CAIXA D'ESTALVIS DE CATALUNYA. *La Ribera d'Ebre. Transformacions sòcio-econòmiques i perspectives de futur.* Tallers Gràfics Hostench, S.A. Barcelona, setembre de 1989. 553 pàg. (*).

26.-CAIXA D'ESTALVIS DE CATALUNYA. *El Montsià. Estructura i dinàmica sòcio-econòmica*. Tallers Gràfics Hostench, S.A. Barcelona, desembre de 1982. 473 pàg. (*).

27.-CAMILLERI LAPEYRE, A. *La influencia de la movilidad de la mano de obra agrícola.* Rev. Estudios Agro-Sociales. núm.: 58. Madrid, 1967. (**).

28.-CAMILLERI LAPEYRE, A. *La diversidad regional y la reforma agraria.* Instituto de Estudios Sindicales, Sociales y Cooperativos. Madrid, 1969. (**).

29.-CAROT ALONSO, V.; ROMERO VILLAFRANCA, R. *Orientaciones para el aprovechamiento de los futuros regadíos de la zona media de Valencia. I, análisis de la situación actual en una subzona piloto*. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA). València, 1971. 146 pàg. (*).

30.-CARRERA I PUJAL, J. *Historia de la economía española*. 1943-47. (**).

31.-CARRERA I PUJAL, J. *Historia política y económica de Cataluña. Siglos XVI, XVII y XVIII*. 1945-48. (***).

32.-CASAS SÁNCHEZ, J. M.; SANTOS PEÑAS, J. *Introducción a la Estadística para Economía y Administración de Empresas.* Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S. A. (CEURA). Madrid, 1995. 920 pàg. (**).

33.-CASTAÑEDA, J. *Lecciones de Teoría Económica*. Editorial Aguilar. Madrid, 1968. 739 pàg. (***).

34.-COMISSIÓ INTERDEPARTAMENTAL DE RECERCA I INNOVACIÓ TECNOLÒGICA. CIRIT. *Camps inundats. Deltebre (Baix Ebre).* TROBADA AMB LA CIENCIA. GENERALITAT DE CATALUNYA. 26-6/2-7 DE 1992. (*).

35.-CONSORCI D'INFORMACIÓ I DOCUMENTACIÓ DE CATALUNYA. Servei del Banc d'Estadístiques municipals (BEM). Barcelona. (**).

36.-COSTA, J. *Colectivismo agrario*. Alianza Editorial. Madrid, 1967. (**).

37.-COUNRANT, R. *Differential and Integral Calculus*. Londres, Blackie, 1934. (**).

38.-CHOMBART DE LAUWE, J.; POITEVIN, J.; TIREL, J.C. *Moderna gestión de las explotaciones agrícolas*. (Versió espanyola de Fernando Ruiz García). Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1965. (**).

39.-DEFOURNY, J. *Un aperçu general du secteur de l'economie sociale dans le communauté europeène*. CIRIEC. (**).

40.-DEPARTAMENT DE RELACIONS AGRÀRIES. BUTLLETÍ D'INFORMACIÓ AGRÀRIA NÚM: 284. *Les unitats mínimes de conreu*. Manresa, 1 de juliol de 1983. (**).

41.-DESBAZEILLE, G. *Ejercicios y problemas de investigación operativa.* Ediciones ICE, Selecciones de economía de la empresa. Madrid, 1969. 358 pàg. (**).

42.-DESCLAUDE, G.; TONDUT, J. *Gestión de la Empresa Agraria*. Versió espanyola de Nicolás López de Coca F.-Valencia, Mundi-Prensa, 1970. (**).

43.-DIARI OFICIAL DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA, nº: 330 - 20 de maig de 1983. (**).

44.-DOMÍNGUEZ ORTIZ, A. *La sociedad española en el siglo XVIII.* 1956. (***).

45.-ECHEVERRÍA, A. Mª. *La societat Cooperativa. El seu concepte i estructura segons la Llei Catalana de Cooperatives* 4/1983. ESICO. Barcelona, 1983. 281 pàg. (**).

46.-ESCUELA SUPERIOR TÉCNICA EMPRESARIAL AGRÍCOLA. *Plan general de Contabilidad Analítica Agraria*. Centro de Gestión. Córdoba, 1965. (**).

47.-FABREGAT GALCERÀ, E. *La pesca a la regió de l'Ebre: el riu, el Delta i el mar.* Núm. 16 de la col·lecció "Estudis del Museu Marítim de Barcelona". Barcelona, 2011. (*).

48.-FERNÁNDEZ PEÑA, E. *Contabilidad de Costes de la Empresa Agraria. Organización Sindical*. Curso de Formación Empresarial Agraria por Correspondencia, 1965-1966. (**).

49.-FINE, H.B. *Calculus*. New York, Macmillan, 1937. (***).

50.-FISHER, R.A. *Statistical Methods for Research Workers*. Oliver & Boyd, Ltd., Edimburg i Londres, 1954. (**).

51.-FISHER, R.A. i YATES, F. *Statistical Tables for Biological, Agricultural amb Medical Research*. 4a Ed.Oliver & Boyd. Ltd., Edimburg i Londres, 1953. (**).

52.-FISHER, R.A. *The Design of Experiments*. Oliver & Boyd, Ltd. Edimburg i Londres, 1951. (**).

53.-FRANQUET BERNIS, J.M. *A vueltas con las superficies.* Setmanari *La Voz del Bajo Ebro*, núm.: 1.178, del 28 de març del 1980 pàg.: 13. (**).

54.-FRANQUET BERNIS, J.M. *Análisis Territorial. ("División, Organización y Gestión del Territorio"). vol.I*. UNED. Centro Asociado de Tortosa. CADUP. Estudios 1990/91. Tortosa, 1991. 571 pàg. (**).

55.-FRANQUET BERNIS, J.M. *L'organització territorial en vegueries: Un model racional per a Catalunya.* Institut d'Estudis Dertosenses. Tortosa, 1991. 353 pàg. (**).

56.-FRANQUET BERNIS, J.M. *Estructura de la propietat agrària. Aplicació a la regió catalana de l'Ebre.* Diputació de Tarragona. Tortosa, 1998. 302 pàg. (*).

57.-FRANQUET BERNIS, J.M. *¿Por qué los ricos son más ricos en los países pobres?.* Ed.: Littera-Books, S.L. Barcelona, 2002. 176 pàg. (***).

58.-FRANQUET BERNIS, J.M; BORRÀS PAMIES, C. *Variedades i mejora del arroz (Oryza sativa, L.).* Ed. Universitat Internacional de Catalunya (UIC). Tortosa, 2004. 464 pàg. (**).

59.-FRANQUET BERNIS, J.M. *Apunts i entremesos de la terra meva.* Tortosa, 2009. 168 pàg. (*).

60.-GARCÍA, F.; NIETO SERRANO. *Contabilidad y Censura de Cuentas en las Cooperativas*. Estudios cooperativos, 1966. (**).

61.-GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA. *Estadística i Informació Agrària. Estadístiques Agràries i pesqueres de Catalunya. ANYS 1990 i 1992*. NOVAPRINT. Barcelona. 172 i 247 pàg. (**).

62.-GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA. *Estadística i Informació Agrària. Núm. 52. gener, 1992.* NOVAPRINT. Barcelona, 1992. 76 pàg. (**).

63.-GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA. *Estadística i Informació Agrària. Any 1991.* NOVAPRINT. Barcelona, 1992. 173 pàg. (**).

64.-GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA. *Estadística i Informació Agrària. Núm. 57, 58, 59. juny-agost, 1992.* NOVAPRINT. Barcelona, 1992. 105 pàg. (**).

65.-GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA. *Estadística i Conjuntura Agrària.* Núm.: 72 Barcelona. Setembre de 1993. 88 pàg. (**).

66.-GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA. *Estadística i Conjuntura Agrària.* Núm.: 84 Barcelona. Setembre de 1994. 106 pàg. (**).

67.-GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA. *La renda agrària a Catalunya. Macromagnituds 1989-90-91.* Barcelona, 1993. (**).

68.-GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES. *Pla de desenvolupament equilibrat del Delta de l'Ebre.* Barcelona, març de 1995. 60 pàg. (**).

69.-GENERALITAT DE CATALUNYA. INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. *Cens Agrari 1989. Vol.I. Avanç de dades.* Barcelona, 1989. 216 pàg. (**).

70.-GENERALITAT DE CATALUNYA. INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. *Anuari estadístic de Catalunya, 1989*. Barcelona, 1990. 768 pàg. (**).

71.-GENERALITAT DE CATALUNYA. INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. *Anuari estadístic de Catalunya, 1990.* Barcelona, 1991. 761 pàg. (**).

72.-GENERALITAT DE CATALUNYA. INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. *Anuari estadístic de Catalunya, 1991.* Barcelona, 1992. 697 pàg. (**).

73.-GENERALITAT DE CATALUNYA. REVISTA DE L'ASSOCIACIÓ CATALANA DE MUNICIPIS. *La Generalitat regula els fons de millora per a la conservació dels boscos*. Repro Disseny, S.A. Barcelona, desembre de 1992. p. 11. (**).

74.-GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA. *Proposta de Pla Director de Política Agrària i Pesquera de Catalunya*. Barcelona, maig de 1993. (**).

75.-GOLDBERG, S. *Introduction to Difference Equations.* New York, Wiley, 1958. (***).

76.-GOURSAT, E. *A Course in Mathematical Analysis, vol. I*. Boston, Ginn, 1904. (***).

77.-GRAU, J.; SORRIBES, J. *et alii*. *L'economia del Baix Ebre (Vol.II. Els antecedents històrics)*. Caixa d'Estalvis de Catalunya, 1995. (**).

78.-GROS, J. *Gestión de Explotaciones Agrarias*. C.D.A. Ebro, 1968. (**).

79.-HEDGES TIMBLE, R. *Administración de Empresas Agrícolas*. Herrero, México, 1967. (**).

80.-HENDERSON, J.M.; QUANDT, R.E. *Teoría microeconómica.* Ediciones Ariel. Esplugues del Llobregat (Barcelona), 1962. 334 pàg. (**).

81.-HERRERO ALCÓN, A. *Contabilidad para la Empresa Agraria (I).* Hermandad Sindical Nacional de Labradores y Ganaderos. 1969. (**).

82.-HERRERO ALCÓN, A. *Contabilidad para la Empresa Agraria (II).* Hermandad Sindical Nacional de Labradores y Ganaderos. 1970. (**).

83.-HOPKINS, J.; HEADY, E. *Contabilidad y control de explotaciones agrícolas.* (Versió espanyola de Fernando Ruiz García). Ed. Reverté, 1964. (**).

84.-H.S.N.L.G. *Orientaciones para ordenar la contabilidad de la Empresa Agraria.* Hermandad Sindical Nacional de Labradores y Ganaderos. Madrid, 1964. (**).

85.-HOUTHAKKER, H.S. *The econometrics of family budgets.* "Journal of the Statistical Society". Sèrie A, part 1. 1952. (**).

86.-HOUTHAKKER, H.S. *An international comparison of houshold expenditure patterns, commemorating the centenary of Engel's law*. "Econométrica", octubre de 1957. (***).

87.-HUTMACHER, R.B. et alt. *Growth and yield responses of almond (Prunus amygdalus, L.) to trickle irrigation*. "Irrigation Science 14", pp. 117-126. (***).

88.-INSTITUTO DE ESTUDIOS SINDICALES, SOCIALES Y COOPERATIVOS. *Manual de la Empresa Agraria*. Madrid, 1971. 1.602 pàg. (**).

89.-INSTITUT AGRÍCOLA CATALÀ DE SANT ISIDRE (IACSI). Associació d'Empresaris Agraris i Joves Agricultors. *Calendari del Pagès 1994*. 232 pàg. (**).

90.-INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. GENERALITAT DE CATALUNYA. *Anuari estadístic de Catalunya 1989.* Barcelona, 1990. (**).

91.-INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. GENERALITAT DE CATALUNYA. *Anuari estadístic de Catalunya 1990*. Barcelona, 1991. (**).

92.-INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA. GENERALITAT DE CATALUNYA. *Anuari estadístic de Catalunya 2010*. Barcelona, 2010. (**).

93.-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *Encuesta sobre presupuestos familiares (Marzo de 1958)*. Madrid, 1959. (**).

94.-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *Encuesta sobre presupuestos familiares (Marzo 1964-65)*. Madrid, 1966. (**).

95.-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *Censo Agrario de España 1989. Tarragona. Tomo IV. Resultados Comarcales y Municipales*. Madrid, 1991. 139 pàg. (**).

96.-INSTITUTO DE FOMENTO ASOCIATIVO AGRARIO-IFA. *Noticias Agrarias núm.: 45*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1992. (**).

97.-JEFFREY, A.G. *Contabilidad Agropecuaria*. (Versió espanyola de F. Fernández González). Ed. Acribia, Saragossa, 1964. (**).

98.-LAMO DE ESPINOSA, J. *Tendencias en agroalimentación.* "Comercialización Hortofrutícola". Almeria, agost-setembre, 1991. (**).

99.-LENO VALENCIA, J. *La Contabilidad Agrícola*. Ed. Aspa, 1968. (**).

100.-LENTIN, A.; RIVAUD, J. *Éléments d'algèbre moderne*. Ed. Librairie Vuibert. París, 1963. 334 pàg. (**).

101.-LÓBEZ URQUÍA, J.; CASA ARUTA, E. *Estadística intermedia*. Editorial Vicens-Vives. Barcelona, 1976. 334 pàg. (**).

102.-LÓPEZ DE SEBASTIÁN, J. *Reforma agraria y poder social*. Guadiana de Publicaciones. Madrid, 1968. (**).

103.-LORING, J. *Planificación Contable de la Empresa Agraria*. I.C.E., 1969. (**).

104.-MADOZ, P. *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar.* Imprenta del Diccionario. Madrid, 1848-1850. (**).

105.-MAESTRE ALFONSO, J. *Problemática del desarrollo comunitario en España.* "Revista de Estudios Agro-Sociales". núm.: 61. Madrid, 1967. (**).

106.-MAINIÉ, P. *Calcul Economique en Agriculture: application des programmes linéaires et des jeux*. Ed. Dunod. París, 1965. (**).

107.-MALDONADO, A. *El delta del Ebro. Estudio sedimentológico y estratigráfico*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona, 1972. (**).

108.-MARTÍNEZ LASHERAS, J.L. *Programa de política agraria y planes de desarrollo. Ejercicios de Teoría Económica I*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia. València, 1970. 183 pàg. (**).

109.-MARTÍNEZ LASHERAS, J.L. *Ejercicios de Política Agraria*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia. València, 1970. 113 pàg. (**).

110.-MASSOT MARTÍ, A. *Cap a una nova PAC.* "Els pagesos", núm.: 59, 7/02/1993. Lleida. (**).

111.-MILNE-THOMPSON, L.M. *The calculus of Finite Differences*, Londres, Macmillan, 1933. (***).

112.-MIRAVALL I DOLÇ, R. *Les torres de la regió marítima de l'Ebre* (amb Josep Alavedra). Ed. Dertosa. Tortosa, 1980. 97 pàg. (*).

113.-MIRAVALL I DOLÇ, R. *Entorn a Tortosa napoleònica*. Col·lecció Dertosa. Tortosa, 1985. 237 pàg. (*).

114.-MIRAVALL I DOLÇ, R. *Anàlisi política de la monarquia hispànica (segle XVII).* Institut d'Estudis Tarraconenses "Ramon Beranguer IV". Tarragona, 1988. 155 pàg. (*).

115.-MIRAVALL I DOLÇ, R. *Tortosa, any zero*. Cooperativa Gràfica Dertosense. Tortosa, 1988. 77 pàg. (*).

116.-MUSEU DEL MONTSIÀ. AMPOSTA. *Document Síntesis. Exposició: El Delta de l'Ebre. Memòria d'un medi, espai d'uns homes.* Generalitat de Catalunya. Amposta, 1993. (*).

117.-NADAL AIMAT, A. *Productividad agraria. Organización Sindical*. Curso de Formación Empresarial Agraria por correspondencia, 1965-66. (**).

118.-O'HEADY, E.; CANDLER, W. *Linear Programming Methods*. Iowa State College Press. Ames, 1958. (**).

119.-OSGOOD, W.F. *Advanced Calculus*, 3ª. ed. New York, Macmillan, 1935. (**).

120.-PERLIS, S. *Theory of Matrices*. Cambridge, Mass., Addison-Wesley, 1952. (***).

121.-PUIG ADAM, P. *Cálculo integral*. Edit. Biblioteca Matemática. Madrid, 1970. 324 pàg. (pàg. 109 i ss.) (**).

122.-PULIDO SAN ROMÁN, A. *Estadística y Técnicas de Investigación Social*. Ed. ANAYA. Madrid, 1971. (**).

123.-QUEROL, E. *Estudis sobre cultura literària a Tortosa a l'Edat Moderna*. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona, 2006. (**).

124.-REMO LINDA. *Perspectives de les Cooperatives Agràries Europees.* AGRO-CULTURA, Núm.: 1, octubre 1990. Full Informatiu de FCAC. Barcelona, 1990. (**).

125-ROVIRA I GÓMEZ, S.J. *La desamortització dels béns de l'Església a la província de Tarragona (1835-1845)*. Institut d'Estudis Tarraconenses "Ramon Berenguer IV". Tarragona, 1979. (*).

126.-ROVIRA I GÓMEZ, S.J. *La desamortització del Bienni Progressista a la província de Tarragona (1855-56)*. Institut d'Estudis Tarraconenses "Ramon Berenguer IV". Tarragona, 1983. (*).

127.-ROVIRA I GÓMEZ, S.J. *La desamortització de Madoz a la província de Tarragona (1859-1886)*. Publicacions de la Diputació. Tarragona, 1987. (*).

128.-RUIZ GARCÍA, F. *Gestión de explotaciones agrarias. Apuntes de la Escuela de Ingenieros Técnicos Agrícolas*. Madrid, 1965. (**).

129.-RUIZ GARCÍA, F. *Contabilidad Agrícola. Apuntes de la Escuela de Ingenieros Técnicos Agrícolas*. Madrid, 1965. (**).

130.-SAMUELSON, P.A., *Foundations of Economic Analysis.* Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1948. (***).

131.-SÁNCHEZ-LAFUENTE FERNÁNDEZ, J. *Historia de la Estadística como ciencia en España (s. XIX).* INE, Universidad de Málaga. Madrid, 1975. (**).

132.-SANZ JARQUE, J.J. *El nuevo colectivismo agrario.* “Revista Alada”. Río de Janeiro, 1969. (**).

133.-SANZ JARQUE, J.J. *La funcionalidad de la propiedad de la tierra*. Instituto de Estudios Sindicales, Sociales y Cooperativos. Madrid, 1969. (**).

134.-SERVICIO DE EXTENSIÓN AGRARIA (SEA). *Gestión de explotaciones agrarias*. 1979. (**).

135.-SHEPPERD, G.S. *Agricultura Price Analysis.* Iowa State University Press. (**).

136.-SPIEGEL M. R. *Teoría y problemas de Estadística.* Traduït per José Luís Gómez Espadas i Alberto Losada Villasante. Libros McGraw-Hill de México. México, 1969. 358 pàg. (**).

137.-SPIEGEL M. R. *Teoría y problemas de Probabilidad y Estadística*. Traduït per Jairo Osuna Suárez, Bogotá, Colombia. Libros McGraw-Hill. México, 1981. 372 pàg. (**).

138.-TAMAMES, R. *Cuatro problemas de la economía española*. Ed. Península. Madrid, 1965. (**).

139.-TOUS, J.; BATLLE, I. *El algarrobo*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1990. 105 pàg. (**).

140.-TRESPALACIOS GUTIÉRREZ, J.A. *La transformación comercial de la distribución española.* Setmanari "València-fruits", núm.: 1.594, 23/02/93. Valencia. (**).

141.-URBANO TERRÓN, P. *Tratado de fitotecnia general.* Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1992. 896 pàg. (**).

142.-VICENS VIVES, J. *Els trastàmares (s. XV)*. Biografies Catalanes, Volum III. Ed. Vicens Vives. Barcelona, 1956 (reimprès al 1961 i 1969). (*).

143.-VICENTE BARCELÓ, L. *Historia de la Naranja.* Generalitat Valenciana. Conselleria d'Agricultura. Valencia, 1991. (**).

144.-VILAVELLA, E. *L'empresa familiar agrària*. "La Drecera". Informatiu de l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre-Associació Agrària Joves Agricultors (IACSI-ASAJA). Barcelona, juliol 1993. (**).

145.-WOODS, F.S. *Advanced calculus*. Nova edició, Boston, Ginn, 1934. (**).

146.-YANG, W. *Metodología de las investigaciones sobre administración rural.* F.A.O., 1963-1965. (**).

147.-YATES, F. *Sampling Methods for Censuses and Surveys*. Hafner Publishing Company. Nova York, 1949. (**).

148.-YULE, U.G. *Introducció a la Teoria de l'Estadística.* (**).

149.-YULE-KENDALL. *Introducción a la Estadística Matemática*. Ed. Aguilar. Madrid, 1947. (**).

ÍNDEX GENERAL

Pàg.

JUSTIFICACIÓ 5

PRÒLEG 7

Capítol 1. Evolució històrica 9
1. Introducció 9
2. Els orígens del feudalisme europeu 10
3. Ocupació de la terra durant la Reconquesta..... 15
4. Concentració i amortització de la propietat agrària..... 21
5. La guerra dels remences..... 22
6. La propietat agrària al segle XVIII 26
7. Els primers intents de reforma de l'estructura de la propietat agrària..... 29
8. La desamortització al segle XIX..... 32
8.1. Les desamortitzacions a l'Estat espanyol 32
8.2. Les desamortitzacions a les Terres de l'Ebre 36
9. Un recorregut històric pel delta de l'Ebre 38
9.1. Introducció..... 38
9.2. El Delta, un espai viu..... 38
9.3. El Delta dels orígens 39
9.4. El Delta de l'Edat Mitjana 41
9.5. El Delta de la terra: *sosers i pastors* 44
9.6. El Delta de l'home i de l'aigua: *arrossaires i turistes pescadors*..... 46
10. La reforma de l'estructura de la propietat agrària durant els segles XIX i XX 50
10.1. Fins la Segona República 50
10.2. Regadius i reforma agrària de la Segona República 53
10.3. Franquisme i democràcia..... 60

Capítol 2. El cens agrari a la regió catalana de l'Ebre 65
1. Per comarques 65
1.1. Les dades de la regió de l'Ebre..... 65
1.2. Evolució temporal..... 82
2. Particularització al delta de l'Ebre 86
2.1. El sector agrícola..... 86
2.2. El sector pesquer 90
2.3. El sector aqüícola..... 92
2.3.1. L'aqüicultura a Catalunya..... 92
2.3.2. L'aqüicultura a les Terres de l'Ebre..... 95

Pàg.

2.3.2.1. Introducció....95
2.3.2.2. Possible actuació en el camp de l'aqüicultura marina de l'Institut Català del Sòl....101
2.3.2.3. Possible actuació en la producció de cloïssa....103
2.4. El sector natural....103
2.4.1. La geomorfologia deltaica....103
2.4.2. Cens d'aus aquàtiques hivernants al Delta....109
2.4.3. La flora....114
2.5. L'ampliació de la xarxa Natura-2000 al delta de l'Ebre....114
3. Els boscos....120
3.1. Estat forestal....120
3.2. Vegetació forestal i altres usos del sòl....121
3.3. Fauna....122
3.4. Modelització dels forests ebrencs....123
3.5. Valoració econòmica del bosc de ribera....126
3.5.1. Consideracions prèvies. Les infraestructures i els boscos....126
3.5.2. Mostreig estadístic previ....131
3.5.3. Determinació de la densitat de la plantació arbòria....134
3.5.4. Diferents mètodes de valoració aplicables....134
3.5.5. Resum de resultats....143
4. Problemàtica del conjunt català....144

Capítol 3. La distribución de la propietat agrària....147
1. Índex de Gini i corba de Lorenz....147
2. Índex de Williamson....151
3. Índex de concentració de Lorenz....156
4. Aplicació de la funció de Pareto....163
4.1. La concepció teòrica del problema....163
4.2. Significació del paràmetre α....167
4.3. Funció logarítmico-normal o equació de Mc Alister....172
4.4. Estimacions de la funció de Pareto....173
5. Uniformitat de la grandària de les explotacions....178
5.1. El concepte de "coeficient d'uniformitat territorial"....178
5.2. Les equacions de lligam entre els coeficients d'uniformitat....181
6. Altres consideracions metodològiques....184

Capítol 4. Anàlisi estadística....187
1. Els paràmetres més significatius....187
1.1. Valors centrals i de dispersió....187
1.2. Caracterització dels valors centrals....190
2. Prognosi....193
2.1. Relativa al nombre total d'explotacions....193
2.2. Relativa a la superfície total de les explotacions....199
3. El conjunt suprarregional....205

Pàg.

3.1. Nombre total d'explotacions 205
3.2. Superfície total de les explotacions 206
3.3. Grandària mitjana de les explotacions 207

Capítol 5. Els problemes estructurals de l'agricultura 209
1. El concepte d'elasticitat a l'economia agrària 209
1.1. Concepte 209
1.2. Elasticitat demanda-preu 210
1.3. Elasticitat demanda-renda 211
1.4. Primeres elasticitats de la demanda calculades a Espanya .. 215
1.5. Una classificació de béns i serveis 218
2. Causes i aparició de la problemàtica 219
2.1. Introducció 219
2.2. Modificacions de la demanda agrària 220
2.3. Modificacions de l'oferta agrària 221
3. El reajustament dels recursos agrícoles al creixement econòmic 225
4. La grandària de les explotacions 227
5. Síntesi dels problemes estructurals 232
6. Elasticitat i demanda dels productes agraris. Cas pràctic 233
7. Mecanització agrària i dimensió de les explotacions 234
7.1. Introducció 234
7.2. Primer exercici 234
7.3. Segon exercici 240
7.4. Conclusions 248
7.5. Mecanització a la regió de l'Ebre 250
8. Potència òptima i superfície de l'explotació 251
9. Altres consideracions en relació a la utilització de la maquinària agrícola 258
9.1. Generalitats 258
9.2. La utilització racional de la maquinària 259

Capítol 6. Proposta per a un programa de millores estructurals 263
1. Un model racional de gestió sistèmica 263
2. La propietat de la terra 266
2.1. Conceptes previs 266
2.2. La gran dimensió 267
2.3. La petita dimensió 269
2.4. Incidència de les mesures de política agrària segons la dimensió de les explotacions 270
2.5. Les unitats mínimes de conreu 272
2.6. Els arrendaments rústics 275
2.7. Influència en la producció del règim de tinença de la terra 279

Pàg.

2.8. Efectes de les mesures de política agrària 282
3. Tipologia i característiques de les explotacions agràries.....289
4. La funció de la cooperativa agrària 300
4.1. Els antecedents legals i l'àmbit d'aplicació 300
4.2. Els principals problemes actuals.....303
4.2.1. Situació actual del nostre cooperativisme.....303
4.2.2. L'actuació de la cooperativa agrària 311
4.2.3. Els avantatges econòmics 312
4.2.3.1. Consideracions teòriques 312
4.2.3.2. Exercici pràctic 315
4.2.3.3. Comentaris a l'exercici 320

Capítol 7. Anàlisi econòmica de l'empresa agrària 321
1. Introducció.....321
2. Classificació dels mètodes de gestió 322
3. Anàlisi de l'explotació.....323
3.1. Introducció.....323
3.2. Anàlisi aïllada 324
4. Aplicació d'algunes tècniques d'investigació operativa a certs problemes plantejats a l'empresa agrària.....330
4.1. Definició 330
4.2. Gestió a l'empresa agrícola 331
4.3. Mètodes de planificació.....332
4.4. Estudi economètric del model 333
4.5. Característiques econòmiques més rellevants del model.....334
4.6. Resolució del model.....335
4.7. Hipòtesi de Dorfman 336
4.8. El model de programació lineal aplicat a l'empresa agrària ...336
4.8.1. Importància d'aquesta tècnica en l'empresa agrària 336
4.8.2. Avantatges i inconvenients del programa lineal a l'agricultura 338
4.8.3. Condicions d'ús.....339
4.8.4. Ordre pràctic de treball per construir un programa lineal.....339
4.8.5. Aplicació pràctica i crítica del model 339
4.8.6. Interès agrícola de la parametrització del programa.....340
4.9. Ús de la programació lineal 341
4.10. Esquema d'actuació de la programació lineal 341
4.11. Resolució gràfica d'un problema simplificat 343
4.12. Resolució manual analítica d'un altre problema simplificat ..348
5. Els preus en la programació d'una explotació agrària 354
5.1. Introducció.....354
5.2. Programa òptim.....354
5.3. Variació dels preus.....356
5.4. Resum i conclusions 359

Pàg.

6. Un nou concepte de l'empresa agrària 359
6.1. La informatització de l'explotació agrària 359
6.2. "Explotació familiar" versus "explotació viable"..... 362

Capítol 8. Aplicacions de la teoria econòmica 367
1. Introducció. L'economia matemàtica..... 367
2. La maximització del benefici empresarial 369
3. El problema dels "inputs" òptims..... 372
4. Aplicacions numèriques 376

Capítol 9. Altres aplicacions de l'estadística i la investigació operativa..... 389
1. Problemes de la gestió de stocks 389
1.1. Introducció..... 389
1.2. Regles de gestió..... 391
1.2.1. Conceptes previs..... 391
1.2.2. Primer model. Gestió per període fix i demanda constant.. 392
1.2.3. Segon model. Gestió per període fix i demanda constant amb possibilitat de ruptura..... 394
1.3. Exercicis d'aplicació 396
2. Problemes d'assignació o afectació..... 398
2.1. Introducció..... 398
2.2. Exercici d'aplicació..... 398
3. Problemes de decisió..... 401
3.1. Introducció..... 401
3.2. La teoria dels jocs d'estratègia..... 402
3.2.1. Joc sobre una taula rectangular..... 402
3.2.2. Elecció d'un criteri 403
3.2.2.1. Jocs de dues persones 403
3.2.2.2. Jocs contra la naturalesa 404
3.2.3. Punt d'equilibri d'un joc rectangular 408
3.3. Exercici d'aplicació..... 408
4. Problemes de fenòmens d'espera 414
4.1. Introducció..... 414
4.2. Procés de Poisson 414
4.3. Fila d'espera amb diversos punts de servei i nombre il·limitat de clients..... 419
4.4. Fila d'espera amb diversos punts de servei i nombre limitat de clients..... 426
4.5. Exercicis d'aplicació 429
5. Problemes d'estadística i probabilitats..... 444
5.1. Introducció..... 444
5.2. Primer problema..... 445
5.3. Segon problema..... 445

Pàg.

5.4. Tercer problema....448
5.5. Quart problema....450
5.6. Cinquè problema....452

Capítol 10. Els conreus llenyosos tradicionals....461
1. L'olivera (*Olea europaea*, L.)....461
1.1. Generalitats....461
1.2. L'obtenció tradicional de l'oli d'oliva....464
2. Els fruits secs: l'ametller i el garrofer....467
2.1. Introducció....467
2.2. L'ametller *(Prunus amigdalus,* L., Batsch*)*....467
2.3. El garrofer *(Ceratonia siliqua,* L*.)*....470
2.4. Les necessitats hídriques....472
2.5. El reg amb aigües subterrànies....474
2.6. Conclusions....475
3. La vinya (*Vitis vinifera*, L.)....476
3.1. Generalitats sobre la vinya....476
3.2. La viticultura a la Terra Alta i la seva denominació d'origen....478
3.3. La Ruta del Vi per la Terra Alta....480
3.4. La Garnatxa blanca....482
4. La fruita dolça....483

Capítol 11. Els conreus de regadiu a les comarques meridionals....487
1. El concepte d'"integració" en el conreu dels cítrics ebrencs....487
1.1. La lluita integrada o control integrat de plagues....487
1.2. La producció integrada de cítrics....491
2. L'arròs del delta de l'Ebre i les mesures agroambientals....494
2.1. Importància del conreu de l'arròs....494
2.2. Minva de la collita d'arròs amb pellofa per efecte de la reducció de la fertilització nitrogenada....496
3. El conreu de l'arròs al Delta i el mercat del carboni....502
3.1. L'ús del nitrogen a l'arrossar....502
3.2. L'acord Arcadia-Xina....504
3.3. Els mercats de carboni....505
3.4. El Protocol de Kyoto....506
3.5. Els mecanismes del Protocol....507
4. Resum de superfícies i valors dels conreus més importants de les Terres de l'Ebre....510
5. Evolució del paisatge de les Terres de l'Ebre....511

Capítol 12. Els grans regadius previstos....513
1. L'hora del canal Xerta-Sénia....513
1.1. Descripció general del projecte....513

Pàg.

1.2. Càlcul de les necessitats hídriques de la zona regable 517
1.2.1. Característiques climatològiques de l'àrea regable 517
1.2.2. Necessitats d'aigua 520
1.2.2.1. Introducció 520
1.2.2.2. El cas dels cítrics i fruiters dolços 522
1.3. Les al·legacions al projecte concessional 525
1.4. Altres conclusions 528
2. Els regs de l'Aldea-Camarles 529
2.1. Succinta caracterització 529
2.2. Optimització de la capacitat de regulació 536
2.3. Conclusió 543

Capítol 13. Utilització en comú dels mitjans de producció al delta de l'Ebre 545
1. Utilització en comú de la maquinària agrícola 545
1.1. Conceptes previs 545
1.2. Anivellament amb equip làser *versus* anivellament tradicional 546
1.3. Cas pràctic 547
1.3.1. Introducció 547
1.3.2. Bases de càlcul 547
1.4. Despeses indirectes o fixes 548
1.4.1. Amortització tècnica 548
1.4.2. Interès del capital 548
1.4.3. Local 548
1.4.4. Assegurances i impostos 548
1.4.5. Total despeses fixes 548
1.5. Despeses directes o proporcionals 548
1.5.0. Introducció 548
1.5.1. Combustible del tractor 549
1.5.2. Oli del motor 549
1.5.3. Greix del motor 550
1.5.4. Valvulina de la caixa de canvis 550
1.5.5. Greix i lubrificants de l'equip làser 550
1.5.6. Reparacions, recanvis i conservació 550
1.5.7. Mà d'obra 550
1.5.8. Filtres 550
1.5.9. Total despeses variables 551
1.6. Llindar de rendibilitat 551
1.7. Corbes de cost 553
1.8. Període òptim de renovació de l'equip 557
1.8.1. Conceptes previs 557
1.8.2. Exercici 558
1.9. Resum i conclusions 562

Pàg.

2. Utilització en comú de les instal·lacions fixes 563
2.1 Inversió del projecte 563
2.2. Naturalesa i cost de les inversions 564
2.2.1. Introducció 564
2.2.2. Justificació tècnico-econòmica 564
2.2.3. Resum del pressupost de la inversió 565
2.2.4. Assecadora d'arròs-closca 567
2.2.4.1. Dades econòmiques 567
2.2.4.2. Cost de l'operació d'assecatge 567
2.3. Minves en l'operació d'assecatge 572
2.3.1. Càlcul teòric de les minves 572
2.3.2. Taula de minves *standard* aplicable a l'operació d'assecatge 575
2.3.3. Normes generals de campanya referides a l'operació d'assecatge a les cooperatives arrossaires de la zona 576
2.3.3.1. Entrada d'arròs-closca 576
2.3.3.2. Impureses 577
2.3.3.3. Normes de caràcter general 577
2.4. Inversió en explotacions de menor grandària 578
2.5. Resum i conclusions 581

Capítol 14. Un futur desenfocat per a l'agricultura europea i ebrenca 583
1. La discutible "revisió mèdica" de la PAC 583
2. La preocupant situació actual 588
3. Les veritables causes del problema 595
4. Una proposta de solucions per al futur. El nou impost IIVFHF 598
5. Les Terres de l'Ebre: reserva mundial de la biosfera 605
6. El futur de la PAC a partir del 2013 607
7. I ara, què? 613

Capítol 15. Conclusions 615
1. De caire específic regional 615
2. De caire general 624

ABREVIATURES I SIGLES 631
BIBLIOGRAFIA I FONS DOCUMENTALS 637

ÍNDEX GENERAL 649
ÍNDEX DE FIGURES 661
ÍNDEX DE QUADRES 667

Pàg.

RELACIÓ D'ANNEXOS (en CD adjunt)..... 677

ANNEX 1: EL CENS AGRARI: NOTES CONCEPTUALS I METODOLÒGIQUES (en CD adjunt) 679

1. Definició 679
2. Objectius 680
3. Àmbits de referència 681
4. Treballs censals previs a la recollida de dades 681
5. Recollida de les dades 682
6. Abast de les dades 684
7. Explotació agrària 685
8. Explotació agrària amb terres 686
9. Explotació agrària sense terres 686
10. Adscripció de l'explotació a un municipi 686
11. Règim de tinença de la terra 687
12. Superfície total 688
13. Superfície agrària útil (SAU) 688
14. Aprofitament de la terra 688
15. Ramaderia 691
16. Maquinària 692
17. Mà d'obra en l'explotació 692
18. Associacionisme agrari 693
19. Unitats de mesura utilitzades 694
20. Treball 694
21. Altre glossari 695
21.1. Marge brut total (MBT) 695
21.2. Unitat de dimensió europea (UDE) 695
21.3. Orientació tecnicoeconòmica (OTE) 695
22. El cens agrari del 2009 695
22.1. Què és el cens agrari? 695
22.2. Quins eren els objectius? 696
22.3. A qui es demanava aquesta informació? 697
22.4. Era confidencial la informació que es demanava? 697
22.5. Era obligatòria la resposta? 698
22.6. Com es feia l'enquesta? 698
22.7. On es podia demanar més informació? 699
22.8. On podem trobar informació estadística sobre el sector agrari? 699
22.9. Aspectes legals 699
22.10. Contingut del cens agrari 2009 700
22.11. Descripció normalitzada de l'actuació 701
23. Cens agrari i enquesta sobre l'estructura de les explotacions agràries 701
24. Fonts estadístiques d'interès 703

Pàg.

ANNEX 2: EL CENS I ALTRES ESTADÍSTIQUES AGRÀRIES A LA REGIÓ DE L'EBRE (en CD adjunt) 705

1. Introducció 705
2. Dades comarcals 706
2.1. Agricultura 706
2.2. Ramaderia 715
2.3. Pesca 725
2.4. Boscos 737
2.5. Altres 738
3. Dades municipals 739
3.1. Nombre de parcel·les, Unitats Ramaderes i Unitats de Treball-Any 739
3.2. Nombre d'explotacions segons la superfície total 741
3.3. Nombre d'explotacions segons la superfície agrícola utilitzada 746
3.4. Aprofitament de les terres llaurades 750
3.5. Superfície de les explotacions segons el règim de tinença de la terra 754
4. Altres dades dels anys 1982-1994 760

ANNEX 3: ALTRES DETERMINACIONS ESTADÍSTIQUES (en CD adjunt) 803

1. Concentració de la propietat agrària. Any 1999 803
1.1. Comarca del Baix Ebre 803
1.2. Comarca del Montsià 805
1.3. Comarca de la Ribera d'Ebre 806
1.4. Comarca de la Terra Alta 808
1.5. Regió de l'Ebre 809
1.6. Província de Tarragona 811
1.7. Conjunt de Catalunya 812
2. Valors centrals i mesures de dispersió a la comarca del Baix Ebre. Any 1999 814
3. Concentració de la propietat agrària. Any 2009 819
3.1. Comarca del Baix Ebre 819
3.2. Comarca del Montsià 821
3.3. Comarca de la Ribera d'Ebre 822
3.4. Comarca de la Terra Alta 824
3.5. Regió de l'Ebre 825
3.6. Província de Tarragona 827
3.7. Conjunt de Catalunya 828
4. Valors centrals i mesures de dispersió a la regió de l'Ebre. Any 2009 830

ANNEX 4: TAULES DE CONVERSIÓ SUPERFICIAL (en CD adjunt) 837

Pàg.

ANNEX 5: ALTRES ESPECIFICACIONS METODOLÒGIQUES (en CD adjunt) 849
1. La prova del txi-quadrat 849
1.1. Freqüències observades i teòriques 849
1.2. Definició de χ^2 850
1.3. Assaigs de significació 851
1.4. La prova txi-quadrat per a la bonesa de l'ajust 852
1.5. Taules de contingència 852
1.6. Correcció de Yates per a la continuïtat 853
2. Funcions de densitat i de distribució 857
2.1. Generalitats 857
2.2. Interpretacions gràfiques 859
3. Alguns conceptes sobre teoria de les probabilitats 860
3.1. Probabilitat condicionada 860
3.2. Teorema de Bayes 862
4. Equacions recurrents 864
4.1. Generalitats 864
4.2. Equacions homogènies de primer grau 865
4.3. Equacions homogènies de segon grau 865
4.4. Equacions en diferències no homogènies 867

ANNEX 6: L'ARRÒS BOMBA, UN CULTIU DE FUTUR? (en CD adjunt) 869

ANNEX 7: COSTUMS AGRÍCOLES DE LA REGIÓ DE L'EBRE, AVUI (en CD adjunt) 885

ANNEX 8: DADES CLIMÀTIQUES (en CD adjunt) 903
1. Estacions meteorològiques del Baix Ebre 904
2. Estacions meteorològiques del Montsià 910
3. Estacions meteorològiques de la Ribera d'Ebre 918
4. Estacions meteorològiques de la Terra Alta 932

ÍNDEX DE FIGURES

Pàg.

Capítol 1.
Fig. 1.1. El castell de Miravet (Ribera d'Ebre) 14
Fig. 1.2. Gaspar Melchor de Jovellanos 30
Fig. 1.3. Juan Álvarez de Mendizábal 34
Fig. 1.4. El cabdill carlista Ramon Cabrera i Grinyó 36
Fig. 1.5. Pascual Madoz 37
Fig. 1.6. La punta i far del Fangar, a l'hemidelta nord del delta de l'Ebre 48
Fig. 1.7. El general Miguel Primo de Rivera 53
Fig. 1.8. Marcel·lí Domingo i Sanjuan 54
Fig. 1.9. Expropiacions de finques a la Segona República espanyola 55
Fig. 1.10. Actuacions de l'IRA (1938) 57

Capítol 2.
Fig. 2.1. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 1989 68
Fig. 2.2. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 1999 69
Fig. 2.3. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 2009 69
Fig. 2.4. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 1989 70
Fig. 2.5. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 1999 70
Fig. 2.6. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a les comarques de l'Ebre, any 2009 71
Fig. 2.7. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts suprarregionals, any 1989 71
Fig. 2.8. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts supraregionals, any 1999 72
Fig. 2.9. Distribució de la grandària de les explotacions de menys de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts supraregionals, any 2009 72
Fig. 2.10. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts supraregionals, any 1989 73
Fig. 2.11. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts supraregionals, any 1999 73

Pàg.

Fig. 2.12. Distribució de la grandària de les explotacions de més de 20 Ha. a la vegueria de l'Ebre i als conjunts supraregionals, any 2009 74
Fig. 2.13. Número d'explotacions amb terres 74
Fig. 2.14. Percentatge d'explotacions inferior a 5 Ha., any 1989 76
Fig. 2.15. Percentatge d'explotacions inferior a 5 Ha., any 1999 76
Fig. 2.16. Percentatge d'explotacions inferior a 5 Ha., any 2009 77
Fig. 2.17. Grandària de l'explotació mitjana, any 1989 80
Fig. 2.18. Grandària de l'explotació mitjana, any 1999 80
Fig. 2.19. Grandària de l'explotació mitjana, any 2009 81
Fig. 2.20. Evolució temporal del nombre total d'explotacions agràries a la regió de l'Ebre 83
Fig. 2.21. Evolució temporal de la superfície total de les explotacions a la regió de l'Ebre (Ha.) 84
Fig. 2.22. Evolució temporal de la grandària mitjana de les explotacions (Ha.) 85
Fig. 2.23. Ortofotomapa del delta de l'Ebre 87
Fig. 2.24. Evolució de l'aqüicultura a Catalunya de l'any 1992 al 1999 93
Fig. 2.25. Evolució de l'aqüicultura de peixos en el període 1992-1999 94
Fig. 2.26. Evolució de l'aqüicultura de mol·luscs en el període 1992-1999 95
Fig. 2.27. Llotja de contractació de Sant Carles de la Ràpita 96
Fig. 2.28. Llotja de contractació de l'Ametlla de Mar 96
Fig. 2.29. Trobada d'aqüicultura a Sant Carles de la Ràpita 99
Fig. 2.30. Pesca de l'angula amb l'art del bussó 100
Fig. 2.31. Geomorfologia del Delta 109
Fig. 2.32. Posta de sol al delta de l'Ebre amb les muntanyes dels Ports de Tortosa-Beseit al fons 118
Fig. 2.33. Bosc de pins al Tossal dels tres reis: punt de confluència del País Valencià, Aragó i Catalunya. Es troba als Ports de Tortosa-Beseit 121
Fig. 2.34. Alfred Marshall 128
Fig. 2.35. Característiques dendromètriques de la mostra 133
Fig. 2.36. Corbes de productivitat diàmetre-edat 142

Capítol 3.

Fig. 3.1. Corrado Gini 149
Fig. 3.2. Índex de Gini de l'any 1989 150
Fig. 3.3. Índex de Gini de l'any 1999 151
Fig. 3.4. Índex de Gini de l'any 2009 151
Fig. 3.5. Índex de Williamson de l'any 1989 155
Fig. 3.6. Índex de Lorenz de l'any 1989 162
Fig. 3.7. Índex de Lorenz de l'any 1999 162

Pàg.

Fig. 3.8. Índex de Lorenz de l'any 2009 163
Fig. 3.9. Vilfredo Pareto 164
Fig. 3.10. Representació gràfica simplificada de la funció de Pareto ... 165
Fig. 3.11. Funció de Pareto segons els valors d'α 166
Fig. 3.12. Representació logarítmica de la funció de Pareto 167
Fig. 3.13. Paràmetre α de Pareto a l'any 1989 178
Fig. 3.14. Karl Pearson 179
Fig. 3.15. Coeficient Mitjà d'uniformitat Territorial ($\overline{CU}$) a l'any 1989 180
Fig. 3.16. Coeficients d'uniformitat en funció del coeficient de variació 182
Fig. 3.17. Relacions entre els diferents coeficients d'uniformitat, per a distribucions territorials aproximadament normals (I) 183
Fig. 3.18. Relacions entre els diferents coeficients d'uniformitat, per a distribucions territorials aproximadament normals (II) 184

Capítol 4.
Fig. 4.1. Evolució temporal real i estimada del nombre total d'explotacions agràries 199
Fig. 4.2. Evolució temporal real i estimada de la superfície total de les explotacions 203
Fig. 4.3. Evolució temporal de la grandària mitjana de les explotacions 204
Fig. 4.4. Evolució temporal real i estimada de la grandària mitjana de les explotacions al conjunt suprarregional 207

Capítol 5.
Fig. 5.1. Henry Schultz 212
Fig. 5.2. Elasticitats demanda-despesa (1958) 218
Fig. 5.3. Estructura de les despeses del consumidor espanyol 221
Fig. 5.4. Participació dels subsectors sobre el producte total agrari (%) a l'Estat espanyol 223
Fig. 5.5. Productivitat: agricultura sobre el total de l'economia a Catalunya i a Espanya 1981-1989 225
Fig. 5.6. Utilització d'inputs al sector agrícola a USA 227
Fig. 5.7. Dimensió òptima segons el tipus d'explotació a USA 230
Fig. 5.8. Evolució de la grandària mitjana (en acres) de les explotacions a l'estat de Kansas (USA) en el període 1951-1993 espanyol 231
Fig. 5.9. Evolució del nombre d'explotacions agràries (en milers) a l'estat de Kansas (USA) en el període 1951-1993 232
Fig. 5.10. Tractor amb vibrador d'olives 237
Fig. 5.11. Funcions de despesa unitària 238
Fig. 5.12. Funció de despeses totals unitàries 243
Fig. 5.13. Temps de desplaçament a les diferents finques 244

Pàg.

Fig. 5.14. Recol·lectora de cereals 248
Fig. 5.15. Tractor agrícola 256
Fig. 5.16. Potència òptima del tractor a adquirir 257
Fig. 5.17. Maquinària agrícola diversa en una explotació 260

Capítol 6.

Fig. 6.1. Ludwig von Bertalanffy 264
Fig. 6.2. Model de decisió de la Teoria de Sistemes 265
Fig. 6.3. Espigues de blat tou 270
Fig. 6.4. Sicco Leendert Mansholt 274
Fig. 6.5. Lluís Companys i Jover 276
Fig. 6.6. Representació gràfica de les funcions d'oferta i demanda 284
Fig. 6.7. Les cooperatives agràries a la Regió de l'Ebre (any 1995) 305
Fig. 6.8. Les cooperatives agràries a la Regió de l'Ebre (any 2009) 305
Fig. 6.9. Processos de les cooperatives agràries 307
Fig. 6.10. Funció de cost 313
Fig. 6.11. Diferents relacions de cost 313
Fig. 6.12. Maximització del benefici 315
Fig. 6.13. Mercat del producte 317
Fig. 6.14. Equilibri de l'explotació agrícola 317
Fig. 6.15. Cooperativa Arrossaires del Delta de l'Ebre, S.C.C.L. a Deltebre (Baix Ebre) 319

Capítol 7.

Fig. 7.1. Frederick Winslow Taylor 331
Fig. 7.2. Esquema d'actuació de la programació lineal a l'empresa agrària 342
Fig. 7.3. L'autor a un camp de panís de la seva propietat l'any 1990 344
Fig. 7.4. Resolució gràfica del programa lineal en 2D 345
Fig. 7.5. Resolució gràfica del programa lineal en 3D 353

Capítol 8.

Fig. 8.1. Funcions lineals 373
Fig. 8.2. Funció parabòlica 373
Fig. 8.3. Representació gràfica de les funcions d'oferta, demanda i punts d'equilibri (I) 382
Fig. 8.4. Representació gràfica de les funcions d'oferta, demanda i punts d'equilibri (II) 387

Capítol 9.

Fig. 9.1. Ajustament d'una recta a una funció esglaonada 391
Fig. 9.2. Gestió en període fix i demanda constant 391
Fig. 9.3. Període fix i demanda constant sense ruptura 392
Fig. 9.4. Representació gràfica de les despeses 393

Pàg.

Fig. 9.5. Període fix i demanda constant amb ruptura 394
Fig. 9.6. Arròs de la Cambra Arrosera del Montsià 397
Fig. 9.7. Explotació citrícola al Montsià 399
Fig. 9.9. Graf del problema 399
Fig. 9.9. Matriu del problema 399
Fig. 9.10. Afectació definitiva 401
Fig. 9.11. John Von Neumann 404
Fig. 9.12. El professor Leonid Hurwicz 406
Fig. 9.13. L. J. Savage 407
Fig. 9.14. Siméon Denis Poisson 416
Fig. 9.15. Arribada de clients a una estació de servei o sistema 416
Fig. 9.16. Interval de temps τ d'arribada de clients al sistema 419
Fig. 9.17. Esquema d'arribades de clients a l'estació de servei 420
Fig. 9.18. Esquema d'arribades poissonianes de clients amb taxa mitjana λ per unitat de temps 426
Fig. 9.19. Pierre Simon Laplace 441
Fig. 9.20. Cooperativa Soldebre SCCL 446
Fig. 9.21. Diagrama de Venn-Euler (I) 447
Fig. 9.22. Quadre sinòptic d'una almàssera 449
Fig. 9.23. Granja de porcs a les comarques de l'Ebre 450
Fig. 9.24. Diagrama de Venn-Euler (II) 451
Fig. 9.25. Atac de nematodes en un camp de cítrics 457

Capítol 10.

Fig. 10.1. Exemplar típic d'olivera a les planes del Montsià 462
Fig. 10.2. Antoni Rovira i Virgili 464
Fig. 10.3. Molí de tres curres i tracció elèctrica 465
Fig. 10.4. Premsa hidràulica 466
Fig. 10.5. Ametllers en flor a la Terra Alta 469
Fig. 10.6. Camp de garrofers al Baix Ebre 471
Fig. 10.7. Distribució del bulb humit sota un arbre fruiter sec 473
Fig. 10.8. Vinyes a la Terra Alta 477
Fig. 10.9. El celler cooperatiu de Gandesa (Terra Alta) 480
Fig. 10.10. El celler cooperatiu de Pinell de Brai (Terra Alta) 482
Fig. 10.11. Cirerer en flor a la Ribera d'Ebre 485

Capítol 11.

Fig. 11.1. Mandariner de la varietat Clemenules a un camp de L'Aldea (Baix Ebre) 493
Fig. 11.2. Planta d'arròs 495
Fig. 11.3. Ajust per regressió no lineal 500
Fig. 11.4. Recol·lecció d'un camp d'arròs al delta de l'Ebre 502
Fig. 11.5. Camp d'arròs a punt de collita 504
Fig. 11.6. Planta d'arròs en fase d'espiga 508

Pàg.

Capítol 12.

Fig. 12.1. Canal Xerta-Sénia a l'altura del municipi de Tortosa, camí de servei i una bassa utilitzada com a punt de captació d'aigua 517
Fig. 12.2. Mapa simplificat de les comarques meridional de l'Ebre amb la zona regable del canal Xerta-Sénia.....518
Fig. 12.3. Planta general de la situació actual.....535
Fig. 12.4. Planta general de la zona regable.....535
Fig. 12.5. Esquema hidràulic de la xarxa primària 542

Capítol 13.

Fig. 13.1. Corba característica de consum.....549
Fig. 13.2. Càlcul del llindar de rendibilitat de l'equip làser 553
Fig. 13.3. Corbes de despesa 556
Fig. 13.4. Corbes de despesa unitària.....556
Fig. 13.5. Corbes de les funcions.....560
Fig. 13.6. Aproximacions successives de les arrels.....561
Fig. 13.7. Tractor agrícola amb equip d'anivellació làser.....563
Fig. 13.8. Diagrama de flux d'una assecadora d'arròs closca.....566
Fig. 13.9. Nomograma de la disminució del pes en l'assecat del gra ...574

Capítol 14.

Fig. 14.1. El Parlament europeu a Brussel·les.....585
Fig. 14.2. Signatura del Tractat de Roma (25/03/1957) 589
Fig. 14.3. Edifici central de la FAO a Roma 593
Fig. 14.4. Camp de blat a punt de collita.....595
Fig. 14.5. Cal potenciar la producció agrària.....601
Fig. 14.6. Les roques d'en Benet, Horta de Sant Joan (Terra Alta) 606

Annex 3. (en CD adjunt)

Fig. A3-1. Diferents coeficients d'uniformitat territorial a la comarca del Baix Ebre, l'any 1999.....819
Fig. A3-2. Diferents coeficients d'uniformitat territorial a la regió de l'Ebre, l'any 2009 835

Annex 5. (en CD adjunt)

Fig. A5-1. Distribucions de txi-quadrat per a diferents valors de ν.....851
Fig. A5-2. Percentils de la distribució χ^2 de Pearson (I) 855
Fig. A5-3. Percentils de la distribució χ^2 de Pearson (II) 856
Fig. A5-4. Representació de la probabilitat: a<X<b.....860
Fig. A5-5. Representació gràfica de la funció de distribució 860

* * * * * *

ÍNDEX DE QUADRES

Pág.

Capítol 2.

Quadre 2.1. Distribució per grandària de les explotacions (núm.) amb terres. Any 1989 67
Quadre 2.2. Distribució per grandària de les explotacions (núm.) amb terres. Any 1999 67
Quadre 2.3. Distribució per grandària de les explotacions (núm.) amb terres. Any 2009 68
Quadre 2.4. Distribució per grandàries de les explotacions (%). Any 1989 75
Quadre 2.5. Distribució per grandàries de les explotacions (%). Any 1999 75
Quadre 2.6. Distribució per grandàries de les explotacions (%). Any 2009 76
Quadre 2.7. Superfície ocupada per totes les explotacions de cada classe de grandària (Ha.). Any 1989 78
Quadre 2.8. Superfície ocupada per totes les explotacions de cada classe de grandària (Ha.). Any 1999 79
Quadre 2.9. Superfície ocupada per totes les explotacions de cada classe de grandària (Ha.). Any 2009 79
Quadre 2.10. Marca de classe (≥ 100 Ha.) en Ha./explotació 81
Quadre 2.11. Evolució temporal del nombre total d'explotacions 82
Quadre 2.12. Evolució temporal de la superfície total de les explotacions (Ha.) 83
Quadre 2.13. Grandària mitjana històrica de les explotacions a la Regió de l'Ebre (Ha.) 84
Quadre 2.14. Relació de vaixells, 1994 91
Quadre 2.15. Tipus de materials de les embarcacions, 1994 91
Quadre 2.16. Antiguitat de la flota, 1994 (en %) 92
Quadre 2.17. Evolució de l'aqüicultura a Catalunya de l'any 1992 al 1999 93
Quadre 2.18. Evolució de l'aqüicultura de peixos en el període 1992-99 94
Quadre 2.19. Evolució de l'aqüicultura de mol·luscs en el període 1992-99 94
Quadre 2.20. Producció aqüícola de les Terres de l'Ebre, 1997 102
Quadre 2.21. Dimensió econòmica de les explotacions amb SAU a Catalunya 144

Capítol 3.

Quadre 3.1. Percentatges acumulats del nombre i superfície de les explotacions. Cens Agrari del 1989 (%) 147

Pág.

Quadre 3.2. Percentatges acumulats del nombre i superfície de les explotacions. Cens Agrari del 1999 (%) 148
Quadre 3.3. Percentatges acumulats del nombre i superfície de les explotacions. Cens Agrari del 2009 (%) 148
Quadre 3.4. Índex de Williamson (any 1989) 155
Quadre 3.5. Índex de concentració de Lorenz 161
Quadre 3.6. Valor del paràmetre α de Pareto (any 1989)....177
Quadre 3.7. Coeficients d'uniformitat dels diferents territoris (any 1989)....180

Capítol 4.

Quadre 4.1. Superfície de les explotacions. Cens Agrari 1989 (Valors centrals) 187
Quadre 4.2. Superfície de les explotacions del Baix Ebre. Censos Agraris 1999 i 2009 (Valors centrals) 188
Quadre 4.3. Superfície de les explotacions. Censos Agraris 1999 i 2009 (Mitjana aritmètica, Ha/exp.)....188
Quadre 4.4. Superfície de les explotacions. Any 1989 (Mesures de dispersió i d'altres)....189
Quadre 4.5. Superfície de les explotacions del Baix Ebre. Censos Agraris dels anys 1999 i 2009 (Mesures de dispersió i d'altres) 189
Quadre 4.6. Evolució temporal del nombre total d'explotacions amb i sense terres 193
Quadre 4.7. Percentils de la distribució t* 197
Quadre 4.8. Valors màxims de r* 198
Quadre 4.9. Evolució temporal de la superfície total de les explotacions (Ha.)....199
Quadre 4.10. Prognosi de la grandària mitjana de les explotacions a la Regió de l'Ebre (Ha.) 203
Quadre 4.11. Grandària mitjana de les explotacions al conjunt suprarregional (Ha.)....126

Capítol 5.

Quadre 5.1. Coeficients d'elasticitat demanda-renda 217
Quadre 5.2. Elasticitats demanda-despesa (1958) 217
Quadre 5.3. Comparativa elasticitats demanda-renda....219
Quadre 5.4. Estructura de les despeses del consumidor espanyol 220
Quadre 5.5. Preus al detall i en el camp dels productes lactis a USA ..221
Quadre 5.6. Evolució de la productivitat agrària a USA 222
Quadre 5.7. Evolució de la productivitat agrària a Espanya 222
Quadre 5.8. Participació dels subsectors (%) sobre el producte total agrari a Espanya 222
Quadre 5.9. Evolució de la productivitat al conjunt de l'economia a Espanya i Catalunya: 1981-1989 224

Pág.

Quadre 5.10. Evolució de la productivitat a l'agricultura a Espanya i Catalunya: 1981-1989 224
Quadre 5.11. Utilització d'inputs al sector agrícola d'USA 227
Quadre 5.12. Evolució de la grandària i el nombre d'explotacions a Holanda..... 228
Quadre 5.13. Explotacions segons volum de venda a USA..... 229
Quadre 5.14. Resistència del terreny i energia consumida..... 253

Capítulo 6.
Quadre 6.1. Situació inicial..... 271
Quadre 6.2. Situació després de la reducció superficial 271
Quadre 6.3. Característiques de les societats de capital 293
Quadre 6.4. Les cooperatives agràries a la Regió de l'Ebre. 1995-2009..... 304

Capítulo 7.
Quadre 7.1. Dades econòmiques de l'explotació 354

Capítulo 11.
Quadre 11.1. Estimació del "lucre cessant" (I) 497
Quadre 11.2. Estimació del "lucre cessant" (II) 501
Quadre 11.3. Dades de les produccions ebrenques més significatives..... 510
Quadre 11.4. Valor de les produccions ebrenques més significatives..... 511

Capítulo 12.
Quadre 12.1. Fitxa hídrica dels cítrics i fruiters dolços..... 521
Quadre 12.2. Necessitats hídriques de la zona regable..... 532
Quadre 12.3. Volums de reserva i regulació 533
Quadre 12.4. Caracterització de les impulsions 534
Quadre 12.5. Caracterització de les estacions de bombament..... 534
Quadre 12.6. Altres dades alternatives de la xarxa primària..... 543

Capítulo 13.
Quadre 13.1. Alternativa adquisició/lloguer segons la superfície de treball 552
Quadre 13.2. Costos segons la superfície treballada..... 555
Quadre 13.3. Taula de minves per l'assecatge de l'arròs-closca..... 575

Annex 2. (en CD adjunt)
Quadre A2-1. Nombre d'explotacions censades 706
Quadre A2-2. Dimensió d'explotacions en % 706
Quadre A2-3. Nombre d'explotacions segons reg (SAU)..... 706

Pág.

Quadre A2-4. Distribució general de la superfície (Ha.) 707
Quadre A2-5. Nombre d'explotacions censades segons la superfície total (I) 708
Quadre A2-6. Nombre d'explotacions censades segons la superfície total (II) 708
Quadre A2-7. Nombre d'explotacions censades segons la superfície agrària útil (SAU) (I) 709
Quadre A2-8. Nombre d'explotacions censades segons la superfície agrària útil (SAU) (II) 709
Quadre A2-9. Aprofitaments de les terres llaurades: conreus herbacis i guarets (Ha.) (I) 710
Quadre A2-10. Aprofitaments de les terres llaurades: conreus herbacis i guarets (Ha.) (II) 710
Quadre A2-11. Aprofitaments de les terres llaurades: conreus herbacis i guarets (Ha.) (III) 710
Quadre A2-12. Aprofitaments de les terres llaurades: conreus llenyosos (Ha.) (I) 711
Quadre A2-13. Aprofitaments de les terres llaurades: conreus llenyosos (Ha.) (II) 711
Quadre A2-14. Superfície total segons el règim de tinença (Ha.) 711
Quadre A2-15. Superfície agrària útil (SAU) segons el règim de tinença (Ha.) 712
Quadre A2-16. Superfície i producció comarcal de préssec i nectarina. Any 1991 712
Quadre A2-17. Producció de préssec i nectarina (tones), any 1992 712
Quadre A2-18. Superfície i producció estimada de préssec i nectarina de l'any 1994 713
Quadre A2-19. Producció d'olives per almàssera, 1992 713
Quadre A2-20. Estimació de la collita d'ametlla de l'any 1994 713
Quadre A2-21. Estimació de la collita d'avellana de l'any 1994 714
Quadre A2-22. Estimació de la collita de vi de l'any 1994 714
Quadre A2-23. Explotacions segons l'orientació productiva (1989) 714
Quadre A2-24. Nombre d'explotacions censades amb ramaderia i sense ramaderia 715
Quadre A2-25. Distribució general per espècie en unitat ramaderes (UR) (I) 715
Quadre A2-26. Distribució general per espècie en unitat ramaderes (UR) (II) 716
Quadre A2-27. Nombre de caps de bestiar (I) 716
Quadre A2-28. Nombre de caps de bestiar (II) 717
Quadre A2-29. Nombre de caps de bestiar (III) 717
Quadre A2-30. Nombre de caps de bestiar (IV) 718
Quadre A2-31. Cens porquí a partir de l'enquesta de desembre de 1990, 1992, 1993 i de l'agost de 1994 719

Pág.

Quadre A2-32. Cens boví a partir de l'enquesta d'explotacions de desembre de 1990, 1992, 1993 i de l'agost de 1994 720
Quadre A2-33. Cens oví a partir de l'enquesta d'explotacions de desembre de 1990, 1992, 1993 721
Quadre A2-34. Cens cabrum a partir de l'enquesta d'explotacions de desembre de 1990, 1992, 1993 722
Quadre A2-35. Cens d'equins a l'any 1990 723
Quadre A2-36. Resum del directori de granges de porquí per comarques classificades per tipus d'explotació, 1992 i 1993 723
Quadre A2-37. Resum del directori de granges de d'oví i cabrum per comarques classificades per tipus d'explotació, 1992 i 1993 724
Quadre A2-38. Resum del directori de granges de boví per comarques classificades per tipus d'explotació, 1992 i 1993 724
Quadre A2-39. Pesca marítima 1989-1990-1991-1992 725
Quadre A2-40. Pesca capturada per ports 1989-1990. Volum i import de les captures 725
Quadre A2-41. Captures de sardina l'any 1992 726
Quadre A2-42. Captures de seitó l'any 1992 726
Quadre A2-43. Captures per al port pesquer de Sant Carles de la Ràpita. Any 1990 727
Quadre A2-44. Captures per al port pesquer de Les Cases d'Alcanar. Any 1990 728
Quadre A2-45. Captures per al port pesquer de Deltebre. Any 1990 .. 729
Quadre A2-46. Captures per al port pesquer de l'Ametlla de Mar. Any 1990 730
Quadre A2-47. Captures per al port pesquer de l'Ampolla. Any 1990 . 731
Quadre A2-48. Desembarcaments al port pesquer de Sant Carles de la Ràpita. Any 1992 732
Quadre A2-49. Desembarcaments al port pesquer de Les Cases d'Alcanar. Any 1992 733
Quadre A2-50. Desembarcaments al port pesquer de Deltebre. Any 1992 734
Quadre A2-51. Desembarcaments al port pesquer de L'Ampolla. Any 1992 735
Quadre A2-52. Desembarcaments al port pesquer de L'Ametlla de Mar. Any 1992 736
Quadre A2-53. Superfície forestal. Boscos 1989 737
Quadre A2-54. Distribució comarcal dels incendis i superfície forestal afectada 1991 i 1992 737
Quadre A2-55. Distribució comarcal dels incendis i superfície forestal afectada. Any 1992 737
Quadre A2-56. Maquinària propietat exclusiva de l'explotació 738
Quadre A2-57. Associacionisme agrari. Any 1989 738

Pág.

Quadre A2-58. Nombre de parcel·les, unitats ramaderes i unitats de treball-any al Baix Ebre 739
Quadre A2-59. Nombre de parcel·les, unitats ramaderes i unitats de treball-any al Montsià 740
Quadre A2-60. Nombre de parcel·les, unitats ramaderes i unitats de treball-any a la Ribera d'Ebre 740
Quadre A2-61. Nombre de parcel·les, unitats ramaderes i unitats de treball-any a la Terra Alta 741
Quadre A2-62. Nombre d'explotacions segons superfície total (Ha.) al Baix Ebre 742
Quadre A2-63. Nombre d'explotacions segons superfície total (Ha.) al Montsià 743
Quadre A2-64. Nombre d'explotacions segons superfície total (Ha.) a la Ribera d'Ebre 744
Quadre A2-65. Nombre d'explotacions segons superfície total (Ha.) a la Terra Alta 745
Quadre A2-66. Nombre d'explotacions segons la superfície agrícola utilitzada (SAU) (Ha.) al Baix Ebre 746
Quadre A2-67. Nombre d'explotacions segons la superfície agrícola utilitzada (SAU) (Ha.) al Montsià 747
Quadre A2-68. Nombre d'explotacions segons la superfície agrícola utilitzada (SAU) (Ha.) a la Ribera d'Ebre 748
Quadre A2-69. Nombre d'explotacions segons la superfície agrícola utilitzada (SAU) (Ha.) a la Terra Alta 749
Quadre A2-70. Aprofitament de les terres llaurades (Ha.) al Baix Ebre 750
Quadre A2-71. Aprofitament de les terres llaurades (Ha.) al Montsià 751
Quadre A2-72. Aprofitament de les terres llaurades (Ha.) a la Ribera d'Ebre 752
Quadre A2-73. Aprofitament de les terres llaurades (Ha.) a la Terra Alta 753
Quadre A2-74. Superfície total de les explotacions segons règim de tinença (Ha.) al Baix Ebre 754
Quadre A2-75. Superfície total de les explotacions segons règim de tinença (Ha.) al Montsià 755
Quadre A2-76. Superfície total de les explotacions segons règim de tinença (Ha.) a la Ribera d'Ebre 756
Quadre A2-77. Superfície total de les explotacions segons règim de tinença (Ha.) a la Terra Alta 757
Quadre A2-78. Superfície SAU de les explotacions segons règim de tinença (Ha.) al Baix Ebre. Any 2009 758
Quadre A2-79. Superfície SAU de les explotacions segons règim de tinença (Ha.) al Montsià. Any 2009 758

Pág.
Quadre A2-80. Superfície SAU de les explotacions segons règim de tinença (Ha.) a la Ribera d'Ebre. Any 2009 759
Quadre A2-81. Superfície SAU de les explotacions segons règim de tinença (Ha.) a la Terra Alta. Any 2009 759
Quadre A2-82. Mà d'obra a les explotacions en unitats de treball any (UTA)(I) 760
Quadre A2-83. Mà d'obra a les explotacions en unitats de treball any (UTA)(II) 760
Quadre A2-84. Mà d'obra familiar i assalariada fixa..... 761
Quadre A2-85. Ocupació sector agroalimentari i tant per cent sobre població ocupada..... 761
Quadre A2-86. Maquinària propietat exclusiva de l'explotació..... 761
Quadre A2-87. Associacionisme agrari. Nombre d'explotacions censades que pertanyen a alguna cooperativa o societat agrària de transformació (SAT) i sindicat..... 762
Quadre A2-88. Explotacions segons marge brut total. Any 1989..... 762
Quadre A2-89. Nombre d'explotacions censades als municipis del Baix Ebre 763
Quadre A2-90. Nombre d'explotacions censades als municipis del Montsià 764
Quadre A2-91. Nombre d'explotacions censades als municipis de la Ribera d'Ebre..... 765
Quadre A2-92. Nombre d'explotacions censades als municipis de la Terra Alta 766
Quadre A2-93. Distribució general de la superfície als municipis del Baix Ebre 767
Quadre A2-94. Distribució general de la superfície als municipis del Montsià 768
Quadre A2-95. Distribució general de la superfície als municipis de la Ribera d'Ebre..... 769
Quadre A2-96. Distribució general de la superfície als municipis de la Terra Alta 770
Quadre A2-97. Nombre d'explotacions censades amb ramaderia i sense ramaderia al Baix Ebre..... 771
Quadre A2-98. Nombre d'explotacions censades amb ramaderia i sense ramaderia al Montsià..... 772
Quadre A2-99. Nombre d'explotacions censades amb ramaderia i sense ramaderia a la Ribera d'Ebre 773
Quadre A2-100. Nombre d'explotacions censades amb ramaderia i sense ramaderia a la Terra Alta 774
Quadre A2-101. Ramaderia. Nombre d'explotacions censades al Baix Ebre 775
Quadre A2-102. Ramaderia. Nombre d'explotacions censades al Montsià 776

Pág.

Quadre A2-103. Ramaderia. Nombre d'explotacions censades a la Ribera d'Ebre....777
Quadre A2-104. Ramaderia. Nombre d'explotacions censades a la Terra Alta....778
Quadre A2-105. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar al Baix Ebre (I)....779
Quadre A2-106. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar al Montsià (I)....780
Quadre A2-107. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar a la Ribera d'Ebre (I)....781
Quadre A2-108. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar a la Terra Alta (I)....782
Quadre A2-109. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar al Baix Ebre (II)....783
Quadre A2-110. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar al Montsià (II)....784
Quadre A2-111. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar a la Ribera d'Ebre (II)....785
Quadre A2-112. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar a la Terra Alta (II)....786
Quadre A2-113. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar al Baix Ebre (III)....787
Quadre A2-114. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar al Montsià (III)....788
Quadre A2-115. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar a la Ribera d'Ebre (III)....789
Quadre A2-116. Ramaderia. Nombre de caps de bestiar a la Terra Alta (III)....790
Quadre A2-117. Ramaderia en unitats ramaderes (UR) al Baix Ebre....791
Quadre A2-118. Ramaderia en unitats ramaderes (UR) al Montsià....791
Quadre A2-119. Ramaderia en unitats ramaderes (UR) a la Ribera d'Ebre....792
Quadre A2-120. Ramaderia en unitats ramaderes (UR) a la Terra Alta....792
Quadre A2-121. Maquinària propietat exclusiva de l'explotació (nombre de màquines) al Baix Ebre....793
Quadre A2-122. Maquinària propietat exclusiva de l'explotació (nombre de màquines) al Montsià....793
Quadre A2-123. Maquinària propietat exclusiva de l'explotació (nombre de màquines) a la Ribera d'Ebre....794
Quadre A2-124. Maquinària propietat exclusiva de l'explotació (nombre de màquines) a la Terra Alta....794
Quadre A2-125. Titulars, persona física, per grups d'edat i ocupació principal al Baix Ebre....795

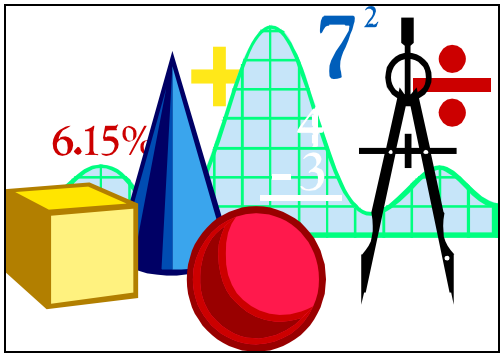
Pág.

Quadre A2-126. Titulars, persona física, per grups d'edat i ocupació principal al Montsià 795
Quadre A2-127. Titulars, persona física, per grups d'edat i ocupació principal a la Ribera d'Ebre 796
Quadre A2-128. Titulars, persona física, per grups d'edat i ocupació principal a la Terra Alta 796
Quadre A2-129. Cònjuges, per grups d'edat i ocupació principal al Baix Ebre 797
Quadre A2-130. Cònjuges, per grups d'edat i ocupació principal al Montsià 797
Quadre A2-131. Cònjuges, per grups d'edat i ocupació principal a la Ribera d'Ebre 798
Quadre A2-132. Cònjuges, per grups d'edat i ocupació principal a la Terra Alta 798
Quadre A2-133. Altres membres de la família del titular, per grups d'edat al Baix Ebre 799
Quadre A2-134. Altres membres de la família del titular, per grups d'edat al Montsià 799
Quadre A2-135. Altres membres de la família del titular, per grups d'edat a la Ribera d'Ebre 800
Quadre A2-136. Altres membres de la família del titular, per grups d'edat a la Terra Alta 800
Quadre A2-137. Altres membres de la família del titular: ocupació principal al Baix Ebre 801
Quadre A2-138. Altres membres de la família del titular: ocupació principal al Montsià 801
Quadre A2-139. Altres membres de la família del titular: ocupació principal a la Ribera d'Ebre 802
Quadre A2-140. Altres membres de la família del titular: ocupació principal a la Terra Alta 802

Annex 3. (en CD adjunt)
Quadre A3-1. Valors dels diferents coeficients d'uniformitat per al Baix Ebre (1999) 818
Quadre A3-2. Valors dels diferents coeficients d'uniformitat per a la Regió de l'Ebre (2009) 835

Annex 5. (en CD adjunt)
Quadre A5-1. Freqüència observada i esperada de la prova del txi-quadrat 849

* * * * * *



RELACIÓ D'ANNEXOS

- **ANNEX 1: EL CENS AGRARI: NOTES CONCEPTUALS I METODOLÒGIQUES**
- **ANNEX 2: EL CENS I ALTRES ESTADÍSTIQUES AGRÀRIES A LA REGIÓ DE L'EBRE**
- **ANNEX 3: ALTRES DETERMINACIONS ESTADÍSTIQUES**
- **ANNEX 4: TAULES DE CONVERSIÓ SUPERFICIAL**
- **ANNEX 5: ALTRES ESPECIFICACIONS METODOLÒGIQUES**
- **ANNEX 6: L'ARRÒS BOMBA, UN CULTIU DE FUTUR?**
- **ANNEX 7: COSTUMS AGRÍCOLES DE LA REGIÓ DE L'EBRE, AVUI**
- **ANNEX 8: DADES CLIMÀTIQUES**

****

ANNEX 1

EL CENS AGRARI: NOTES CONCEPTUALS I METODOLÒGIQUES

1. DEFINICIÓ

El cens agrari és una operació estadística periòdica, decennal i de caràcter exhaustiu, per a la recollida i elaboració d'informació que permeti el coneixement de l'estructura del sector agrari amb referència a un moment determinat, prenent com a base de la informació l'explotació agrària. Disposem dels censos agraris referits als anys 1962, 1972, 1982, 1989, 1999 i 2009.

Els censos agraris successius han estat realitzats per l'Institut Nacional d'Estadística (INE) i l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) amb la col·laboració del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca de la Generalitat de Catalunya. El cens del 1989 modificà el període decennal a causa de l'imperatiu legal fixat, al seu moment, per la Comunitat Econòmica Europea (CEE). S'ofereixen les dades provincials i comarcals sobre extensió, règim de tinença, mà d'obra i altres aspectes estructurals considerats importants de les explotacions agràries.

Les estadístiques agràries elaborades i difoses pel Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació (MAPA) feien referència a l'àmbit provincial. En el mes de juny de 1983 es va signar un conveni de col·laboració en matèria estadística entre el MAPA i el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya. En el marc d'aquest conveni, el DARP assumia l'execució del pla estadístic vigent a Catalunya i inicia l'elaboració i la difusió de les estadístiques agràries a nivell comarcal.

La informació sobre superfícies i produccions durant l'any agrícola 1988 a Catalunya fou elaborada amb les dades del qüestionari 1-T, contestat per les cambres agràries locals els mesos de novembre de cada any.

Les dades de ramaderia s'obtenien cada quatre anys per cens exhaustiu de municipis. Els qui s'encarregaven d'omplir els qüestionaris eren els veterinaris titulars. A partir de 1986 el DARP és el responsable de la realització del cens de bestiar porcí. L'any 1988 començà amb els de boví, oví i cabrum. Els censos ramaders s'avaluen a partir de les enquestes d'explotacions que realitzen periòdicament les seccions territorials de programes i estadístiques del DAAM, sota la coordinació del

gabinet tècnic, utilitzant els llistats d'explotacions actualitzats. El canvi de la metodologia estadística utilitzada ha permès aconseguir xifres a nivell comarcal i provincial molt més pròximes a la realitat. Les enquestes són obligatòries a tots els països de la UE.

Les estadístiques sobre producció forestal han estat elaborades per la Direcció General del Medi Natural del DARP a partir de les autoritzacions de tals.

Les dades sobre pesca desembarcada al litoral català han estat proporcionades per la Direcció General de Pesca Marítima del DARP.

Respecte a les macromagnituds del sector agrari, vegem que les dades corresponents als anys 1979 fins al 1983 han estat elaborades pel MAPA i a partir de l'any 1984 es disposa de les dades proporcionades directament pel DARP. Cal dir que els totals de Catalunya en reocupació, producció final i despeses de fora del sector són diferents a la suma dels totals provincials per la reocupació entre províncies. Així, els productes d'una província o regió poden ser utilitzats com a elements de producció (llavors, pinsos, etc.) en altres províncies o regions on seran considerades com a despeses de fora del sector.

El cens agrari de 1989, com ja s'ha dit, modifica el període intercensal per tal d'adaptar-lo a la normativa comunitària. Efectivament, el Reglament núm.: 571/88 del Consell, relatiu a l'organització d'enquestes comunitàries sobre l'estructura de les explotacions agrícoles durant el període 1988-1997, estableix, al seu l'Article 2, que els Estats membres havien de fer, entre l'1 de desembre de 1988 i l'1 de març de 1991, una enquesta de base en forma de cens general de totes les explotacions agrícoles. La realització peremptòria d'altres projectes estadístics de caràcter exhaustiu, com són els Censos de Població i Habitatge, Edificis i Locals durant els anys 1990 i 1991, motivà que la data escollida per a portar a terme la recollida de la informació censal fóra el quart trimestre de l'any 1989.

2. OBJECTIUS

El cens agrari de 1989 tenia els següents objectius bàsics:

- Obtenir informació sobre l'estructura agrícola per tal de poder estudiar la situació actual i l'evolució respecte de censos anteriors, en especial l'últim realitzat l'any 1982. L'anàlisi acurada d'aquest aspectes contribueix a explicar, en general, l'estructura causal relativa als canvis tecnològics, economies d'escala i respostes en l'oferta. Conèixer

l'evolució de les estructures és, per això, un element important per a la correcta orientació de la política agrícola.

- Complir la normativa legal fixada per la CEE en els diferents Reglaments del Consell, així com atendre altres requeriments internacionals d'informació estadística del sector agrari.

- Establir un marc o directori que serveixi per a la realització de dissenys mostrals d'enquestes agrícoles sectorials.

Tal com s'ha dit abans, el període decennal d'elaboració del cens, establert com a norma general en la llei de censos del 1957, ha estat modificat en el cens agrari de 1989 per imperatiu de la Comunitat Econòmica Europea la qual estableix l'obligació de tots els sues membres d'efectuar-lo entre l'1 de desembre del 1988 i l'1 de març del 1991.

3. ÀMBITS DE REFERÈNCIA

Àmbit geogràfic: inclou el conjunt de tots els municipis de Catalunya. En el nostre estudi, però, ens referirem exclusivament al territori de l'anomenada *Regió de l'Ebre*, integrat per les quatre comarques següents: Baix Ebre, Montsià, Ribera d'Ebre i Terra Alta, amb referències permanents al conjunt provincial tarragoní i al conjunt global català.

Àmbit temporal: la informació censal es refereix a l'any 1988-1989 que recull la campanya compresa entre l'1 d'octubre del 1988 i el 30 de setembre del 1989, llevat d'algunes característiques com les referents a ramaderia i a maquinària de propietat exclusiva de l'explotació, per a les quals la data de referència és el dia de l'entrevista.

Àmbit poblacional: el cens comprèn totes les explotacions agrícoles existents a la regió catalana de l'Ebre (en el nostre estudi) a 30 de setembre de 1989, sigui quina sigui la persona física o jurídica que actuï com a titular i la destinació donada a la producció agrària.

Període de recollida de dades: l'operació de camp va ésser realitzada, bàsicament, durant el darrer trimestre de l'any 1989.

4. TREBALLS CENSALS PREVIS A LA RECOLLIDA DE DADES

A partir de la metodologia establerta per l'INE per a tot l'Estat, els treballs previs fets per l'Institut d'Estadística de Catalunya van ser bàsicament els següents:

a) El disseny d'un qüestionari específic per a Catalunya, mitjançant el qual es pogués recollir informació d'interès per al sector agrari català i que no era completada en el qüestionari estatal. En el disseny d'aquest qüestionar es treballà conjuntament amb el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP).

b) L'edició bilingüe del qüestionari estatal, la part addicional corresponent al qüestionari autonòmic i l'edició en català dels corresponents manuals d'instruccions adaptats al model específic d'operació de camp que es portà a terme a Catalunya.

c) La substitució del model estatal de recollida de dades per un altre que es caracteritzava pels punts següents:

- Realització del treball de camp mitjançant personal seleccionat i contractat, amb dedicació exclusiva a les tasques del cens.
- Creació d'una xarxa d'inspecció pròpia descentralitzada comarcalment amb el suport de la infrastructura territorial del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.
- Seguiment i control informatitzat de l'operació de camp amb enregistrament i validació quinzenal dels qüestionaris recollits.

5. RECOLLIDA DE LES DADES

L'Institut d'Estadística de Catalunya, amb el suport del DARP, va establir els criteris tècnics per a l'execució de cadascuna de les fases del projecte, així com l'organització dels treballs censals, la realització dels cursos de formació i els plans d'inspecció. Per a l'execució del projecte es va crear una xarxa descentralitzada d'àmbit comarcal i municipal.

L'equip tècnic comarcal encarregat de desenvolupar i coordinar les tasques relatives al cens estava constituït per:

A) *L'inspector comarcal*: era responsable de l'execució del cens a la comarca i tenia al seu càrrec els agents censals, els encarregats de grup i l'auxiliar d'inspecció. Els inspectors tenien estudis acabats d'escola tècnica superior o llicenciatura universitària, i van ser seleccionats, contractats i formats expressament per desenvolupar aquesta tasca.

B) *L'auxiliar d'inspecció*: estava encarregat de depurar tots els qüestionaris censals i també altres treballs de caire administratiu. Els auxiliars també van ser seleccionats i formats expressament per a aquest cens.

C) *L'assessor comarcal*: coincidia amb la persona del Cap de l'Oficina Comarcal del DARP i la seva funció era la de facilitar l'execució del cens a la comarca.

D'altra banda, a cada municipi es va crear una oficina del cens on era citat el titular de l'explotació agrària per tal de proporcionar les dades pertinents. El personal que intervenia a nivell local era el següent:

a) *L'assessor local*: nomenat per l'alcalde per tal de facilitar l'execució del cens en el municipi i assessorar l'inspector comarcal i l'agent censal en totes aquelles qüestions d'àmbit local relacionades amb el cens.

b) *L'agent censal:* persona contractada per a l'execució de les entrevistes als titulars de les explotacions.

c) *L'encarregat de grup*: responsable de la coordinació dels agents censals del seu grup, en els municipis amb més de 1.200 explotacions.

Finalment cal indicar que, per a l'operació de camp del cens agrari de 1989, es va seleccionar, contractar i formar el següent personal:

40	Inspectors comarcals
37	Auxiliars d'inspecció
7	Encarregats de grup
340	Agents censals.

La recollida d'informació es va portar a terme, bàsicament, durant els mesos de novembre i desembre de 1989 i s'acabà a principi del 1990. La mecànica de recollida començava en el moment que els assessors locals citaven a les oficines municipals del cens, en una data i una hora prefixades, els 137.000 titulars d'explotacions o els seus representants que figuraven en el directori d'explotacions agràries, elaborat per l'INE, que servia de base per al cens. Un cop a l'oficina, l'agent censal procedia a omplir el qüestionaris a partir de la informació que li facilitava el declarant. En cas de no presentar-se en aquesta primera citació se'n trametia una segona convocant-lo per a un altre dia. Si malgrat això no s'aconseguia la seva compareixença, l'agent procedia a la visita de l'explotació o domicili del titular per tal d'obtenir-ne les dades censals.

Els qüestionaris eren sotmesos al llarg de tota l'operació de camp a controls de qualitat tant manuals com informàtics. Primerament l'agent censal revisava els qüestionaris en el municipi i posteriorment eren validats a l'oficina comarcal per l'inspector comarcal i l'auxiliar d'inspecció.

Els qüestionaris omplerts i validats es recollien quinzenalment de les oficines comarcals per al seu enregistrament, alhora que s'aplicaven controls informàtics per a la detecció d'errors. Simultàniament es recollien els llistats municipals de control dels directors amb la informació del treball efectuat durant la quinzena a cadascun dels municipis, la qual cosa permetia fer el seguiment continuat de l'operació de camp.

6. ABAST DE LES DADES

Pel que es refereix al cens agrari de 2009, les dades que es presenten són el resultat d'una tabulació de la totalitat de l'arxiu censal després dels primers processos de depuració i validació d'errors, tant d'ompliment com d'enregistrament.

Les dades que han servit de fonament per al nostre estudi permeten donar una visió bàsica sobre l'estructura del sector agrari a la regió catalana de l'Ebre, útil com a instrument de treball per a analitzar la situació actual i l'evolució respecte dels anteriors censos de 1999, 1989, 1982, 1972 i 1962.

Cal tenir en compte que les dades desagregades a nivell municipal responen a l'adscripció de les explotacions al municipi d'acord amb el criteri que es defineix més endavant, i per tant no tenen per què guardar relació ni amb la superfície geogràfica, ni amb el cens de bestiar que hi ha el terme municipal.

Per a totes les variables de contingut comparable es publiquen les dades dels censos al costat de les corresponents als censos anteriors. Cal tenir, però, present algunes diferències conceptuals i de disseny del qüestionari entre alguns censos que limiten la comparació de les dades i que es poden resumir, bàsicament, en els següents apartats:

Pastures:

1982. Els erms i matolls que havien proporcionat algun aprofitament ramader no es consideraven aleshores com a superfícies utilitzades per a pastures; així doncs no es comptabilitzaven com a SAU.

1989. Qualsevol tipus de pastura queda inclòs dins de la SAU, fins i tot les superfícies d'erm i matoll sobre les quals s'ha realitzat el més petit aprofitament ramader.

Hortes familiars:

1982. No es diferenciaven en un quadre específic del qüestionari.

1989. Les hortes familiars s'inclouen en el quadre VII dins l'apartat d'herbacis corresponent a terres llaurades. En el quadre VIII

de conreus herbacis, no s'inclouen. Es recullen en el quadre IX, específic per a les hortes familiars.

Conreus associats:

1982. Els conreus associats i els no associats es recollien en quadres diferents del qüestionari. En el quadre de conreus associats, s'hi agrupaven els conreus per grans grups sense especificar les superfícies. D'altra banda, l'associació d'herbacis amb espècies arbòries forestals s'incloïa en el quadre corresponent a terres llaurades.

1989. S'estima la superfície que correspon a cadascun dels conreus que formen l'associació i s'inclou en l'apartat de conreus herbacis o llenyosos que correspongui. Tanmateix hi ha un quadre específic de grans grups per als diferents tipus d'associació.

Conreus llenyosos:

1982. Eren enumerats successivament sense fer-ne subgrups amb un apartat general per a altres.

1989. Són agrupats segons el seu origen climàtic, i per a cada un dels grups hi ha l'apartat "altres".

Conreus llenyosos en disseminat:

1982. Es recollien a banda en nombre d'arbres i no en hectàrees.

1989. Es consideren i es tracten d'igual manera que els conreus associats.

Unitats de treball any (UTA):

1982. Per al treball assalariat una unitat de treball any (UTA) equivalia a 275 jornades completes. Per al treball no assalariat una UTA equivalia a 300 o més jornades completes.

1989. Tant per al treball assalariat com per al no assalariat, una UTA equival a 275 o més jornades completes.

1999. Unitat equivalent al treball que fa una persona a temps complet durant un any (228 o més jornades completes)

7. EXPLOTACIÓ AGRÀRIA

És la unitat tècnico-econòmica (conjunt de terres i/o bestiar) de la qual s'obtenen productes agraris sota la responsabilitat de gestió única d'un titular. Aquesta unitat tècnico-econòmica es caracteritza generalment per la utilització dels mateixos mitjans de producció: mà d'obra, maquinària, etc., i estar situada en un emplaçament geogràfic determinat.

Com a cas especial se censen les terres utilitzades amb finalitat agrària i que, malgrat haver continuat amb la mateixa vocació, no han estat explotades durant el període de referència censal. Així mateix se censen les terres no llaurades encara que el seu únic aprofitament sigui la caça (vedats de caça). També es censen les explotacions exclusivament forestals.

No es consideren censables els picadors de cavalls de curses, gosseres, comerços d'animals, explotacions d'animals de tir que no es dediquin a la seva cria, parcs zoològics i almàixeres amb animal per a la pelleteria i la repoblació cinegètica.

Tampoc es consideren els terrenys parcel·lats que el dia de l'entrevista estiguin urbanitzats o s'hi hagin iniciat treballs d'urbanització, així com les empreses de serveis agraris.

8. EXPLOTACIÓ AGRÀRIA AMB TERRES

És aquella la superfície de la qual, en una o diverses parcel·les encara que no siguin contigües, és igual o superior a 0,1 Ha.[1]

9. EXPLOTACIÓ AGRÀRIA SENSE TERRES

És aquella que amb menys de 0,1 Ha., posseeix un o més caps de ramat vaquí; dos o més caps entre ramat cavallí, mular o asiní; sis o més caps entre ramat oví o cabrum; dos o més caps de ramat porcí; cinquanta o més aus entre gallines, galls d'indi, ànecs, pintades, coloms, guatlles, faisans i perdius criades en captivitat; trenta o més conilles mares; i deu o més ruscs. Aquest ramat pot trobar-se en zones rurals o urbanes.

10. ADSCRIPCIÓ DE L'EXPLOTACIÓ A UN MUNICIPI

Una explotació agrària es considera, a l'efecte censal, situada en el municipi os es trobi la major part de les terres o, en cas de dubte, on radiqui l'edificació única o principal de l'explotació.

Les explotacions agràries sense terres es consideren adscrites al municipi en el qual el titular tingui declarat el seu ramat o, si no hi ha

[1] És curiós constatar com per a percebre ajudes comunitàries (fonamentalment en forma de subvencions a fons perdut), les explotacions agràries associades a les OPFH ("Organitzacions de Productors de Fruites i Hortalisses") han de tenir una dimensió física mínima de 0,2 Ha., mentre que la "Unitat Mínima de Cultiu" per al delta de l'Ebre, en regadiu, és de 0,75 Ha., la menor de Catalunya, però sempre superiors al límit de 0,1 Ha. que serveix aquí de definició.

declaració, al municipi on radiquin les instal·lacions ramaderes corresponents.

11. RÈGIM DE TINENÇA DE LA TERRA

És la forma jurídica sota la qual actua el titular en les explotacions agràries amb terres.

Una mateixa explotació pot estar constituïda per terres sota diferents formes de tinença, a saber:

a) *Terres en propietat*: són aquelles sobre les quals el titular té el dret de propietat, amb títol escrit o sense, i les que han estat explotades pacíficament i interiorment i ininterrompudament pel titular com a mínim durant trenta anys sense pagament de renda. S'inclouen les terres en usdefruit.

No s'inclouen en l'explotació les terres cedides a terceres persones, així com les comunals donades en "sorts" o en arrendament.

b) *Terres en arrendament*: són aquelles en què el titular gaudeix dels aprofitaments d'aquestes terres mitjançant el pagament d'un cànon o renda, independentment dels resultats de l'explotació, ja sigui en metàl·lic, en espècie o de totes dues maneres.

c) *Terres en parceria*: són terres propietat d'una tercera persona, cedides temporalment al parcer mitjançant el pagament d'un tant per cent del producte obtingut o del seu equivalent en efectiu. La quantia de l'esmentada part depèn de les condicions locals, el tipus d'empresa i l'aportació del propietari.

d) *Terres en règim comunal*: quan l'empresari no és el propi ens comunal sinó un veí que mena terres d'origen comunal, quan li han estat lliurades en "sorts", de tal manera que només pot utilitzar-les ell i sense cap cost. No s'inclouen, en aquest apartat, les terres comunals que són aprofitades indiscriminadament per tots els veïns, criteri no emprat per cert en el cens agrari de l'any 1972.

e) *Terres en altres règims de tinença*: són les terres no incloses en algun dels règims anteriors: explotades per cessió gratuïta, en fideïcomís, en litigi, en precari, en censos emfitèutics, en emprius, en fòrums, etc.

12. SUPERFÍCIE TOTAL

La superfície total està constituïda per la superfície de totes les parcel·les que integren l'explotació, independentment de quin sigui el règim de tinença. S'exclouen les superfícies propietat del titular però cedides a terceres persones. Es considera "parcel·la" a tota extensió de terra que es trobi dins d'una sola partició, és a dir, envoltada de terreny, edificis o aigües que no pertanyin a l'explotació.

13. SUPERFÍCIE AGRÀRIA ÚTIL (SAU)

La superfície agrícola utilitzada és el conjunt de la superfície de les terres llaurades i de les terres per a pastures permanents. Les terres llaurades inclouen els conreus herbacis, els guarets, les hortes familiars i les terres dedicades a conreus llenyosos.

14. APROFITAMENT DE LA TERRA

La superfície total de cada explotació agrícola amb terres es classifica, segons el seu aprofitament, en tres grans grups: les terres llaurades, les terres per a pastures permanents i altres terres.

En tots aquests grups s'inclouen tant la superfície de conreu pur, com la part proporcional en el cas d'associacions de conreus. A la vegada, les terres llaurades i les terres per a pastures permanents es classifiquen en terres de secà i de regadiu, d'acord amb les següents definicions:

a) Terres de secà:

Es consideren com a tals les que no han rebut més aigua que la de la pluja, durant el període de referència del Cens.

b) Terres de regadiu:

Es consideren com a tals les que han rebut aigua durant el període de referència del Cens mitjançant un procediment establert per l'home, qualsevulla que hagi estat la durada o quantitat dels regs, fins i tot si aquests van ésser aplicats de forma eventual.

També cal tenir en compte les següents definicions:

a) Terres llaurades:

Són les terres que reben assistència cultural sigui quin sigui el seu aprofitament i la data en què s'hagi realitzat dins de l'any agrícola. Aquesta assistència cultural és la que s'efectua amb aixada, arada, rascle, etc. No es consideren les tasques d'estendre adob, les passades de canó, etc. Es consideren els següents tipus de conreus en les terres llaurades:

-*Conreus herbacis*: són plantes la part aèria de les quals té consistència herbàcia (cereals, lleguminoses, hortalisses, conreus farratgers i industrials, plantes ornamentals, etc.). En aquest epígraf s'inclouen també les superfícies ocupades per guarets i hortes familiars.

-*Guarets*: són terres que han estat en descans el període de referència, sense cap conreu però que han rebut algunes feines. S'inclouen les terres sembrades per a adob en verd.

-*Hortes familiars*: són superfícies on es conreen productes agraris hortofructícoles (inclosa la patata), destinats principalment a l'autoconsum en l'explotació. La seva superfície ha d'ésser inferior a 5 àrees (500 m^2).

-*Conreus llenyosos*: es tracta de plantes la part aèria de las quals té consistència llenyosa; ocupen la terra durant períodes llargs i no necessiten ésser trasplantades després de cada collita. S'exclouen els arbres forestals i els seus planters, però s'inclouen les superfícies destinades a fruiters de tota mena, olivera, vinya, vivers de conreus llenyosos no forestals, conreus llenyosos en hivernacle i altres conreus permanents.

-*Conreus associats*: són els que coexisteixen, durant tot o part del cicle vegetatiu, per sobre d'una mateixa parcel·la en el curs de la campanya agrícola i es recullen per separat.

En aquests conreus la superfície s'assigna proporcionalment a cadascun dels conreus que formen l'associació.

b) Terres per a pastures permanents:

Són terres dedicades de forma permanent (cinc anys o més) a la producció d'herba. Es consideren els tipus:

-*Prats o prades permanents*: terres dedicades permanentment a la producció d'herba. Característiques de zones humides; el seu aprofitament es realitza mitjançant la sega. Poden rebre algunes atencions culturals com la ressembra, adobat, passades de corró o taula, etc., s'exclouen els conreus farratgers, que ja s'inclouen als conreus herbacis.

-*Altres superfícies utilitzades per a pastures*: terrenys no inclosos en prats o prades permanents que s'utilitzen coma pastures per al bestiar. S'inclouen les deveses de pastures, l'erm i el matoll quan sobre d'ells s'ha realitzat algun aprofitament ramader.

c) Altres terres:

Són aquelles terres que, formant part de l'explotació, no formen part del que denominem superfície agrària útil (SAU). Se'n pot distingir:

- *Espècies arbòries forestals*: es tracta de superfícies cobertes d'espècies arbòries que no són utilitzades amb finalitat agrícola o amb finalitats diferents de les forestals. S'inclouen les pollancredes, les muntanyes de castanyers i nogueres destinades a la producció de justa, les plantacions d'arbres de Nadal i els planters que es troben en boscos i es destinen a necessitats de l'explotació.

S'inclouen també les superfícies cobertes d'arbres o arbustos forestals amb una funció protectora, les línies d'arbres fora dels boscos ("tallavents") i els límits arbrats.

Al respecte, es tenen en compte les següents definicions:

-*Bosc per a fusta*: terrenys amb espècies forestal que cobreixen densament més del 20% de la superfície i que s'utilitzen per a la producció de fusta o millora del medi ambient. S'hi inclouen també les superfícies temporalment cremades, tallades o repoblades amb una densitat de copes inferior al 20%.

-*Bosc obert*: terreny amb espècies forestals adultes, les copes de les quals cobreixen d'un 5 a un 20% de la superfície.

-*Bosc per a llenya*: hi predomina el matollar o les espècies de sotaboscos les quals cobreixen més del 20% de la superfície. S'aprofita per a la producció de llenya.

-*Esteri*: quantitat de llenya que hom pot encabir en un cub d'un metre cúbic.

-*Sector agrari*: és constituït pel conjunt d'explotacions agrícoles, ramaderes, forestals i mixtes.

-*Produccions*: els béns i serveis produïts pel sector agrari (producció total) poden anar destinats al propi sector agrari (reocupació) o bé fora del sector agrari (producció final agrària).

-*Producció final agrària*: es compon dels productes agris venuts en àrees geogràfiques diferents a la considerada, venuts a fàbriques o instal·lacions industrials, venuts directament com a aliment humà, els consumits directament pels propis agricultors (autoconsum) i els emprats com a pagament en espècie als assalariats.

-*Despeses de fora del sector*: inclouen la utilització dels mitjans de producció corrents procedents de fora del sector agrari.

- *Altres terres*: s'inclouen en aquest apartat la resta de terres que poden formar part de l'explotació:

-*Erm*: es caracteritza pel seu escàs o nul rendiment, per no rebre cap tipus de feina i per no haver proporcionat cap aprofitament ramader.

-*Espartar*: terreny amb població principal d'espart o albardí. En cas d'haver-se obtingut algun rendiment, aquestes superfícies s'inclouen en el concepte de conreus llenyosos, formant part de la SAU.

-*Matoll*: és un terreny amb predomini d'arbustos espontanis, estepa, bruc, argelaga, ginesta, romaní, farigola, margalló, garric, bàlec, llentiscle, etc.

-*Superfícies conreables no llaurades*: són superfícies que no han estat utilitzades però ho poden ser de nou amb els mitjans disponibles a l'explotació. En aquest epígraf no s'inclouen els guarets.

-*Altres superfícies*: que sense ésser utilitzades directament per a la producció vegetal, són necessàries per a l'explotació (sòl ocupat per construccions, quadres, eres, etc.) i les superfícies que no són per a la producció agrícola, és a dir, aquelles superfícies que únicament es podrien conrear amb l'ajut d'uns mitjans que no es troben normalment a l'explotació (pedreres, etc.).

15. RAMADERIA

S'inclouen en aquest apartat els animals existents a l'explotació el dia de l'entrevista, incloent el ramat transhumant i el ramat en règim d'integració o contracte. Es considera règim d'integració tot tipus de contracte que impliqui una dependència en els subministraments (animals, pinsos, etc.) i en la venda del bestiar. Es contempla, per tant, la integració vertical (amb empreses privades) i la integració horitzontal o cooperativa.

Les espècies d'animals que es consideren en els cens són les següents:

Bovins	Ovins
Cabrum	Porcins
Equins	Aviram
Conilles mares	Ruscs i altres

16. MAQUINÀRIA

S'entén per maquinària agrícola el conjunt de màquines que es fan servir en les explotacions agrícoles com a elements de tracció per tal de treballar la terra i per a la recol·lecció de la collita; instal·lacions de munyiment, tancs de refrigeració de llet, etc.

En les màquines propietat exclusiva de l'explotació es recull el nombre de màquines de cada tipus que són en servei o bé en disponibilitat d'ús i es troben en l'explotació el dia de l'entrevista.

17. MÀ D'OBRA EN L'EXPLOTACIÓ

La mà d'obra en l'explotació està constituïda per totes aquelles persones que hagin realitzat treballs agrícoles durant l'any de referència.

Es considera treball agrícola tota aquella activitat humana que contribueix als resultats econòmics en l'explotació.

No es consideren feines agrícoles de l'explotació les tasques domèstiques realitzades pel titular o altres membres de la família o per personal assalariat no familiar. Tampoc no ho són les feines de fabricació de productes derivats de la producció de l'explotació com formatges, embotits, etc.

Les feines de transport pròpies de l'explotació només es consideren si són efectuades per la mà d'obra de la mateixa explotació.

A) Mà d'obra familiar: aquest tipus únicament es recull en les explotacions on el titular sigui persona física. Es considera com a mà d'obra familiar el titular, els seu cònjuge i els altres membres de la família sempre que realitzin treballs agrícoles per a l'explotació, ja sigui de forma contínua o eventual, així com assalariats o no assalariats.

S'inclouen com a altres membres de la família titular els seus ascendents, descendents i altres parents, incloses les persones que tinguin relació de parentiu per matrimoni o adopció, independentment del fet que visquin en l'explotació o no.

B) Mà d'obra no familiar o assalariada: és aquella que s'efectua per persones diferents del titular i membres de la família a canvi d'una contraprestació en diners, en espècie o en ambdues coses pel seu treball en l'explotació. Comprèn:

-*Assalariats fixos a temps complet*: són aquells, la contraprestació dels quals, és continuada a l'explotació al llarg de l'any. Inclou també el cap de l'explotació quan aquest no figura en la mà d'obra familiar.

-*Assalariats fixos a temps parcial*: quan el treball es presta tot l'any, però sense cobrir la jornada normal, ja sigui perquè es realitza menys dies cada setmana o menys hores cada dia.

-*Assalariats eventuals*: són aquells la prestació dels quals en l'explotació és de caràcter esporàdic o de temporada per a determinades feines agrícoles.

-*Assalariats d'empreses contractades*: es recull el nombre de jornades completes treballades en l'explotació per persones no ocupades directament pel titular durant el període de referència.

C) Mà d'obra no assalariada: és aquella que es presta en l'explotació sense percebre una contraprestació en forma de sou.

El cens agrari de 1982 tenia com a referència per al treball assalariat fix la data del 30 de setembre del 1982. Per al treball assalariat eventual, però, el període de referència va de l'1 d'octubre del 1981 al 30 de setembre del 1982.

18. ASSOCIACIONISME AGRARI

Recullen els censos agraris dels diferents períodes analitzats les diferents classes d'associació a què poden pertànyer les explotacions, per elles mateixes, o bé per mitjà del titular o d'altres membres de la família.

Aquestes poden ser:

- *Cooperatives o societats agràries de transformació* (SAT) de comercialització, de subministrament, de serveis i de transformació en regadiu.
- *Sindicats agraris.*
- *Agrupacions de defensa sanitària, vegetal o forestal.*
- Altres tipus d'associacions sectorials, grups de control lleter i mútues d'assegurances.

19. UNITATS DE MESURA UTILITZADES

Superfície.

Les superfícies de les terres i els cultius s'expressen en hectàrees. (1 Ha. = 10.000 m^2). A la regió catalana de l'Ebre, també s'utilitza el jornal de terra mesura del país ($1j_t$ = 2.190 m^2).

Ramaderes.

Les dades de ramaderia són expressades de dues maneres:

- En nombre de caps de bestiar.

- En unitats ramaderes (UR), que s'obtenen aplicant un coeficient a cadascuna de les espècies i tipus, per a poder així comparar, en una mateixa unitat d'equivalència, les diferents espècies. Aquest coeficients són els següents:

Vaques de llet: 1; altres vaques: 0'8; bovins mascles de 24 mesos i més: 1; vaques braves de 24 mesos i més: 0'5; bovins de 12 a menys de 24 mesos: 0'7; bovins de menys de 12 mesos: 0'4; ovins: 0'1; cabrum: 0'1; truges mares i per a reposició: 0'5; garrins: 0'027; altres porcins: 0'3; equins: 0'6; gallines: 0'014; polles destinades a pondre: 0'014; pollastres i galls: 0'007; galls d'indi, ànecs i oques: 0'03; altres avirams: 0'03; conilles mares: 0'015. S'han d'exceptuar els ruscs que no es converteixen a UR.

20. TREBALL

Les dades de treball en l'explotació s'expressen en nombre de jornades treballades completes o parcials, o bé en unitats de treball-any (UTA); una UTA equival al treball que realitza una persona a temps complet durant un any.

L'equivalència entre les jornades laborals i les UTA és la següent:

de 0	a menys de	70	jornades correspon	0,00 a	0,24 UTA
de 70	a menys de	139	jornades correspon	0,25 a	0,49 UTA
de 139	a menys de	208	jornades correspon	0,50 a	0,74 UTA
de 208	a menys de	275	jornades correspon	0,75 a	0,99 UTA
de 275	i més		jornades correspon	1,00 UTA	

La jornada parcial es compta com si fos la meitat d'una jornada completa. De fet, el nombre d'hores en funció del percentatge del temps, corresponent respectivament a cadascuna de les 5 categories del quadre anterior, seria el següent:

> 0 a < 25 %	> 0 a < 560
≥ 25 a < 50 %	≥ 560 a < 1.112
≥ 50 a < 75 %	≥ 1.112 a < 1.664
≥ 75 a < 100 %	≥ 1.664 a < 2.220
100 %	2.220 i més

21. ALTRE GLOSSARI

21.1. Marge brut total (MBT)

És la diferència existent entre el valor monetari de la producció bruta total d'una explotació i el valor de certs costos directes lligats a aquesta producció. Per fer-ne el càlcul es comptabilitzen, per a cada explotació, les seves característiques ramaderes i les superfícies de conreus que constitueixen la SAU. Com que els marges bruts estàndards que s'utilitzen són els mateixos per a tot Catalunya i es calculen fent la mitjana aritmètica de tres anys anteriors, el valor obtingut de marge brut no resulta gaire precís. Tanmateix, resulta prou adient per assignar-li la seva orientació tecnicoeconòmica tenint en compte l'aportació de cada conreu i tipus de bestiar en el seu càlcul.

21.2. Unitat de dimensió europea (UDE)

És la unitat de mesura comunitària emprada per expressar el rendiment econòmic d'una explotació. Una explotació té una dimensió econòmica d'una UDE si el seu MBT és de 1.200 euros.

21.3. Orientació tecnicoeconòmica (OTE)

És tracta de l'orientació productiva d'una explotació, d'acord amb les seves diferents activitats, la qual es determina a partir de la proporció relativa de l'MBT que hi aporta cada conreu i cada espècie de ramat.

22. El CENS AGRARI DEL 2009

22.1. Què és el cens agrari?

L'Institut Nacional d'Estadística (INE), amb la col·laboració de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) i del Departament d'Agricultura,

Alimentació i Acció Rural (DAR) de la Generalitat elaborà el Cens Agrari corresponent a l'any 2009 a Catalunya, els resultats del qual s'exposen en el present llibre, juntament amb els dels censos agraris anteriors. Hem volgut referir-nos a ell específicament per tractar-se del darrer que ha estat elaborat i del qual disposem.

Aquesta operació censal permet complir la normativa europea que estableix per a tots els Estats membres de la Unió Europea l'obligatorietat de realitzar un cens de la campanya agrícola 2009. La seva periodicitat és decennal, i té com a objectiu proporcionar informació relativa a les característiques i estructura del sector agrari, sol·licitant als titulars de totes les explotacions agrícoles i ramaderes l'acompliment d'un qüestionari on se'ls demana les dades de la campanya agrícola compresa entre l'1 d'octubre del 2008 i el 30 de setembre del 2009.

Per tal de dur a terme el cens a Catalunya, d'acord amb la Llei del Pla estadístic de Catalunya 2006-2009 i el Decret 34/2009, de 24 de febrer, pel qual s'aprova el Programa anual d'actuació estadística per al 2009, es demanava la col·laboració de tots els ajuntaments de Catalunya en la promoció i el suport de l'operació de recollida de la informació, de la qual també estaven informats els respectius consells comarcals.

El Cens agrari, doncs, és una operació estadística a gran escala, feta periòdicament per reunir, processar i difondre dades sobre l'estructura del sector agrari d'un país. L'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO) promou l'execució periòdica de censos agraris en tots els països.

L'INE és l'organisme responsable d'aquesta operació en l'àmbit espanyol, i en l'àmbit català compta, com s'ha dit, amb la col·laboració del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural i de l'Idescat.

22.2. Quins eren els objectius?

El Cens agrari 2009 tenia com a objectius fonamentals els següents:

- Avaluar la situació de l'agricultura espanyola i seguir l'evolució estructural de les explotacions agrícoles.
- Obtenir un marc o directori d'explotacions agràries que serveixi per a la realització de dissenys mostrals d'enquestes agrícoles sectorials.
- Complir la normativa legal fixada per la Unió Europea en els diferents reglaments del Consell.

Les dades principals recollides són: grandària de les explotacions, règim de tinença i aprofitament de les terres, àrees conreades, reg, mà d'obra i altres informacions agràries.

22.3. A qui es demanava aquesta informació?

La població investigada pel Cens agrari comprèn totes les explotacions agrícoles i ramaderes existents en el territori nacional, a 30 de setembre del 2009, sigui quina sigui la persona física o jurídica que actuï com a titular i la destinació que es doni a la producció agrària. Les explotacions agràries han de tenir almenys:

- 1 ha. de superfície agrícola utilitzada (SAU).
- 0,2 ha. de SAU dedicades a hortalisses, flors i plantes ornamentals a l'aire lliure o amb protecció baixa, fruiters de regadiu (inclosos els cítrics), planters o hivernacles.
- 0,1 ha. de SAU dedicades a hortalisses, flors i plantes ornamentals en hivernacle.
- 0,5 ha. de SAU dedicades a tabac, llúpol o cotó.
- una o més unitats ramaderes (UR) i una producció estàndard total (PET) igual o superior a 0,75 unitats de dimensió europea (UDE).

Aquests criteris són independents, és a dir, se n'ha de donar almenys un perquè es consideri que l'explotació pertany a la població objecte d'estudi.

Les explotacions netament forestals s'exclouen del Cens, si no compleixen les condicions abans esmentades, ja que el Cens es refereix a explotacions pròpiament agràries. No obstant això, quan l'explotació investigada tingui alguna massa forestal, quedarà recollida en el qüestionari.

22.4. Era confidencial la informació que es demanava?

Tota la informació proporcionada està protegida pel secret estadístic (Llei de la funció estadística pública, de 9 de maig de 1989, BOE de l'11 de maig de 1989), que implica que únicament poden utilitzar-se de manera agregada, sense incloure cap referència de caràcter individual. A Catalunya, tota aquesta informació també queda protegida pel secret estadístic (Llei 23/1998, de 30 de desembre, d'estadística de Catalunya).

La Llei d'estadística de Catalunya protegeix la informació subministrada pels enquestats amb motiu d'una activitat estadística oficial, ja siguin la població, les empreses o les institucions. En concret, el secret estadístic (capítol IV de la Llei d'estadística de Catalunya) empara les dades individualitzades recollides en els qüestionaris, les quals no poden fer-se públiques ni tampoc es poden comunicar a cap persona o entitat, ni tan

sols a les administracions públiques, llevat de les que també estiguin vinculades per l'obligació del secret estadístic. D'altra banda, tot el personal de l'Idescat i d'altres organismes que participen en una estadística oficial a Catalunya fan una declaració solemne de preservació del secret estadístic i s'enfronten a penes severes en cas de violentar-lo. Igualment, l'obligació de preservar el secret estadístic s'estén en la publicació de resultats de manera que tant l'Idescat com la resta d'organismes del Sistema estadístic de Catalunya tenen especial cura a evitar que es puguin deduir dades de caràcter individual de la informació publicada.

Pel que fa a la confidencialitat en el tractament de les dades individuals sotmeses a secret estadístic, una xarxa de sistemes de seguretat físics, lògics i procedimentals, que adopta el Document de seguretat de l'Idescat, protegeix la informació individualitzada respecte dels accessos no autoritzats. En el cas de l'Idescat, la informació de caràcter confidencial s'emmagatzema i es processa exclusivament a través de les xarxes internes sense connexió amb l'exterior, de manera que s'impedeix qualsevol accés que prèviament no hagi estat autoritzat.

22.5. Era obligatòria la resposta?

Atès el caràcter d'interès públic de totes les estadístiques integrades en el Pla estadístic de Catalunya, i la legislació catalana i espanyola vigent, la col·laboració de la població i de les empreses en la resposta dels qüestionaris és legalment obligatòria.

22.6. Com es feia l'enquesta?

La recollida d'informació del Cens agrari 2009 començà l'1 d'octubre del 2009. Al voltant d'aquesta data els agricultors rebien, per via postal, un qüestionari per a cada una de les explotacions agrícoles o ramaderes de les quals són titulars, juntament amb les instruccions perquè s'empleni correctament.

És important que els titulars col·laboressin dins dels quinze dies següents a la recepció del qüestionari.

Els titulars agraris podien fer les consultes que necessitaven en un **número telefònic d'atenció gratuïta** (900 804 903) de dilluns a divendres, de 9 a 22 hores, i dissabtes, de 9 a 15 hores. Per aquests mitjans podien demanar la tramesa de nous qüestionaris en el cas que els haguessin perdut o que fossin titulars de més explotacions.

Per a l'**emplenament del qüestionari** es podia escollir entre dues vies:

- Emplenar amb bolígraf blau o negre el qüestionari rebut i retornar-lo en el sobre de franqueig pagat que s'adjuntava en la documentació postal.
- Emplenar el qüestionari per Internet, a través de l'adreça web segura https://censoagrario2009.ine.es. En aquest cas, s'havia d'utilitzar l'usuari i la contrasenya que apareixien a la capçalera del qüestionari rebut.

22.7. On es podia demanar més informació?

Durant el període del treball de camp hi havia disponible un telèfon gratuït i unes adreces electròniques específiques per atendre els dubtes que poguessin sorgir.

22.8. On podem trobar informació estadística sobre el sector agrari?

El núm. 2 de la col·lecció Dossiers Idescat (en format PDF), corresponent al juny del 2009, ha recollit informació sintètica sobre els canvis en les explotacions agràries catalanes entre el 1999 i el 2007, a partir del darrer Cens agrari i de les operacions per mostreig biennals en el darrer període intercensal. També es pot trobar informació més detallada i dels anteriors censos agraris a l'apartat Cens agrari i Enquesta sobre l'estructura de les explotacions agràries.

El Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM) publica periòdicament informació sobre macromagnituds agràries, superfície agrícola, preus de mercat i producció agrària.

L'INE dóna informació d'altres operacions estadístiques que es fan en l'àmbit estatal. D'altra banda, ha elaborat un fulletó (en PDF) on sintèticament presenta els principals resultats de l'evolució del sector agrari en els darrers anys, contextualitzant-los amb les dades del sector en l'àmbit europeu.

Altrament, el Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient recopila periòdicament les principals estadístiques ambientals i agràries.

22.9. Aspectes legals

El Reglament (CE) 1166/2008 del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre del 2008 (en PDF), relatiu a les enquestes sobre l'estructura de les explotacions agràries i a l'enquesta sobre els mètodes de producció agrària i pel qual es deroga el Reglament (CEE) 571/88 del Consell, estableix la necessitat que a cada país membre i amb referència a tot el territori nacional es faci un cens de les explotacions agràries almenys cada deu anys.

D'acord amb el que estableix l'esmentat Reglament 1.166/2008 i desenvolupat en el Reial decret 972/2009 de 12 de juny (en PDF), s'havia de portar a terme l'enquesta d'explotacions agràries en forma de cens el 2009. A Catalunya aquest reglament s'ha desplegat en el Decret 34/2009, de 24 de febrer, pel qual s'aprovava el Programa anual d'actuació estadística per a l'any 2009 (en PDF).

22.10. Contingut del cens agrari 2009

El Cens s'estructura en dos mòduls: un mòdul principal per enumeració total, per recollir dades clau, i un altre mòdul complementari per mostreig, per recollir dades sobre mètodes de producció.

En el mòdul censal principal les característiques s'integren en les set seccions següents:

1. Característiques generals del titular i de les explotacions agràries com ara localització geogràfica de l'explotació, personalitat jurídica i gestió de l'explotació, règim de tinença i destí de la producció de l'explotació.
2. Aprofitament de la terra (superfície agrícola utilitzada (SAU), superfícies per conreus en secà i regadiu, superfície total regada i superfície total regable, conreus energètics i modificats genèticament).
3. Efectius ramaders.
4. Instal·lacions per a la producció d'energia renovable (eòlica, biomassa, solar, hidràulica i altres).
5. Producció ecològica (agricultura i ramaderia ecològica).
6. Desenvolupament rural (activitats complementàries no agràries de l'explotació i utilització de mesures de suport al desenvolupament rural).
7. Treball agrari a l'explotació (mà d'obra familiar i no familiar i treball realitzat per persones no ocupades directament pel titular).

En el mòdul complementari per mostreig les característiques que calia investigar són les següents:

1. Variables complementàries sobre el regadiu (SAU mitjana regada els darrers tres anys, superfície de regadiu segons el mètode, procedència de l'aigua de reg i règim de gestió de l'aigua de reg).
2. Mètodes de producció en les explotacions amb terres (manteniment d'elements paisatgístics, conreu del terreny, accions per a la conservació del sòl, utilització i tècniques de fertilització).
3. Mètodes de producció en les explotacions ramaderes (estabulació, utilització de pastures i instal·lacions per a l'emmagatzematge d'adobs naturals d'origen animal).

22.11. Descripció normalitzada de l'actuació

Codi: 13 10 01.
Tipus d'actuació: consolidada.
Organismes responsables: Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).
Organismes col·laboradors: Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Institut Nacional d'Estadística (INE).
Ressenya de l'actuació: estadística sobre l'estructura del sector agrari a Catalunya mitjançant una operació censal a les explotacions agràries, que permeti conèixer l'estructura del sector i la seva evolució respecte al cens agrari 1999, i obtenir informació homologable i comparable amb l'exigida per la Unió Europea.
Origen de la informació: dades d'una operació de camp pròpia.
Informant inicial: explotació agrària.
Tècnica de recollida de les dades primàries: fórmules mixtes.
Periodicitat: decennal.
Variables principals a investigar: titularitat, superfície, règim de tinença, reg, aprofitament de la terra, conreus, maquinària, ramaderia, mà d'obra.
Organismes difusors: Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).
Mitjà principal de difusió: Internet.
Nivell de desagregació territorial: municipal, comarcal, àmbits del pla territorial i Catalunya.
Referència temporal dels resultats: 2009.
Disponibilitat dels resultats sintètics: 1r semestre 2011.
Cost directe estimat: 306.700 euros.

23. CENS AGRARI I ENQUESTA SOBRE L'ESTRUCTURA DE LES EXPLOTACIONS AGRÀRIES

Les estadístiques agràries s'elaboren en el marc del programa comunitari d'enquestes sobre l'estructura de les explotacions agràries que realitzen tots els estats de la Unió Europea, per tal de tenir informació actualitzada i comparable dels seus estats membres, amb la finalitat de ser utilitzades com a element bàsic a l'hora de dissenyar la política agrària comuna. Aquest programa estableix que es porti a terme un Cens agrari cada deu anys i enquestes per mostreig en els períodes intercensals. Per al cicle que s'inicia amb el Cens agrari 2009 s'estableixen dues enquestes de caràcter triennal.

En els censos, de caràcter exhaustiu, s'investiguen totes les explotacions, que a partir del 2009 han de complir uns criteris de mínims, mentre que a les enquestes sobre l'estructura de les explotacions agràries la població objecte d'estudi compleix uns criteris de mínims menys amplis i la

selecció es fa per mostreig. La introducció d'aquestes novetats metodològiques respecte a les anteriors edicions dels censos agraris comporta que les dades no siguin directament comparables. En els censos, a més, fins a l'any 1999, s'incorporava al qüestionari un full addicional mitjançant el qual es podia recollir informació d'interès per al sector agrari català.

Entre els anys 1989 i 2007, aquestes operacions estadístiques les duu a terme l'Idescat amb el suport del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. L'any 2009, l'INE és l'organisme responsable del Cens agrari en l'àmbit estatal, i a Catalunya compta amb la col·laboració de l'Idescat, així com del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya, segons els convenis de col·laboració corresponents.

Els resultats detallats d'aquestes operacions es difonen a l'apartat Estadístiques agràries del Banc d'estadístiques de municipis i comarques, així com en diverses publicacions en paper. La informació del Cens agrari és decennal i està desagregada territorialment. Dins d'aquest apartat es presenta en primer lloc i separadament, la informació referent al Cens agrari 2009. A continuació, i per tal de fer comparables les dades d'aquest cens, s'han adaptat unes taules bàsiques amb les dades del Cens agrari 1999 a la població investigada el 2009. I finalment es presenten les sèries amb les dades corresponents als censos de 1982, 1989 i 1999. L'Enquesta sobre l'estructura de les explotacions agràries, proporciona, fins al 2007, dades biennals en els períodes intercensals.

Juntament amb el Cens agrari 2009, i en coordinació amb la resta de països de la Unió Europea, s'ha portat a terme l'Enquesta de mètodes de producció, a una mostra d'explotacions agràries representatives de Catalunya. Els resultats d'aquesta enquesta es presenten dins l'apartat del Cens agrari 2009, si bé aquestes dades no estan desagregades a nivell de les Terres de l’Ebre i es donen per al total de Catalunya.

A més, l'Idescat ha elaborat, conjuntament amb el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, diversos documents informatius que difonen els principals resultats del Cens agrari i de l'Enquesta sobre l'estructura de les explotacions agràries, anteriors al 2009. El document dedicat al Cens agrari conté un recull de les principals variables i les compara amb les corresponents del Cens anterior, assenyalant-ne i comentant-ne els aspectes bàsics de la seva evolució en el període intercensal. Pel que fa als documents dedicats a l'Estadística de l'estructura de les explotacions agràries, ofereixen dades de les principals variables d'aquesta Enquesta i les comparen amb les de l'univers de referència del Cens agrari corresponent.

24. FONTS ESTADÍSTIQUES D'INTERÈS

- Benelbas, León: *Economia agrària de Catalunya.* Editorial Ketres. Barcelona, 1981.

- Brunet, J.M.; Busom, I; Estebanell, E.: *L'agricultura catalana. Estudi econòmic.* Fundació Jaume Bofill. Banca Catalana. Barcelona, Catalana d'Estudis Econòmics SA, 1980.

- Consorci d'Informació i Documentació de Catalunya (CIDC): *Catalunya en xifres/2.* Barcelona, 1982.

- Checchi, A.; Peix, J.; Roig Magrinyà, J. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP): *L'explotació pagesa a Catalunya. Anàlisi d'explotacions agràries en zones d'influència urbana.* Editorial Vicens-Vives. Barcelona, 1979.

- Instituto Nacional de Estadística (INE): *Censo agrario de España. 1982*. Tomos I, II, III i IV. Madrid, 1985.

- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). Secretaria General. Gabinet Tècnic. Informació proporcionada directament.

- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). Secretaria General. Gabinet Tècnic: *Estadística i informació agrària.* Barcelona.

- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). Secretaria General. Gabinet Tècnic: *La renda agrària a Catalunya. Macromagnituds 84-85.* Barcelona, 1986.

- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). Secretaria General. Gabinet Tècnic: *La renda agrària a Catalunya. Macromagnituds 1985-86-87.* Barcelona, 1989.

- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). Secretaria General. Gabinet Tècnic: *L'agricultura a les comarques de Catalunya. Superfícies i produccions. 1984.* Barcelona, 1986.

- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP): *Pla nacional agrari de Catalunya 1986-1990.* Barcelona, 1987.

- Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). Direcció General de Pesca Marítima: *Estadística de captures.* Barcelona, 1988.

- Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques. Direcció General de Ports i Costes: *Memòria*. Barcelona. Anual.

- Junta del Puerto de Tarragona: *Memoria anual.* Diversos anys. Tarragona.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Secretaría General Técnica: *Anuario de estadística agraria.* Madrid. Anual.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Secretaría General Técnica: *Boletín mensual de estadística.* Madrid. Mensual.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Secretaría General Técnica: *Red contable agraria nacional.* Madrid. Anual.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Secretaría General Técnica: *Cuentas del sector agrario.* Madrid. Anual.

- Puerto Autónomo de Barcelona: *Memoria.* Barcelona. Anual.

ANNEX 2

EL CENS I ALTRES ESTADÍSTIQUES AGRÀRIES A LA REGIÓ DE L'EBRE

1. INTRODUCCIÓ

La política agrària i el règim d'ajuts a l'activitat agrícola i ramadera per part de les administracions públiques estan lligats al coneixement precís de la situació real del sector i a la seva evolució. Aquesta informació bàsica només es pot aconseguir mitjançant la consulta directa als titulars d'explotacions agràries mitjançant la corresponent Enquesta o bé el Cens Oficial Agrari elaborat amb periodicitat decennal.

A Catalunya, durant el treball de camp de l'Enquesta sobre l'estructura de les explotacions agràries de l'any 2007, es van entrevistar 3.468 explotacions agràries distribuïdes en quaranta comarques, entre elles les quatre que constitueixen allò que hem vingut anomenant "la regió catalana de l'Ebre": Baix Ebre, Montsià, Ribera d'Ebre i Terra Alta. Les explotacions objecte d'estudi són les que tenen una extensió mínima d'1 hectàrea de superfície agrícola utilitzada (SAU) o un mínim de 0'2 hectàrees d'uns determinats conreus intensius o un nombre mínim de caps de bestiar. De fet, aquesta Enquesta posà fi al cicle iniciat amb el Cens Agrari de 1999, que fou seguit per les tres enquestes que l'actualitzaven per als anys 2003, 2005 i 2007.

Totes les estadístiques que segueixen en aquest capítol resulten de l'elaboració pròpia a partir de les dades dels Censos Agraris dels anys 1982, 1989, 1999 i 2009, Enquestes d'Explotacions i Conjuntura Agrària del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya (DAAM), Institut Nacional d'Estadística (INE), Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT), i altres fons bibliogràfiques i documentals consultades per l'autor que han estat oportunament especificades.

2. DADES COMARCALS

2.1. Agricultura

QUADRE Núm.: A2-1
NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES.

COMARQUES	Total		Amb terres						Sense terres	
			Total		Amb SAU		Sense SAU			
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Baix Ebre	9.720	10.586	9.691	10.577	9.050	10.354	641	223	29	9
Montsià	5.968	6.992	5.948	6.981	5.395	6.884	553	97	20	11
Ribera d'Ebre	3.823	4.408	3.813	4.390	3.434	4.147	379	243	10	18
Terra Alta	3.127	3.460	3.118	3.442	2.891	3.289	227	153	9	18
Vegueria	22.638	25.446	22.570	25.390	20.770	24.674	1.800	706	68	56
Tarragona	42.164	46.516	41.965	46.339	37.483	43.668	4.482	2.671	169	177
Catalunya	113.555	127.285	112.076	126.092	97.455	115.291	14.621	10.801	1.479	1.193

COMARQUES	Total		Amb terres						Sense terres	
			Total		Amb SAU		Sense SAU			
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	7.184	5.661	7.166	5.614	7.012	5.593	154	21	18	47
Montsià	5.200	3.750	5.182	3.689	4.911	3.673	271	16	18	61
Ribera d'Ebre	3.126	2.364	3.111	2.346	2.923	2.337	188	9	15	18
Terra Alta	2.530	2.298	2.518	2.263	2.438	2.260	80	3	12	35
Vegueria	18.040	14.073	17.977	13.912	17.284	13.863	693	49	63	161
Tarragona	32.966	24.220	32.772	23.950	31.353	22.579	1.419	1.371	194	270
Catalunya	77.839	60.839	76.580	59.320	72.006	58.847	4.574	473	1.259	1.519

QUADRE Núm.: A2-2
DIMENSIÓ D'EXPLOTACIONS EN %.

COMARCA / ANY	menys de 5 Ha.			de 5 a 20 Ha.			de 20 a 50 Ha.			Més de 50 Ha.			TOTAL		
	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009
Baix Ebre	75	69	65	22	27	29	2	3	4	1	1	2	100	100	100
Montsià	70	64	56	26	28	32	3	6	8	1	2	4	100	100	100
Ribera d'Ebre	55	40	40	38	44	44	6	12	12	1	4	4	100	100	100
Terra Alta	35	22	25	52	50	45	12	23	24	1	5	6	100	100	100
Vegueria	60	56	52	31	33	35	7	9	10	2	2	3	100	100	100
Tarragona	60	58	52	31	31	34	7	8	10	2	3	4	100	100	100
Catalunya	51	45	38	31	32	35	11	13	16	7	10	11	100	100	100

QUADRE Núm.: A2-3
NOMBRE D'EXPLOTACIONS SEGONS REG (SAU).

COMARCA / ANY	SECÀ			REGADIU			TOTAL		
	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009
Baix Ebre	6.302	4.943	4.016	5.121	4.397	3.258	8.571	7.012	5.593
Montsià	3.910	3.194	2.400	4.238	3.471	2.395	5.950	4.911	3.673
Ribera d'Ebre	3.073	2.510	1.860	1.689	1.697	1.497	3.440	2.923	2.337
Terra Alta	2.875	2.422	2.202	929	774	878	2.894	2.438	2.260
Vegueria	16.160	13.069	10.478	11.977	10.339	8.028	20.855	17.284	13.863
Tarragona	29.371	22.898	17.841	22.240	18.779	14.040	37.643	31.353	23.849
Catalunya	73.711	53.708	45.455	60.642	44.988	35.809	97.941	72.006	58.847

QUADRE Núm.: A2-4

DISTRIBUCIÓ GENERAL DE LA SUPERFÍCIE (Ha.)

Comarques	Total		SAU						Terreny forestal		D'altres	
			Total		Terres llaurades		Pastures permanents					
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Baix Ebre	77.397	88.510	41.588	47.947	40.640	47.929	948	18	15.755	13.604	20.034	26.959
Montsià	43.999	49.551	28.398	32.532	27.643	31.878	755	654	4.872	4.644	10.729	12.375
Ribera d'Ebre	53.128	60.493	24.099	27.145	23.965	27.142	134	3	17.528	17.304	11.501	16.044
Terra Alta	60.805	67.940	29.544	32.918	29.516	32.913	28	5	26.573	20.385	4.688	14.637
Vegueria	235.329	266.494	123.629	140.542	121.764	139.862	1.866	680	64.748	55.937	46.952	70.015
Tarragona	436.554	490.775	231.157	262.340	227.453	260.755	3.704	1.585	126.902	122.453	78.495	105.982
Catalunya	2.471.426	2.562.983	1.106.614	1.089.486	836.790	936.689	269.824	152.797	981.277	952.067	383.535	521.430

Comarques	Total		SAU						Terreny forestal		D'altres	
			Total		Terres llaurades		Pastures permanents					
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	60.478	49.675	42.520	41.130	34.874	34.578	7.646	6.552	6.071	4.365	11.887	4.180
Montsià	54.437	43.269	37.278	38.406	33.690	34.441	3.588	3.965	2.988	345	14.171	4.518
Ribera d'Ebre	48.788	30.528	22.265	20.291	21.013	18.507	1.252	1.784	14.162	6.748	12.361	3.490
Terra Alta	53.644	40.249	27.376	26.207	27.011	24.343	365	1.865	21.431	10.457	4.837	3.585
Vegueria	217.347	163.721	129.439	126.035	116.588	111.869	12.851	14.166	44.652	21.915	43.256	15.773
Tarragona	390.782	286.637	231.405	215.229	210.099	196.008	21.306	19.222	95.280	45.681	64.097	25.727
Catalunya	2.303.979	1.644.718	1.156.828	1.147.532	817.031	792.425	339.797	355.107	838.663	360.511	308.488	136.675

QUADRE Núm.: A2-5

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES SEGONS LA SUPERFÍCIE
TOTAL (I)

COMARQUES	Total amb terres		Menys de 5 ha.		De 5 a menys de 10 ha.		De 10 a menys de 20 ha.	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	10.577	9.691	7.399	7.029	1.947	1.617	851	713
Montsià	6.981	5.948	4.917	4.059	1.206	1.056	604	562
Ribera d'Ebre	4.390	3.813	1.991	1.719	982	840	846	712
Terra Alta	3.442	3.118	840	837	815	638	970	874
Vegueria	25.390	22.570	15.147	13.644	4.950	4.151	3.271	2.869
Tarragona	46.339	41.965	26.883	24.986	8.954	7.648	6.080	5.283
Catalunya	126.092	112.076	62.573	56.531	23.026	19.250	18.662	15.810

COMARQUES	Total amb terres		Menys de 5 ha.		De 5 a menys de 10 ha.		De 10 a menys de 20 ha.	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	7.166	5.614	4.942	3.659	1.248	1.106	650	497
Montsià	5.182	3.689	3.341	2.080	887	699	568	483
Ribera d'Ebre	3.111	2.346	1.258	945	697	568	656	477
Terra Alta	2.518	2.263	556	566	547	447	706	572
Vegueria	17.977	13.912	10.097	7.250	3.379	2.820	2.580	2.029
Tarragona	32.772	23.950	18.938	12.604	5.913	4.794	4.338	3.368
Catalunya	76.580	59.320	33.506	22.478	12.893	10.856	11.554	9.889

QUADRE Núm.: A2-6

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES SEGONS LA SUPERFÍCIE
TOTAL (II)

COMARQUES	De 20 a menys de 50 ha.		De 50 a menys de 100 ha.		De 100 a més ha.	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	288	245	41	38	51	49
Montsià	209	230	19	25	26	16
Ribera d'Ebre	444	421	84	81	43	40
Terra Alta	695	646	88	95	34	28
Vegueria	1.636	1.542	232	239	154	133
Tarragona	3.344	3.072	695	614	383	362
Catalunya	13.565	12.625	4.437	4.164	3.829	3.696

COMARQUES	De 20 a menys de 50 ha.		De 50 a menys de 100 ha.		De 100 a més ha.	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	241	245	45	73	40	34
Montsià	304	299	41	92	41	36
Ribera d'Ebre	384	284	74	46	42	26
Terra Alta	588	547	94	116	27	15
Vegueria	1.517	1.375	254	327	150	111
Tarragona	2.635	2.290	563	620	385	274
Catalunya	10.376	9.666	3.896	3.684	3.725	2.747

QUADRE Núm.: A2-7

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES SEGONS LA SUPERFÍCIE AGRÀRIA ÚTIL (SAU) (I)

COMARQUES	Total amb SAU		Menys de 5 ha.		De 5 a menys de 10 ha.		De 10 a menys de 20 ha.	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	10.354	9.050	7.581	6.839	1.826	1.435	720	574
Montsià	6.884	5.395	4.951	3.766	1.161	930	568	486
Ribera d'Ebre	4.147	3.434	2.437	1.906	891	785	598	527
Terra Alta	3.289	2.891	1.124	1.024	931	701	892	805
Vegueria	24.674	20.770	16.093	13.535	4.809	3.851	2.778	2.392
Tarragona	43.668	37.483	28.295	24.486	8.324	6.711	4.813	4.183
Catalunya	115.291	97.455	64.670	54.086	21.883	17.319	16.539	13.805

COMARQUES	Total amb SAU		Menys de 5 ha.		De 5 a menys de 10 ha.		De 10 a menys de 20 ha.	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	7.012	5.593	5.105	3.832	1.171	1.035	517	431
Montsià	4.911	3.673	3.281	2.132	819	685	485	450
Ribera d'Ebre	2.923	2.337	1.550	1.221	719	587	468	349
Terra Alta	2.438	2.260	764	782	653	592	660	588
Vegueria	17.284	13.863	10.700	7.967	3.362	2.899	2.130	1.818
Tarragona	31.353	23.849	20.184	14.028	5.601	4.786	3.491	2.907
Catalunya	72.006	58.847	35.968	24.835	12.715	11.063	10.657	9.612

QUADRE Núm.: A2-8

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES SEGONS LA SUPERFÍCIE AGRÀRIA ÚTIL (SAU) (II)

COMARQUES	De 20 a menys de 50 ha.		De 50 a menys de 100 ha.		De 100 a més ha.	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	184	162	31	20	12	20
Montsià	178	188	18	20	8	5
Ribera d'Ebre	194	192	23	19	4	5
Terra Alta	311	338	27	19	4	4
Vegueria	867	880	99	78	28	34
Tarragona	1.888	1.807	287	225	61	71
Catalunya	9.752	9.501	1.921	1.982	526	762

COMARQUES	De 20 a menys de 50 ha.		De 50 a menys de 100 ha.		De 100 a més ha.	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	161	204	32	66	26	25
Montsià	256	282	41	92	29	32
Ribera d'Ebre	161	154	20	18	6	8
Terra Alta	336	258	19	29	6	11
Vegueria	914	898	112	205	67	76
Tarragona	1.657	1.569	281	401	139	158
Catalunya	8.656	8.756	2.665	3.003	1.345	1.578

QUADRE Núm.: A2-9

APROFITAMENTS DE LES TERRES LLAURADES: CONREUS HERBACIS I GUARETS (Ha.) (I)

COMARQUES	Total	Cereals per a gra					
		Total	Blat tou	Ordi	Arròs	Blat de moro	D'altres
Baix Ebre	13.156	10.533	0	29	10.308	153	43
Montsià	8.271	5.862	42	130	5.451	106	133
Ribera d'Ebre	936	332	20	246	0	0	66
Terra Alta	1.509	1.220	13	943	0	6	258
Vegueria	23.772	17.947	75	1.348	15.759	265	500
Tarragona	49.656	37.152	3.624	16.543	15.760	313	912
Catalunya	512.533	360.858	59.515	238.403	15.978	28.222	18.740

QUADRE Núm.: A2-10

APROFITAMENTS DE LES TERRES LLAURADES: CONREUS HERBACIS I GUARETS (Ha.) (II)

COMARQUES	Hortalisses	Conreus industrials				Conreus farratgers		
		Total	Gira-sol	Colza i llavors de nap	D'altres	Total	Alfals	D'altres
Baix Ebre	2.094	0	0	0	0	157	19	138
Montsià	2.021	0	0	0	0	47	27	20
Ribera d'Ebre	129	0	0	0	0	49	19	30
Terra Alta	152	0	0	0	0	6	2	4
Vegueria	4.392	0	0	0	0	259	67	192
Tarragona	6.196	37	0	21	16	1.145	212	933
Catalunya	16.116	7.162	4.089	2.242	831	101.418	46.214	55.204

QUADRE Núm.: A2-11

APROFITAMENTS DE LES TERRES LLAURADES: CONREUS HERBACIS I GUARETS (Ha.) (III)

COMARQUES	Lleguminoses per a gra	Patata	Flors i plantes ornamentals	Llavors i plàntules	D'altres conreus	Guarets	Hortes familiars
Baix Ebre	3	17	9	0	13	310	20
Montsià	3	18	22	1	3	287	7
Ribera d'Ebre	5	9	11	0	27	364	10
Terra Alta	0	8	0	0	0	116	7
Vegueria	11	52	42	1	43	1.077	44
Tarragona	80	265	152	6	52	4.467	104
Catalunya	1.931	3.025	1.101	202	378	19.981	361

QUADRE Núm.: A2-12

APROFITAMENTS DE LES TERRES LLAURADES: CONREUS LLENYOSOS (Ha.) (I)

COMARQUES	Total fruiters	Fruiters de clima temperat					Fruiters de clima subtropical
		Total	Pomera	Perera	Presseguer	D'altres	
Baix Ebre	27.484	613	8	33	468	104	2
Montsià	19.372	1.421	25	33	1.181	182	0
Ribera d'Ebre	23.029	2.419	91	213	1.509	606	1
Terra Alta	28.007	525	4	6	204	311	0
Vegueria	97.892	4.978	128	285	3.362	1.203	3
Tarragona	177.797	7.667	281	381	5.214	1.791	16
Catalunya	324.257	53.045	17.776	14.428	16.157	4.684	136

QUADRE Núm.: A2-13

APROFITAMENTS DE LES TERRES LLAURADES: CONREUS LLENYOSOS (Ha.) (II)

COMARQUES	Fruiters de fruit sec				Cítrics	Olivera	Vinya	Planters no forestals	D'altres
	Total	Ametller	Avellaner	D'altres					
Baix Ebre	3.116	3.024	83	9	3.404	16.139	132	2	4.076
Montsià	1.213	1.199	8	6	1.793	13.424	98	10	1.413
Ribera d'Ebre	8.759	8.291	418	50	47	9.790	1.939	2	72
Terra Alta	13.462	12.314	1.134	9	5	5.773	8.194	0	48
Vegueria	26.550	24.833	1.643	74	5.249	45.126	10.363	14	5.609
Tarragona	66.520	37.833	28.546	292	5.504	54.858	32.602	38	10.592
Catalunya	105.711	74.487	30.649	575	5.561	88.142	60.127	457	11.078

QUADRE Núm.: A2-14

SUPERFÍCIE TOTAL SEGONS EL RÈGIM DE TINENÇA (Ha.)

COMARQUES	Total		Propietat		Arrendament		Parceria		D'altres	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	88.510	77.397	69.240	70.332	5.581	4.189	517	117	13.172	2.759
Montsià	49.551	43.999	42.120	37.567	3.394	4.126	139	144	3.898	2.162
Ribera d'Ebre	60.493	53.128	51.215	50.734	415	824	2.063	1.195	6.800	375
Terra Alta	67.940	60.805	60.366	58.445	473	1.869	2.604	440	4.497	51
Vegueria	266.494	235.329	222.941	217.678	9.863	11.008	5.323	1.896	28.367	5.347
Tarragona	490.775	436.554	405.233	385.432	18.126	20.221	33.376	22.420	34.040	8.481
Catalunya	2.562.983	2.471.426	2.109.443	2.110.986	166.406	197.185	171.998	135.009	115.135	28.246

COMARQUES	Total	Propietat	Arrendament	Parceria	D'altres
	1999	1999	1999	1999	1999
Baix Ebre	60.477	50.219	7.857	58	2.344
Montsià	54.438	41.133	7.330	214	5.762
Ribera d'Ebre	48.789	44.146	2.830	247	1.566
Terra Alta	53.644	51.004	2.456	32	152
Vegueria	217.348	186.502	20.473	551	9.824
Tarragona	390.782	318.607	42.492	17.889	11.793
Catalunya	2.303.979	1.716.559	398.225	81.781	107.415

QUADRE Núm.: A2-15

SUPERFÍCIE AGRÀRIA ÚTIL (SAU) SEGONS EL RÈGIM DE TINENÇA (Ha.)

COMARQUES	Total SAU		Propietat		Arrendament		Parceria		D'altres	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	47.947	41.588	40.810	35.444	4.725	3.728	476	114	1.936	2.302
Montsià	32.532	28.398	27.763	23.057	3.231	3.364	142	136	1.396	1.841
Ribera d'Ebre	27.145	24.099	24.978	22.264	344	680	1.534	882	289	273
Terra Alta	32.918	29.544	30.454	27.687	359	1.458	1.929	377	176	22
Vegueria	140.542	123.629	124.005	108.452	8.659	9.230	4.081	1.509	3.797	4.438
Tarragona	262.340	231.157	213.197	188.341	15.883	17.291	28.195	19.069	5.065	6.456
Catalunya	1.089.486	1.106.614	781.627	817.503	130.051	150.128	151.107	120.820	26.701	28.163

COMARQUES	Total		Propietat		Arrendament		Parceria i altres	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	42.520	41.130	33.650	27.704	7.631	9.331	1.239	4.096
Montsià	37.278	38.406	26.895	24.332	7.258	9.694	3.126	4.381
Ribera d'Ebre	22.265	20.291	18.968	15.879	1.879	3.057	1.418	1.356
Terra Alta	27.376	26.207	25.382	18.107	1.853	6.426	141	1.674
Vegueria	129.439	126.034	104.895	86.022	18.621	28.508	5.924	11.507
Tarragona	231.405	215.230	174.034	141.032	35.949	45.864	21.422	28.334
Catalunya	1.156.828	1.147.532	764.593	659.635	279.236	352.985	112.999	134.913

QUADRE Núm.: A2-16

SUPERFÍCIE I PRODUCCIÓ COMARCAL DE PRÉSSEC I NECTARINA. ANY 1991

COMARQUES	PRÉSSEC		NECTARINA		TOTAL	
	Hectàrees	Tones	Hectàrees	Tones	Hectàrees	Tones
Baix Ebre	382	3.364	73	569	455	3.933
Montsià	944	8.236	180	1.350	1.124	9.586
Ribera d'Ebre	1.130	7.810	165	1.303	1.295	9.113
Terra Alta	291	2.134	291	2.134	---	---
Vegueria	2.748	21.544	709	5.356	2.874	22.632
Tarragona	4.508	36.770	825	8.497	4.822	39.333
Catalunya	13.590	91.475	2.488	19.138	16.078	110.613

QUADRE Núm.: A2-17

PRODUCCIÓ DE PRÉSSEC I NECTARINA (tones), ANY 1992

COMARCA	PRÉSSEC (maduració)				NECTARINA	TOTAL
	maig juny	juliol	agost	setembre octubre		
Baix Ebre	1.571	1.857	151	40	648	4.267
Montsià	3.242	4.304	1.438	0	1.543	10.527
Ribera d'Ebre	3.443	3.084	1.669	150	1.506	9.852
Terra Alta	0	130	772	1.065	0	1.967
Vegueria	8.256	9.375	4.030	1.255	3.697	26.613
Tarragona	12.827	18.547	6.505	1.348	6.338	45.565

QUADRE Núm.: A2-18

SUPERFÍCIE I PRODUCCIÓ ESTIMADA DE PRÉSSEC I NECTARINA DE L'ANY 1994

COMARCA	PLENA PRODUCCIÓ		MITJA PRODUCCIÓ		BAIXA PRODUCCIÓ I NO PRODUCTIVES		PRODUCCIÓ TOTAL (tm)
	Superfície (ha)	Producció (tm)	Superfície (ha)	Producció (tm)	Superfície (ha)	Producció (tm)	
Baix Ebre	158	1.962	183	1.126	87	169	**3.257**
Montsià	248	2.942	287	1.611	135	253	**4.806**
Ribera d'E.	592	7.433	681	4.265	316	644	**12.342**
Terra Alta	100	1.020	115	644	55	85	**1.749**
Vegueria	1.098	13.357	1.266	7.646	593	1.151	**22.154**
Tarragona	1.625	19.977	1.875	11.463	883	1.722	**33.162**

QUADRE Núm.: A2-19

PRODUCCIÓ D'OLIVES PER ALMÀSSERA, 1992

COMARCA	Superfície (ha)	Olives Almàssera (tones)	Rendiment (%)	Oli (tones)
Baix Ebre	26.874	17.940	23	4.126
Montsià	17.031	17.941	23	4.126
Ribera d'Ebre	14.798	7.554	20	1.551
Terra Alta	5.136	1.921	22	423
Vegueria	63.839	45.356	23	10.226
Tarragona	76.886	69.399	21	14.642
Catalunya	112.272	87.128*	37*	32.380*

NOTA: (*) Estimació probablement errònia.

QUADRE Núm.: A2-20

ESTIMACIÓ DE LA COLLITA D'AMETLLA DE L'ANY 1994

COMARCA	Superfície (ha)	Rendiment (kg/ha)	Producció Total (tm)
Baix Ebre	2.668	381	1.017
Montsià	1.173	383	449
Ribera d'Ebre	7.464	398	2.974
Terra Alta	8.744	425	3.719
Vegueria	20.049	1.587	8.159
Tarragona	31.850	393	12.526
Catalunya	67.211	385	25.883

QUADRE Núm.: A2-21

ESTIMACIÓ DE LA COLLITA D'AVELLANA DE L'ANY 1994

COMARCA	Superfície (ha)	Rendiment (kg/ha)	Producció Total (tm)
Baix Ebre	2	1.000	2
Montsià	1	800	1
Ribera d'Ebre	430	307	132
Terra Alta	971	261	254
Vegueria	1.404	277	389
Tarragona	28.801	735	21.182
Catalunya	28.801	735	21.182

QUADRE Núm.: A2-22

ESTIMACIÓ DE LA COLLITA DE VI DE L'ANY 1994

COMARCA	Superfície (ha)	Rendiment (hls/ha)	Producció Total (tm)
Baix Ebre	161	9,29	1.496
Montsià	81	7,06	572
Ribera d'Ebre	1.977	20,76	41.049
Terra Alta	8.176	13,59	111.072
Vegueria	10.395	14,83	154.189
Tarragona	34.126	25,41	867.040
Catalunya	57.949	35,03	2.029.886

QUADRE Núm.: A2-23

EXPLOTACIONS SEGONS L'ORIENTACIÓ PRODUCTIVA (1989)

BAIX EBRE		**MONTSIÀ**	
Oliveres	28,6%	Oliveres	24,2%
Pera	13,9%	Horta	19,1%
Arròs	12,2%	Arròs	9,8%
Cítrics	10,6%	Cítrics	8,1%
TOTAL	**65,3%**	**TOTAL**	**61,2%**
RIBERA d'EBRE		**TERRA ALTA**	
Pera i div.	34,0%	Pera i div.	37,1%
Fruits secs	20,6%	Fruits secs	22,5%
Fruita	14,1%	Vinya	17,0%
Oliveres	13,3%	Oliveres	11,3%
TOTAL	**82,0%**	**TOTAL**	**87,9%**

2.2. Ramaderia

QUADRE Núm.: A2-24

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES AMB RAMADERIA I SENSE RAMADERIA

COMARQUES	Total		AMB RAMADERIA						Sense ramaderia	
			Total		Amb terres		Sense terres			
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	10.586	9.720	2.610	1.261	2.601	1.232	9	29	7.976	8.459
Montsià	6.992	5.968	1.075	455	1.064	435	11	20	5.917	5.513
Ribera d'Ebre	4.408	3.823	952	440	934	430	18	10	3.456	3.383
Terra Alta	3.460	3.127	1.369	787	1.351	778	18	9	2.091	2.340
Vegueria	25.446	22.638	6.006	2.943	5.950	2.875	56	68	19.440	19.695
Tarragona	46.516	42.164	9.116	4.700	8.939	4.501	177	199	37.400	37.464
Catalunya	127.285	113.555	47.568	32.170	46.375	30.691	1.193	1.479	79.717	81.385

COMARQUES	Total		AMB RAMADERIA						Sense ramaderia	
			Total		Amb terres		Sense terres			
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	7.184	5.661	513	397	495	350	18	47	6.671	5.264
Montsià	5.200	3.750	432	282	414	221	18	61	4.768	3.468
Ribera d'Ebre	3.126	2.364	340	168	325	140	15	18	2.786	2.196
Terra Alta	2.530	2.298	374	153	362	118	12	35	2.156	2.145
Vegueria	18.040	14.073	1.659	1.000	1.596	829	63	161	16.381	13.073
Tarragona	32.966	24.220	2.591	1.641	2.397	1.371	194	270	30.375	22.579
Catalunya	77.839	60.839	19.150	13.667	17.891	12.148	1.259	1.519	58.689	47.172

QUADRE Núm.: A2-25

DISTRIBUCIÓ GENERAL PER ESPÈCIE EN UNITAT RAMADERES (UR) (I)

COMARQUES	Total		Bovins		Ovins		Cabruns	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	53.395	62.641	2.794	2.407	1.171	1.961	163	166
Montsià	38.183	52.296	808	1.139	901	954	79	64
Ribera d'Ebre	18.972	14.554	104	333	954	1.129	252	384
Terra Alta	23.725	16.764	325	418	775	1.152	135	276
Vegueria	134.275	146.454	4.031	4.297	3.801	5.196	629	890
Tarragona	281.312	282.679	6.764	7.466	7.568	9.922	995	1.404
Catalunya	1.456.275	1.924.072	260.447	343.081	64.537	96.013	3.316	6.669

COMARQUES	Total		Bovins		Ovins		Cabruns	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	80.668	87.813	2.692	1.294	1.208	1.124	286	489
Montsià	68.052	63.674	1.187	775	993	758	63	103
Ribera d'Ebre	22.018	27.519	223	47	1.398	588	634	374
Terra Alta	29.015	26.211	471	393	1.220	895	113	146
Vegueria	199.753	205.217	4.573	2.509	4.819	3.365	1.096	1.112
Tarragona	337.708	323.583	8.956	7.034	8.832	6.401	2.016	1.649
Catalunya	2.788.476	2.738.275	388.144	323.646	87.108	60.008	7.274	7.175

QUADRE Núm.: A2-26

DISTRIBUCIÓ GENERAL PER ESPÈCIE EN UNITAT RAMADERES (UR) (II)

COMARQUES	Porcins		Aviram		Conilles mares		Equins	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	9.694	13.038	39.130	44.951	92	162	351	155
Montsià	11.241	20.509	24.929	29.450	55	123	170	57
Ribera d'Ebre	6.923	7.662	10.407	4.896	46	28	286	122
Terra Alta	5.326	2.703	16.676	12.025	129	92	359	98
Vegueria	33.184	43.912	91.142	91.322	322	405	1.166	432
Tarragona	85.733	98.819	177.769	163.645	670	722	1.813	701
Catalunya	708.735	1.045.367	406.649	421.886	5.338	4.279	7.467	6.777

COMARQUES	Porcins		Aviram		Conilles mares		Equins	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	22.475	26.323	53.332	57.089	553	1.321	125	172
Montsià	36.241	38.262	29.118	23.404	370	248	77	124
Ribera d'Ebre	12.243	18.821	7.346	7.536	88	76	87	77
Terra Alta	9.613	12.422	17.338	12.270	225	82	39	5
Vegueria	80.572	95.828	107.134	100.299	1.236	1.727	328	378
Tarragona	143.624	144.719	171.397	160.323	2.062	2.202	843	1.256
Catalunya	1.594.308	1.698.124	691.948	627.140	7.952	6.701	11.823	15.482

QUADRE Núm.: A2-27

NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR (I)

COMARQUES	BOVINS									
	Vaques				D'altres					
	De llet		D'altres		De 24 mesos i més		De 12 a menys de 24		Menys de 12 mesos	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	829	802	336	267	711	265	689	602	1.712	1.933
Montsià	404	368	33	27	261	29	112	165	298	1.536
Ribera d'Ebre	49	0	3	11	10	11	45	309	29	252
Terra Alta	19	0	1	0	304	4	1	100	2	860
Vegueria	2.471	1.170	678	305	1.286	309	847	1.176	2.041	4.581
Tarragona	1.967	1.469	774	305	1.413	383	1.307	1.761	5.300	10.636
Catalunya	120.066	129.370	36.418	38.254	23.930	19.156	41.372	46.525	167.156	346.434

COMARQUES	BOVINS									
	Vaques				D'altres					
	De llet		D'altres		De 24 mesos i més		De 12 a menys de 24		Menys de 12 mesos	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	12	0	753	309	156	408	895	460	3.258	972
Montsià	132	71	368	85	238	657	189	114	1.079	71
Ribera d'Ebre	0	0	0	0	9	0	150	2	274	115
Terra Alta	0	0	16	80	5	3	112	181	938	500
Vegueria	144	71	1.137	474	408	1.068	1.346	757	5.549	1.658
Tarragona	617	480	1.177	566	444	1.136	3.070	1.102	12.143	11.008
Catalunya	91.935	78.617	61.082	69.665	27.427	26.572	67.008	64.261	443.451	305.020

QUADRE Núm.: A2-28

NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR (II)

COMARQUES	OVINS				CABRUM				Conilles mares	
	Ovelles		D'altres		Cabres mares		D'altres			
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	9.656	14.559	2.075	5.045	1.467	1.505	166	145	6.179	10.799
Montsià	6.315	7.742	2.691	1.795	501	572	280	37	3.672	8.293
Ribera d'Ebre	7.219	10.179	2.325	1.110	2.184	3.624	323	230	2.986	1.872
Terra Alta	6.311	9.887	1.417	1.637	1.268	2.680	85	66	8.597	6.080
Vegueria	29.501	42.367	8.508	9.587	5.420	8.381	854	478	21.434	27.044
Tarragona	57.371	80.950	18.311	18.266	8.501	12.977	1.455	1.063	44.640	48.113
Catalunya	469.071	702.677	176.299	257.455	27.642	56.985	5.525	9.700	355.920	285.275

COMARQUES	OVINS				CABRUM				Conilles mares	
	Ovelles		D'altres		Cabres mares		D'altres			
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	11.033	9.996	1.041	1.246	2.598	3.853	279	1.035	27.605	66.061
Montsià	9.362	7.224	570	355	595	869	29	161	18.545	12.403
Ribera d'Ebre	11.763	5.502	2.224	378	5.343	3.450	991	292	4.423	3.779
Terra Alta	9.504	7.323	2.692	1.623	859	1.200	271	257	11.197	4.076
Vegueria	41.662	30.045	6.527	3.602	9.365	9.372	1.570	1.745	61.770	86.319
Tarragona	72.561	51.832	15.723	12.176	16.663	14.487	3.431	2.001	102.894	110.097
Catalunya	655.441	482.513	215.376	117.569	58.129	64.295	14.248	7.453	398.402	335.054

QUADRE Núm.: A2-29

NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR (III)

COMARQUES	PORCINS								RUSCS (nombre)	
	Truges				Garrins de menys de 20 Kg.		D'altres			
	Mares		Per a reposició de 50 a més Kg.							
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	3.510	5.260	4.440	3.324	12.848	12.484	17.901	28.028	1.933	3.028
Montsià	1.628	2.607	7.409	1.363	3.395	4.998	22.105	61.298	550	113
Ribera d'Ebre	2.973	2.806	840	216	13.549	4.290	15.500	20.115	1.080	157
Terra Alta	3.437	613	2.952	655	3.764	1.893	6.771	6.726	654	39
Vegueria	11.548	11.286	15.641	5.558	33.556	23.665	62.277	116.163	5.209	3.337
Tarragona	35.036	34.071	35.401	11.928	80.902	66.253	161.098	246.769	6.412	4.477
Catalunya	260.264	333.649	137.971	57.657	557.985	672.198	1.648.676	2.771.817	129.629	17.436

COMARQUES	PORCINS						RUSCS (nombre)	
	Truges mares i per a reposició de 50 a més Kg.		Garrins de menys de 20 Kg.		D'altres			
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	11.525	12.815	25.173	25.227	53.445	64.116	7.978	10.003
Montsià	7.309	9.341	10.940	30.279	107.640	109.248	1.195	1.575
Ribera d'Ebre	6.195	13.100	11.892	16.779	29.420	39.394	2.270	2.062
Terra Alta	3.832	11.175	8.362	25.210	24.900	20.512	723	351
Vegueria	28.861	46.431	56.367	97.495	215.405	233.270	12.166	13.991
Tarragona	57.998	68.883	99.310	176.174	373.148	351.736	16.519	17.779
Catalunya	546.385	615.256	1.175.386	1.639.995	4.297.861	4.487.387	43.602	39.389

QUADRE Núm.: A2-30

NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR (IV)

COMARQUES	AVIRAM						CABRUM			
	Gallines		Pollastres i galls		D'altres		Cabres mares		D'altres	
	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989
Baix Ebre	913.309	598.183	1.828.942	2.702.424	687.259	855.225	1.424	1.418	155	143
Montsià	625.082	470.779	1.429.562	1.994.287	314.292	539.043	544	587	291	39
Ribera d'Ebre	84.308	56.324	776.913	510.117	155.319	38.159	2.184	3.624	323	230
Terra Alta	24.774	25.900	1.824.350	744.664	139.079	229.517	1.268	1.780	95	66
Vegueria	1.647.473	1.151.186	5.859.767	5.951.492	1.295.949	1.661.944	5.420	7.409	864	478
Tarragona	4.270.348	2.907.004	9.349.296	10.157.426	2.802.361	2.733.416	8.501	12.005	1.455	1.063
Catalunya	7.784.813	6.327.814	20.611.680	23.027.736	6.836.083	7.686.583	27.642	54.656	5.525	7.851

COMARQUES	AVIRAM						CABRUM			
	Gallines		Pollastres i galls		D'altres		Cabres mares		D'altres	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
Baix Ebre	1.193.776	1.519.998	3.656.083	2.548.490	596.354	598.998	2.598	3.853	279	1.035
Montsià	180.021	220.636	1.716.661	997.895	675.892	444.324	595	869	29	161
Ribera d'Ebre	59.884	41.203	778.416	762.610	47.614	54.026	5.343	3.450	991	292
Terra Alta	114.838	64.083	860.577	757.002	327.839	202.449	859	1.200	271	257
Vegueria	1.548.519	1.845.920	7.011.737	5.065.997	1.647.699	1.299.797	9.395	9.372	1.570	1.745
Tarragona	3.119.122	3.866.197	10.669.386	7.344.923	2.751.070	1.826.046	16.663	14.487	3.431	2.001
Catalunya	6.627.705	8.341.934	29.261.864	24.178.536	15.249.126	11.370.093	58.129	64.295	14.248	7.453

QUADRE Núm.: A2-31

CENS PORQUÍ A PARTIR DE L'ENQUESTA DE DESEMBRE DE 1990, 1992, 1993 I DE L'AGOST DE 1994

COMARQUES	GARRINS	PORCS D'ENGREIX				MASCLES REPRO-DUCTORS	TRUGES REPRODUCTORES				TOTAL
							Que mai han parit		Que han parit un cop o més		
		De 20 a 49 Kg.	De 50 a 79 Kg.	De 80 a 109 Kg.	De 110 o més Kg.		No cobertes	Cobertes 1er. cop	Cobertes	Criant o en repòs	
Baix Ebre	11.304	23.828	9.465	7.768	0	252	341	576	2.437	1.509	57.480
	12.336	16.231	9.598	9.550	0	223	335	509	2.722	1.206	52.760
	15.270	20.379	10.882	6.391	0	191	221	443	3.330	973	58.080
	15.307	17.443	8.648	10.280	0	173	325	459	2.924	849	56.408
Montsià	8.588	46.448	13.956	15.257	0	189	277	498	1.906	1.209	88.328
	10.677	28.540	18.165	15.904	0	174	362	413	2.349	984	77.568
	22.402	43.726	23.113	9.978	0	166	230	502	2.799	930	103.846
	23.844	34.439	13.949	23.843	0	157	224	417	2.955	929	100.757
Ribera d'Ebre	7.987	14.780	6.265	3.868	0	184	268	487	1.802	1.129	36.770
	8.041	9.153	5.100	5.399	0	133	197	301	1.769	880	30.973
	11.688	15.165	9.038	4.180	0	137	155	393	2.218	715	43.689
	12.744	13.370	6.723	8.296	0	126	197	342	2.213	723	44.734
Terra Alta	4.966	13.525	3.439	2.553	0	107	154	278	1.122	705	26.849
	5.468	6.421	3.531	4.711	0	85	159	215	1.224	557	22.371
	6.277	10.752	5.060	2.556	0	63	75	199	1.085	359	26.426
	6.731	8.594	3.324	5.001	0	61	87	161	1.134	364	25.457
Vegueria	32.845	98.581	33.125	29.446	0	732	1.040	1.839	7.267	4.552	209.427
	36.522	60.345	36.394	35.564	0	615	1.053	1.438	8.114	3.637	183.672
	55.637	90.022	48.093	23.105	0	557	681	1.537	9.432	2.977	232.041
	58.626	73.846	32.680	47.420	0	517	833	1.379	9.226	2.865	227.356
Tarragona	91.941	202.935	81.825	61.230	0	2.082	2.904	5.264	20.736	12.792	481.708
	99.913	133.551	78.607	72.342	0	1.671	2.767	4.011	21.973	10.205	425.040
	128.753	179.622	100.087	50.810	0	1.447	1.623	4.026	24.115	7.702	498.185
	135.785	155.714	73.557	94.557	0	1.328	2.135	3.511	23.449	7.408	497.493
Catalunya	1.091.691	1.168.305	1.038.134	703.668	12.136	18.908	29.736	44.583	243.879	113.992	4.465.054
	1.164.062	1.425.743	945.743	780.047	6.640	17.227	32.734	43.660	232.374	118.003	4.766.232
	1.213.037	1.634.902	1.156.120	753.266	14.558	15.607	40.609	40.824	252.649	116.019	5.237.590
	1.322.775	1.479.399	996.024	805.674	5.077	15.593	28.672	38.717	254.289	113.588	5.059.805

Els valors corresponents de la variable, segons els anys analitzats, es troben ordenats a cada casella del quadre anterior respectivament del següent mode:

1990
1992
1993
1994

QUADRE Núm.: A2-32

CENS BOVÍ A PARTIR DE L'ENQUESTA D'EXPLOTACIONS DE DESEMBRE DE 1990, 1992, 1993 I DEL JUNY DE 1994

COMARQUES	ANIMALS DE MÉS DE 24 MESOS					ANIMALS DE 12 A 24 MESOS		ANIMALS DE MENYS DE 12 MESOS			TOTAL BOVÍ
	MASCLES	FEMELLES						Sacrificiabans dels 10 mesos	Altres		
		Per munyir han parit		Per no munyir han parit		Mascles	Femelles		Mascles	Femelles	
		SI	NO	SI	NO						
Baix Ebre	19	668	93	182	66	33	183	1.793	76	168	3.281
	5	359	0	11	0	98	201	1.354	176	91	2.295
	156	64	0	766	54	149	61	1.509	93	70	2.922
	89	57	0	675	59	180	52	1.404	120	128	2.764
Montsià	21	381	49	194	66	33	98	2.054	54	83	3.033
	8	205	0	19	0	139	67	1.273	513	63	2.287
	4	302	0	0	0	5	52	132	67	8	570
	5	261	2	5	7	2	39	126	47	26	520
Ribera d'Ebre	0	14	0	0	0	0	1	0	4	4	23
	0	10	0	0	0	0	2	0	0	1	13
	0	2	0	0	0	0	0	689	13	8	712
	0	2	0	0	0	0	0	697	22	21	725
Terra Alta	0	6	0	0	0	0	0	1.225	2	2	1.235
	0	4	0	0	0	0	1	589	315	0	909
	0	7	0	0	0	7	2	683	31	9	739
	0	6	0	1	1	0	1	673	22	21	725
Vegueria	40	1.069	142	376	136	66	348	5.072	136	257	7.572
	13	578	0	30	0	237	271	3.216	1.004	155	5.504
	160	375	0	766	54	161	115	3.013	204	95	4.943
	94	326	2	681	67	182	92	2.900	189	175	4.708
Tarragona	72	1.357	173	770	286	127	360	9.004	221	402	12.772
	18	682	0	34	0	343	322	5.849	2.270	184	9.703
	162	707	0	766	54	212	143	8.929	428	130	11.531
	96	637	4	681	66	183	117	8.638	344	321	11.088
Catalunya	1.856	126.728	9.801	28.339	4.168	1.487	36.219	347.538	2.947	24.064	583.640
	2.372	115.098	14.936	38.828	4.244	1.217	25.956	303.533	3.192	19.344	528.722
	2.089	108.436	9.343	42.580	3.817	927	26.619	299.777	1.185	16.719	511.494
	1.862	112.503	10.131	43.720	2.831	1.087	23.698	313.067	904	23.079	532.884

Els valors corresponents de la variable, segons els anys analitzats, es troben ordenats a cada casella del quadre anterior respectivament del següent mode:

1990
1992
1993
1994

QUADRE Núm.: A2-33

CENS OVÍ A PARTIR DE L'ENQUESTA D'EXPLOTACIONS DE DESEMBRE DE 1990, 1992 I 1993

COMARQUES	PER VIDA			PER SACRIFICI, XAIS I ALTRES	TOTAL BESTIAR OVI
	SEMENTAL	FEMELLES			
		HAN PARIT	NO HAN PARIT		
Baix Ebre	648 854 633	19,565 15,332 16,049	2,487 2,248 1,282	8,531 3,549 9,361	31,231 21,983 27,325
Montsià	468 651 468	14,370 12,010 12,236	1,748 1,756 984	6,197 2,867 7,240	22,783 17,284 20,928
Ribera d'E	494 759 612	14,514 13,749 15,200	1,864 1,945 1,198	6,080 3,183 8,963	22,952 19,636 25,973
Terra Alta	398 564 429	11,488 10,274 10,953	1,465 1,504 872	4,781 2,422 6,367	18,132 14,764 18,621
Vegueria	2,008 2,828 2,142	59,937 51,365 54,438	7,564 7,453 4,336	25,589 12,021 31,931	95,098 73,667 92,847
Tarragona	3,840 5,131 3,785	114,410 94,411 98,874	14,454 13,583 7,978	50,134 22,358 59,614	182,839 135,483 170,251
Catalunya	20,883 21,520 20,322	771,354 727,718 785,806	124,099 111,228 111,448	321,067 263,148 354,985	1,237,404 1,123,613 1,272,558

Els valors corresponents de la variable, segons els anys analitzats, es troben ordenats a cada casella del quadre anterior del següent mode:

1990
1992
1993

QUADRE Núm.: A2-34

CENS CABRUM A PARTIR DE L'ENQUESTA D'EXPLOTACIONS DE DESEMBRE DE 1990, 1992 I 1993

COMARQUES	PER VIDA			PER SACRIFICI	TOTAL
	SEMENTAL	FEMELLES		CABRITS	BESTIAR
		HAN PARIT	NO HAN PARIT	I ALTRES	CABRUM
Baix Ebre	223	3,619	424	1,163	5,429
	73	1,467	49	303	1,892
	68	1,325	92	720	2,205
Montsià	100	1,574	167	572	2,413
	42	716	1	133	892
	36	540	32	274	882
Ribera d'E	336	6,171	668	2,038	9,213
	173	3,843	383	1,038	5,437
	175	4,216	340	2,337	7,068
Terra Alta	156	2,638	290	846	3,930
	65	1,343	93	316	1,817
	70	1,495	113	812	2,490
Vegueria	815	14,002	1,549	4,619	20,985
	353	7,369	526	1,790	10,038
	349	7,576	577	4,143	12,645
Tarragona	1,162	20,295	2,203	6,821	30,481
	547	11,054	766	2,690	15,057
	535	11,191	841	6,045	18,611
Catalunya	3,647	61,145	9,571	16,563	90,926
	2,520	44,617	5,623	10,194	62,954
	2,487	47,557	7,260	14,039	71,344

Els valors corresponents de la variable, segons els anys analitzats, es troben ordenats a cada casella del quadre anterior respectivament del següent mode:

1990
1992
1993

QUADRE Núm.: A2-35

CENS D'EQUINS A L'ANY 1990

COMARQUES	CAVALLS	MULES	ASES	TOTAL
Baix Ebre	292	2	1	295
Montsià	309	1	0	310
Ribera d'Ebre	140	146	46	332
Terra Alta	81	72	45	198
Vegueria	822	221	92	1.235
Tarragona	2.739	378	191	3.308
Catalunya	22.027	543	415	22.985

QUADRE Núm.: A2-36

RESUM DEL DIRECTORI DE GRANGES DE PORQUÍ PER COMARQUES CLASSIFICADES PER TIPUS D'EXPLOTACIÓ, 1992 I 1993

COMARCA	TIPUS PRODUCCIÓ			TIPUS ENGREIX			TOTAL		
	Explotacions	Places truges	Places engreix	Explotacions	Places truges	Places engreix	Explotacions	Places truges	Places engreix
Baix Ebre	63 61	10.144 10.094	31.105 32.655	51 50	6 6	28.441 27.136	114 111	10.150 10.100	59.546 59.791
Montsià	57 56	5.151 5.364	20.134 20.884	115 116	86 86	86.929 88.454	172 172	5.237 5.450	107.063 109.338
Ribera d'E.	44 44	4.449 4.490	11.846 12.068	39 40	114 194	18.676 21.506	83 84	4.563 4.684	30.524 33.574
Terra Alta	11 11	2.614 2.614	4.705 4.705	27 29	0 0	14.721 16.321	38 40	2.614 2.614	19.426 21.026
Vegueria	175 172	22.358 22.562	67.790 70.312	232 235	206 286	148.767 153.417	407 407	22.564 22.848	216.559 223.729
Tarragona	436 425	52.619 52.841	144.911 148.796	539 535	435 495	278.271 289.795	975 960	53.054 53.336	423.182 438.591
Catalunya	13.013 10.556	546.315 518.556	1.461.038 1.458.338	7.193 6.322	13.000 12.018	2.960.132 2.914.218	20.206 16.878	559.315 530.574	4.421.170 4.372.556

Els valors corresponents de la variable, segons els anys analitzats, es troben ordenats a cada casella del quadre anterior respectivament del següent mode:

1992 1993

QUADRE Núm.: A2-37

RESUM DEL DIRECTORI DE GRANGES D'OVÍ I CABRUM PER COMARQUES, CLASSIFICADES PER TIPUS D'EXPLOTACIÓ, 1992 I 1993

COMARCA	Explotacions	Places d'ovelles de >12 mesos	Places de cabres de > 12 mesos	Places de xais
Baix Ebre	197 195	19.154 19.129	1.865 1.862	0 0
Montsià	103 101	14.968 14.129	804 782	0 0
Ribera d'Ebre	254 254	16.620 16.620	6.471 6.471	1.800 1.800
Terra Alta	128 128	13.039 13.039	2.373 2.373	0 0
Vegueria	682 678	63.781 62.977	11.513 11.488	1.800 1.800
Tarragona	1.016 1.008	123.061 122.032	18.202 17.794	3.650 4.160
Catalunya	5.021 5.173	927.543 948.271	87.617 89.733	178.758 178.617

Els valors corresponents de la variable, segons els anys analitzats, es troben ordenats a cada casella del quadre anterior respectivament del següent mode:

1992 1993

QUADRE Núm.: A2-38

RESUM DEL DIRECTORI DE GRANGES DE BOVÍ PER COMARQUES, CLASSIFICADES PER TIPUS D'EXPLOTACIÓ, 1992

COMARCA	Explotacions	Places de vaques de llet	Places de vaques que no es munyeixen	Places de vedells d'engreix
Baix Ebre	32	115	932	1.335
Montsià	23	374	24	275
Ribera d'Ebre	6	8	0	806
Terra Alta	4	10	0	1.160
Vegueria	65	507	956	3.576
Tarragona	113	860	1.037	11.268
Catalunya	9.448	157.068	57.254	469.147

2.3. Pesca

QUADRE Núm.: A2-39
PESCA MARÍTIMA 1989-1990-1991-1992

COMARQUES	1989 1991		1990 1992	
	Captures	**Import**	**Captures**	**Import**
Baix Ebre	4.247'5 3.652'6	1.449'1 1.302'6	2.988'8 3.119'6	1.268'9 1.248'4
Montsià	5.700'1 4.222'1	2.221'8 1.861'0	5.514'7 4.752'5	2.352'6 2.026'9
Vegueria	9.947'6 7.874'7	3.670'9 3.163'6	8.503'5 7.872'1	3.621'5 3.275'3
Tarragona	18.124'4 16.436'8	6.640'6 6.208'2	14.346'5 18.218'8	6.164'2 6.017'4
Catalunya	61.188'9 48.066'1	18.011'4 16.872'2	45.098'2 54.601'0	15.744'4 16.951'4

NOTA: Les captures estan expressades en tones i l'import en 10^6 PTA.

QUADRE Núm.: A2-40
PESCA CAPTURADA PER PORTS 1989-1990. VOLUM I IMPORT DE LES CAPTURES

Municipi	1989		1990	
	captures (tones)	**import (10^6 PTA)**	**captures (tones)**	**import (10^6 PTA)**
Ametlla de Mar	3.609,9	1.172,5	2.430,0	983,9
Ampolla	328,7	176,8	375,0	240,6
Cases d'Alcanar	372,5	191,8	410,0	196,9
Deltebre	308,9	99,8	183,0	44,3
St. Carles de la Ràpita	5.327,6	2.030,0	5.104,8	2.155,5
Vegueria	9.947,6	3.670,9	8.502,8	3.621,2
Tarragona	18.124,4	6.640,6	14.346,5	6.163,8
Catalunya	61.188,9	18.011,4	45.098,1	15.744,3

NOTA: Les captures estan expressades en tones i l'import en 10^6 PTA.
FONT: Direcció General de Pesca Marítima del DARP

QUADRE Núm.: A2-41
CAPTURES DE SARDINA L'ANY 1992

COFRADIES	Captures (kg.)	Import (Ptes.)	Preu mig (Ptes./kg.)
Ametlla de Mar	649.307	47.190.811	72
Ampolla	60	5.350	89
Sant Carles	7.402	478.877	64
Total Vegueria	656.769	47.675.038	73
Total Tarragona	6.819.420	611.836.830	90
Total Catalunya	19.186.490	1.392.984.949	73

QUADRE Núm.: A2-42
CAPTURES DE SEITÓ L'ANY 1992

COFRADIES	Captures (kg.)	Import (Ptes.)	Preu mig (Ptes./kg.)
Ametlla de Mar	296.022	97.126.928	281,0
Ampolla	19.579	4.373.781	223,0
Sant Carles	92.738	24.392.069	281,0
Total Vegueria	408.339	125.892.778	308,3
Total Tarragona	1.841.985	651.898.840	353,9
Total Catalunya	13.230.725	3.319.443.446	250,9

QUADRE Núm.: A2-43

CAPTURES PER AL PORT PESQUER DE SANT CARLES DE LA RÀPITA. ANY 1990

ESPECIES	CAPTURES (kg)	PREU MITJA (PTA)	IMPORT (PTA)
Anguila	1.693,0	849,8	1.438.866
Aranya Blanca	270,0	223,2	60.278
Aranya**	226,0	281,6	63.649
Besuc	3.911,0	299,2	1.170.482
Boga	48.963,0	12,9	633.766
Bonítol	57.290,0	409,3	23.450.635
Bròtola de Fang	1.505,0	417,8	628.862
Bruixa	2.908,0	892,0	2.594.199
Burro	51.763,0	244,7	12.670.752
Calamar	20.524,0	1.407,5	28.887.762
Cargol de punxes	121.458,0	410,1	49.818.680
Cargolí	14.431,0	449,2	6.483.679
Cloïssa	14.194,0	1.565,8	22.225.423
Congre	69.835,0	120,8	8.438.303
Cornet	64.506,0	77,8	5.024.490
Cranc	205.647,0	173,9	35.762.714
Diversos Condrictis	4.115,0	354,6	1.459.224
Diversos Invertebrats	1.292,0	828,2	1.070.155
Diversos Osteïctis	185.285,0	358,7	66.470.297
Escamarlà	14.300,0	3.799,5	54.333.449
Escopinya	220,8	716,5	158.210
Espardenya	996,0	5.018,7	4.998.643
Esparrall	12.462,0	215,0	2.679.886
Galera	437.378,0	260,6	114.007.911
Gamba	1.445,0	1.235,7	1.785.648
Gamba rosada	3.086,0	1.739,6	5.368.700
Gat	9,0	476,4	4.288
Llagosta	1.140,0	3.169,0	3.612.688
Llagostí	24.861,0	3.325,1	82.665.573
Llamàntol	88,5	3.000,2	265.523
Llenguado	56.186,0	1.686,6	94.765.821
Llissa	93.123,0	106,8	9.946.781
Llobarro	45.329,0	1.960,9	88.888.868
Lluç	233.654,0	862,3	201.484.244
Lluerna	29.756,0	436,5	12.990.746
Mabre	17.142,0	511,2	8.763.675
Maire	87.035,2	261,4	22.753.207
Moixina	2.461,0	768,7	1.891.973
Moll de Fang	136.061,0	756,7	102.969.711
Moll Roquer	5.006,0	1.106,5	5.539.626
Mollera	29.526,0	634,2	18.727.374
Musclo	16.723,5	324,3	5.424.371
Orada	83.090,0	965,0	80.189.463
Ostra	8.973,0	265,7	2.384.764
Ou Ratllat	87.607,0	41,7	3.660.578
Pagell	19.380,0	708,9	13.740.398
Pagre	1.783,0	1.341,3	2.391.689
Palomida	407,4	347,1	141.442
Peix de Sant Pere	682,0	891,6	608.130
Peix Espasa	6.062,0	748,9	4.539.883
Petxina Lluenta	339,0	677,8	229.776
Pixota Vermella	61.136,0	253,9	15.526.673
Pop Blanc	133.767,0	235,1	31.457.771
Pop Roquer	176.020,0	290,3	51.104.551
Rajada	3.951,0	565,0	2.232.467
Rap	64.898,0	649,6	42.160.863
Rèmol empetxinat	1.134,0	2.327,8	2.639.825
Rom	2.250,0	1.235,7	2.780.378
Rossellona	693.695,0	437,9	303.813.753
Salpa	13.553,0	115,6	1.567.523
Sard	4.712,0	341,3	1.608.264
Sardina	173.503,0	85,3	14.816.395
Seitó	271.541,0	303,0	82.287.330
Sepions	33.113,0	2.191,3	72.561.371
Serviola	44.686,0	471,4	21.066.533
Sípia	79.641,0	695,4	55.384.072
Sorell	340.109,0	250,4	85.180.127
Tallahams	85.391,0	113,7	9.714.031
Tellerina	154.596,0	294,6	45.556.270
Tonyina	82.859,0	310,1	25.701.705
Verat	280.616,0	211,5	59.378.053
Visó	126.883,0	152,6	19.374.678
TOTAL	5.104.889,5		2.155.592,044

NOTA: ** Inclou més d'una espècie.
FONT: Estadístiques Agràries 1990. DARP.

QUADRE Núm.: A2-44

CAPTURES PER AL PORT PESQUER DE LES CASES D'ALCANAR. ANY 1990

ESPECIES	CAPTURES (kg)	PREU MITJA (PTA)	IMPORT (PTA)	ESPECIES	CAPTURES (kg)	PREU MITJA (PTA)	IMPORT (PTA)
Acedia	3.058,0	908,8	2.779.141	Moll Roquer	2.279,0	638,6	1.455.485
Bonítol	20.786,0	349,6	7.267.455	Moll**	241,0	738,1	177.892
Calamar	6.025,0	1.895,9	11.422.989	Orada	11.278,0	659,8	7.441.464
Cargol de punxes	20.790,0	455,6	9.473.312	Ostra	1.937,0	148,6	287.922
Cloisa	2.783,0	461,1	1.283.368	Pagell	350,0	462,7	161.960
Congre	17.832,0	117,3	2.092.609	Pagell dentol	254,0	891,7	226.493
Cranc	9.546,0	105,8	1.010.398	Palaia, Solleta	6.951,0	371,7	2.584.167
Diversos Condrictics	,0	,0		Palomida	113,0	310,0	35.039
Diversos Ostectis	59.887,0	183,4	10.988.097	Pop Roquer	46.516,0	257,8	11.993.727
Escamarlà	621,0	3.438,8	2.135.554	Pop**	2.509,0	353,0	885.677
Escorpora de cap Roig	679,0	1.138,5	773.083	Rajada	607,0	336,5	204.295
Galera	99.300,0	249,1	24.740.853	Rap	1.801,0	445,8	802.966
Llagosta	1.210,0	3.946,9	4.775.867	Rom	1.330,0	1.607,5	2.138.046
Llagostí	10.218,0	3.818,6	39.018.900	Roncllona	3.491,0	337,6	1.178.909
Llenguado	10.509,0	1.782,1	18.728.439	Sardina	,0	,0	
Llissa	11.843,0	45,9	544.050	Serviola	2.085,0	396,0	825.666
Llobarro	2.225,0	2.228,8	4.959.134	Sipia	13.245,0	617,4	8.178.437
Llucet	566,0	669,2	378.812	Tellerina	1.293,0	273,8	354.130
Lluç	3.448,0	739,2	2.549.104	Tonyina	294,0	269,1	79.139
Mabre	5.252,0	436,1	2.290.803	TOTAL	409.819,0		196.911.781
Moll de Fang	13.109,0	649,8	8.518.598				

NOTA: ** Inclou més d'una espècie.
FONT: Estadístiques Agràries 1990. DARP

QUADRE Núm.: A2-45

CAPTURES PER AL PORT PESQUER DE DELTEBRE. ANY 1990

ESPECIES	CAPTURES (kg)	PREU MITJA (PTA)	IMPORT (PTA)
Angula	66,0	9.786,0	645.879
Bonítol	2.053,0	428,0	878.697
Cargol de punxes	638,	321,0	204.822
Cargolí	1.489,0	291,6	434.214
Cloïssa	1.287,0	944,9	1.216.097
Cranc	852,0	73,5	62.680
Diversos Osteïctis	460,0	275,9	126.944
Escopinya	54,0	89,5	4.834
Galera	461,0	457,0	210.684
Llagosta	2,0	2.336,5	4.673
Llagostí	7,0	2.857,1	20.000
Llamantol	50,0	378,8	18.943
Lenguado	3.864,0	1.690,6	6.532.537
Llissa	3.096,0	77,1	238.809
Llobarro	2.051,0	1.753,1	3.595.724
Lluç	156,0	841,8	131.328
Lluerna	18,0	562,0	10.117
Lluerna**	3,0	455,6	1.367
Mabre	290,0	658,1	190.859
Orada	46,0	1.045,6	48.099
Pagell	34,0	792,7	26.955
Palomida	51,0	389,9	19.887
Pop**	2.190,0	453,2	992.514
Rajada	98,0	552,3	54.127
Rom	67,0	2.402,9	160.999
Rossellona	5.627,0	630,5	3.548.056
Sard	11,0	428,5	4.714
Sepions	718,0	446,5	320.647
Sípia	1.801,0	906,5	1.632.726
Tallahams	373,0	116,6	43.523
Tellerina	155.616,0	147,6	22.974.290
TOTAL	183.529.0		44.355.745

NOTA: ** Inclou més d'una espècie.
FONT: Estadístiques Agràries 1990. DARP.

QUADRE Núm.: A2-46

CAPTURES PER AL PORT PESQUER DE L'AMETLLA DE MAR. ANY 1990

ESPECIES	CAPTURES (kg)	PREU MITJA (PTA)	IMPORT (PTA)
Agulla	7.700,0	161,0	1.239.890
Besuc	10.145,0	258,7	2.624.885
Boga	14.125,0	19,0	269.452
Bonítol	49.649,0	363,2	18.037.199
Calamar	7.911,0	1.296,9	10.259.939
Canana	12.932,0	383,2	4.956.198
Cargol de Punxes	8.072,0	658,8	5.318.284
Cargolí	9.538,0	785,0	7.487.641
Congre	31.988,0	109,6	3.508.319
Cranc	50.355,0	239,3	12.052.611
Diversos Cefal.lòpods	76,0	373,0	28.355
Diversos Condrictis	1.655,0	265,6	439.617
Diversos Invertebr.	49.583,0	306,2	15.184.892
Diversos Mol.luscs	2.262,0	380,8	861.527
Diversos Osteïctis	47.628,0	483,9	23.051.073
Escamarlà	6.405,0	3.736,1	23.929.923
Escórpora cap roig	1.359,0	1.364,5	1.853.091
Escórpora**	4.608,0	241,7	1.114.175
Galera	72.970,0	283,0	20.652.374
Gamba	69,0	404,0	27.877
Gamba**	6,0	337,3	2.024
Llagosta	536,0	3.667,9	1.965.997
Llagostí	13.310,0	3.321,8	44.213.245
Llenguado	27.652,0	1.993,4	55.124.078
Llengueta	4.877,0	1.296,8	6.324.932
Llissa	5.507,0	111,0	611.733
Llobarro	18.618,0	1.927,6	35.888.288
Lluç**	565,0	677,7	382.934
Llucet	21.838,0	663,4	14.487.670
Lluerna	2.303,0	707,8	1.630.237
Lluc	107.209,0	943,3	101.134.236
Mabre	8.039,0	458,6	3.686.794
Maire	1.780,0	360,2	641.294
Moll de Fang	67.183,0	870,7	58.499.547
Moll Roquer	8.659,0	729,7	6.318.986
Moll**	3.099,0	699,5	2.168.030
Mòllera	16.161,0	595,9	9.630.881
Morulla	24.177,0	116,8	2.825.347
Oblada	967,0	313,7	303.407
Orada	27.070,0	1.445,4	39.129.174
Pagell	21.614,0	548,3	11.851.286
Pagre	6.936,0	635,1	4.405.731
Palaia, solleta	79.548,0	426,0	33.891.977
Palomida	4.101,0	254,5	1.044.050
Peix Espasa	15.309,0	726,7	11.126.535
Pixota Vermella	34.827,0	183,0	6.374.994
Pop**	144.749,0	258,7	37.452.793
Rajada	1.009,0	673,9	680.040
Rap	19.034,0	757,7	14.423.549
Rom	1.071,0	2.134,0	2.285.562
Sard	7.994,0	1.102,4	8.812.741
Sardina	634.129,0	117,6	74.609.929
Seitó	507.570,0	303,5	154.049.210
Sepions	16.280,0	1.582,0	25.755.128
Serra	6.379,0	161,0	1.027.364
Sípia	29.972,0	777,1	23.293.778
Sorell	7.276,0	127,4	927.325
Tallahams	32.705,0	92,6	3.031.010
Tonyina	47.347,0	395,0	18.705.070
Verat	42.235,0	183,2	7.740.889
Visó	21.245,0	215,4	4.578.094
TOTAL	2.429.915,0		983.933.211

NOTA: ** Inclou més d'una espècie.
FONT: Estadístiques Agràries 1990. DARP.

QUADRE Núm.: A2-47

CAPTURES PER AL PORT PESQUER DE L'AMPOLLA. ANY 1990

ESPECIES	CAPTURES (kg)	PREU MITJA (PTA)	IMPORT (PTA)
Agulla	768,0	866,0	665.088
Alatxa	3.229,0	250,0	807.250
Anguila	33,0	435,1	14.359
Besugo	10,0	50,0	500
Bonítol	5.025,0	397,4	1.996.953
Burro	32,0	100,2	3.207
Calamar	335,0	1.044,5	349.930
Canana	223,0	268,2	59.827
Cargol de punxes	20.058,0	416,6	8.357.650
Cargolí	12.868,0	293,4	3.775.629
Cloïssa	11.837,0	870,1	10.300.279
Congre	1.600,0	73,8	118.181
Cornet	5.524,0	88,0	486.639
Cranc	584,0	160,6	93.840
Diversos cefal.lopods	688,0	1.839,8	1.265.800
Escamarlà	327,0	3.767,2	1.231.884
Escórpora de cap Roig	404,0	202,4	81.807
Esparrall	9,0	188,0	1.692
Galera	15.301,0	244,4	3.739.864
Llagosta	8,5	3.533,2	30.033
Llagostí	9.256,0	3.732,5	34.548.569
Llamantol	3,0	2.256,6	6.770
Llenguado	15.933,0	1.909,4	30.423.752
Llissa	8.221,0	69,9	575.393
Llobarro	8.034,0	1.895,4	15.228.380
Lluç	6.464,0	767,1	4.959.122
Llucet	1.210,0	685,7	829.705
Lluerna	204,0	377,0	76.919
Mabre	7.535,0	441,0	3.322.950
Moll de Fang	4.631,0	580,6	2.688.936
Moll Roquer	1.874,0	687,0	1.287.548
Mòllera	1.786,0	549,0	980.683
Orada	12.085,0	1.109,9	13.414.189
Ou Ratllat	11.427,0	83,4	953.401
Pagell	809,0	132,8	107.490
Pagell Dentol	248,0	103,4	25.648
Palaia, Solleta	181,0	499,6	90.437
Palomida	2.269,0	369,0	837.381
Peix espasa	424,0	780,3	330.867
Petxina Lluenta	1.421,0	68,0	96.628
Pitxota Vermella	15,0	168,8	2.533
Pop roquer	30.394,0	314,3	9.553.628
Pop blanc	1 704,0	173,3	295.382
Popet	124,0	806,6	100.028
Rajada	717,0	374,9	268.810
Rap	390,0	737,2	287.512
Rèmol empetxinat	94,0	2.679,1	251.837
Rom	182,0	1.564,8	284.804
Rossellona	120.923,0	563,4	68.138.736
Salpa	6.355,0	83,7	532.381
Sard	3.440,0	342,5	1.178.479
Sardina	3.700,0	353,0	1.306.375
Seitó	7.763,0	307,3	2.386.107
Sepions	792,0	1.384,5	1.096.599
Serviola	550,0	320,0	176.020
Sípia	10.796,0	701,0	7.571.357
Sorell	8,0	100,0	800
Tallahams	5.133,0	60,6	311.302
Tellerina	7.869,0	294,0	2.314.203
Tonyina	322,0	672,3	216.495
Verat	1.228,0	165,5	203.325
TOTAL	375.377,5		240.641.893

FONT: Estadístiques Agràries 1990. DARP

QUADRE Núm.: A2-48

DESEMBARCAMENTS AL PORT PESQUER DE SANT CARLES DE LA RÀPITA. ANY 1992

Especie	Captures (Kg)	Import (Pta)	Preu mig (PTA/Kg)
anguila	1 771	1 515 179	856
aranya blanca	1 193	242 179	203
besuc	12 391	2 763 193	223
bis	25 023	4 836 946	193
boga	9 854	156 679	16
bonitol	10 140	4 031 664	398
brotola de fang	9 927	3 099 209	312
brotola de roca	1 033	310 313	300
bruixa	1 769	1 456 356	823
burro	44 128	11 146 733	253
calamar	14 396	17 442 422	1 212
cargol de punxes	82 087	38 260 751	466
cargoli	38 905	16 371 224	421
cloissa	29 370	39 206 013	1 335
congre	94 357	11 341 711	120
cornet	40 730	3 246 181	80
cranc	76 086	5 645 581	74
diversos condrictis	2 303	508 664	221
diversos crustacis	159 184	13 769 416	87
diversos invertebra	1 432	1 037 196	724
diversos mol.lusca	11 049	8 283 435	750
diversos osteictis	192 538	67 060 985	348
escamerla	12 249	45 931 300	3 750
escopinya	168	112 862	672
espardenya	791	4 586 139	5 796
esparrall	2 553	811 599	318
gelera	451 399	94 252 111	209
gall	371	340 059	917
gamba	47	73 922	1 573
gamba rosada	6 388	11 526 507	1 804
gameu	3 053	837 133	274
llagosta	6 703	17 264 917	2 576
llagosti	18 828	69 046 042	3 667
llamantol	81	199 414	2 462
llenguado	87 403	115 092 270	1 317
llisa	63 920	7 267 704	114
llobarro	39 910	60 026 631	1 504
lluerna	21 707	6 533 807	301
lluç	261 293	235 999 838	903
mabre	12 160	5 896 384	485
maire	35 582	8 529 005	240
moixina	5 452	3 130 538	574
moll de fang	32 727	19 691 836	602
moll roquer	150 366	94 911 018	631
molleta	12 766	8 862 157	694
musclo	701	51 453	73
navalla	1 273	1 244 739	978
orada	59 864	53 194 957	888
ostra	1 155	439 362	380
ou ratllat	26 169	2 051 650	78
pagell	11 099	8 213 260	740
pagre	1 271	1 465 209	1 153
palomida	11 897	3 893 888	327
peix espasa	4 731	3 876 581	819
petxina lluenta	1 010	544 390	539
pixota vermella	63 237	11 559 724	183
pop blanc	70 100	17 062 340	243
pop roquer	238 610	48 079 915	202
rajada	6 361	3 169 686	498
rap	72 160	49 689 376	689
remol empetxinat	691	1 746 157	2 527
rom	5 075	6 171 708	1 216
rosellona	518 597	160 868 789	310
salpa	10 748	686 797	64
sard	3 247	853 312	263
sardina	7 402	478 169	65
seito	92 738	24 390 094	263
sepions	72 265	88 235 565	1 221
serviola	12 657	6 804 403	538
sipia	81 673	65 297 564	800
sorell	470 504	119 272 764	254
tallahams	113 092	12 564 521	111
tellerina	174 158	40 822 635	234
tonyina	60 393	18 963 402	314
verat	203 974	55 644 107	273
TOTAL	4 482 453	1 870 231 982	

FONT: Estadístiques Agràries i Pesqueres 1992. DARP

QUADRE Núm.: A2-49

DESEMBARCAMENTS AL PORT PESQUER DE LES CASES D'ALCANAR. ANY 1992

Especie	Captures (Kg)	Import (Pta)	Preu mig (PTA/Kg)
acedia	7 380	6 799 932	921
bonitol	6 837	2 750 525	402
burro	2 676	615 480	230
calamar	5 945	6 744 603	1 135
cap roig	1 520	945 288	622
cargol de punxes	6 606	5 020 560	760
cloisa	23 628	7 052 958	298,5
congre	9 193	797 952	87
cranc	6 261	483 975	77
diversos crustacis	5 298	1 049 004	198
diversos osteictis	48 135	9 954 318	207
escamerla	431	1 687 322	3 915
galera	60 952	12 915 729	212
llagosta	1 541	6 301 920	4 090
llagosti	8 148	35 589 649	4 368
llenguado	12 905	21 433 915	1 661
llengueta	204,0	48 960	240
llisa	2 445	98 534	40
lloberro	2 478	4 561 007	1 841
llucet	3 093	2 596 883	840
lluç	3 413	2 949 173	864
mabre	3 641	1 475 697	405
moll roquer	10 336	5 536 995	536
nero	152	212 511	1 398
orada	8 433	5 220 027	619
pagell	55	68 310	1 242
palaia, solleta	1 942	859 335	443
pop blanc	2 043	751 824	368
pop roquer	11 100	2 356 530	212
rajada	563	192 659	342
rap	1 881	1 306 731	695
remol empetxinat	724	1 346 495	1 860
rom	500	837 300	1 675
rosellona	830	149 400	180
serviola	738	320 440	434
sipia	7 976	5 692 471	714
TOTAL	270 003	156 733 396	

FONT: Estadístiques Agràries i Pesqueres 1992. DARP.

QUADRE Núm.: A2-50

DESEMBARCAMENTS AL PORT PESQUER DE DELTEBRE. ANY 1992

Especie	Captures (Kg)	Import (Pta)	Preu mig (PTA/Kg)
anguila	16	8 221	514
aranya blanca	243	61 844	255
bonitol	2 522	1 174 495	466
cargol de punxes	291	217 639	748
cargolí	3 161	861 056	272
cloissa	4 070	4 177 855	1 027
cloissa	4 070	4 177 855	1 027
comet	16	2 992	187
cranc	2 647	187 937	71
diversos mol.luscs	108	28 901	268
diversos osteictis	1 732	572 946	331
galera	1 100	430 210	391
llagosta	16	48 189	3 012
llagosti	276	880 744	3 191
llenguado	13 650	18 300 555	1 341
llisa	5 679	426 493	75
llobarro	8 662	14 940 218	1 725
lluerna	3	1 703	568
lluç	298	271 418	911
mabre	569	266 804	469
moll de fang	182	127 964	703
moll roquer	65	30 797	473,8
nero	6	415	69,1
orada	563	507 882	902
pagell	24	19 363	807
pagell dentol	26	23 902	919
palomida	1 511	419 605	278
pop blanc	6 483	1 753 652	270,5
pop roquer	3 821	1 348 049	353
rajada	719	256 324	357
rom	544	632 237	1 162
rosellona	1 289	329 726	256
sard	129	58 540	454
serviola	2	1 461	731
sipia	1 890	1 683 234	891
tallahams	1 895	74 284	39
tellarina	331 462	79 849 196	241
TOTAL	395 670	129 996 604	

FONT: Estadístiques Agràries i Pesqueres 1992. DARP.

QUADRE Núm.: A2-51

DESEMBARCAMENTS AL PORT PESQUER DE L'AMPOLLA. ANY 1992

Especie	Captures (Kg)	Import (Pta)	Preu mig (PTA/Kg)
agulla	16	565	35
anguila	12	8 678	723
angula	13	12 006	924
aranya blanca	17	6 843	415
besuc	249	13 048	52
boga	23	288	13
bonitol	3 136	1 626 016	519
brotola de fang	42	11 542	275
burro	527	110 934	211
calamar	565	634 213	1 123
canana	468	182 426	390
cap roig	309	108 459	351
cargol de punxes	17 269	10 119 634	586
cargoli	34 271	8 965 294	262
cloissa	35 294	24 010 508	680
congre	2 078	123 641	60
comet	10 772	975 943	91
cranc	3 253	309 686	95
diversos condrictis	135	21 465	159
diversos crustacis	14	2 849	204
escamerla	235	863 625	3 675
esparrall	221	73 593	333
faneca	83	63 221	762
galera	20 588	4 401 714	214
llagosta	12	46 829	3 902
llagosti	3 681	13 919 702	3 782
llamantol	8	23 508	2 939
llenguado	20 210	21 859 136	1 082
llisa	5 640	514 932	91
llobarro	9 854	16 898 625	1 715
llucet	856	779 046	910
lluerna	379	123 819	327
lluç	8 311	7 692 662	926
mabre	7 845	3 523 190	449
moixina	20	1 222	61
moll de fang	6 520	3 361 060	516
moll roquer	285	246 804	868
mollera	191	138 628	726
musclo	356	29 762	84
necora	16	18 063	1 122
nero	8	14 318	1 790
orada	4 854	4 288 024	883
ostra	79	14 370	182
ou ratllat	11 482	892 151	78
pagell	292	150 263	515
pagell dentol	2	3 694	1 847
pagre	13	7 313	563
palaia, solleta	2 696	1 197 024	444
palomida	266	85 466	321
pixota vermella	1 021	90 563	89
pop blanc	1 639	367 300	224
pop roquer	40 541	8 671 720	214
popet	143	177 906	1 244
rajada	267	135 689	508
rap	513	410 554	800
remol empetxinat	114	242 467	2 127
rom	378	484 785	1 283
rossellona	97 287	25 343 264	261
salpa	6 057	386 437	64
sard	4 453	1 400 914	315
sardina	60	80 250	1 338
seito	19 579	4 371 991	223
sepions	3 819	4 030 191	1 055
serra	3	128	42,6
serviola	636	411 047	646
sipia	10 906	8 503 408	780
sorell	167	34 987	210
tallahams	2 909	223 993	77
tellerina	3 202	927 940	290
tonyina	35	9 772	279,2
verat	440	100 012	227
TOTAL	407 620	184 817 500	

FONT: Estadístiques Agràries i Pesqueres 1992. DARP

QUADRE Núm.: A2-52

DESEMBARCAMENTS AL PORT PESQUER DE L'AMETLLA DE MAR. ANY 1992

Especie	Captures (Kg)	Import (Pta)	Preu mig (PTA/Kg)
agulla	3 776	697 050	185
besuc	18 971	2 172 180	115
bis	1 036	317 845	307
boga	6 890	190 164	28
bonitol	10 998	5 143 765	468
calamar	8 831	9 440 339	1 069
canana	10 291	3 400 146	330
cap roig	1 175	1 573 443	1 339
cargol de punxes	2 488	1 658 750	667
cargoli	19 888	14 297 483	719
congre	41 413	4 530 582	109
cranc	82 814	6 451 211	78
diversos cefal.lopod	316	96 854	307
diversos condrictis	2 163	271 889	126
diversos invertebrat	37 232	11 523 304	310
diversos osteictis	23 692	9 412 832	397
escamerla	4 975	21 535 780	4 329
escorpora	4 956	1 355 962	274
galera	100 252	18 095 486	181
gamba	966	159 197	165
llagosta	641	2 265 807	3 535
llagosti	4 313	16 545 531	3 836
llenguado	27 822	48 326 814	1 737
llengueta	9 954	9 640 449	969
llisa	7 697	432 571	56
llobarro	22 675	36 091 798	1 592
lluç	202	141 562	701
llucet	20 066	16 835 374	839
lluerna	3 010	1 905 029	633
lluç	134 434	125 252 158	932
mabre	10 008	4 474 577	447
maire	1 189	351 468	296
moll de fang	61 350	51 742 590	843
moll roquer	20 777	10 756 253	518
moll	11 043	5 354 751	485
mollera	13 796	8 175 510	593
morulla	28 638	3 161 635	110
oblada	160	25 120	157
orada	13 663	19 760 797	1 446
ou ratllat	433	43 733	101
pagell	16 875	14 016 375	831
pagre	4 349	2 960 799	681
palaia, solleta	66 048	29 939 558	453
palomida	1 410	280 167	199
peix espasa	6 806	3 404 361	500
pixota vermella	40 611	4 934 237	122
pop	144 164	31 471 001	218
rajada	943	635 865	674
rap	21 844	16 815 511	770
rom	1 424	2 628 419	1 846
rosellona	7 919	2 635 443	333
salpa	956	76 480	80
sard	5 592	4 111 238	735
sardina	649 307	47 139 668	73
seitó	296 022	97 124 818	328
sepions	25 242	31 342 991	1 242
serra	8 092	1 192 761	147
sipia	23 770	19 141 981	805
sorell	6 483	1 091 737	168
tallahams	20 247	1 830 329	90
tonyina	167 068	42 251 497	253
verat	26 154	4 851 567	186
TOTAL	2 316 320	833 625 809	

FONT: Estadístiques Agràries i Pesqueres 1992. DARP

2.4. Boscos

QUADRE Núm.: A2-53
SUPERFÍCIE FORESTAL. BOSCOS 1989

COMARQUES	PLANIFOLIS	CONÍFERES	MIXTES	TOTAL SUPERFÍCIE
Baix Ebre	23	12.789	2.947	15.759
Montsià	168	4.699	4	4.871
Ribera d'Ebre	388	16.467	663	17.518
Terra Alta	1.680	24.842	54	26.576
Vegueria	2.259	58.797	3.668	64.724
Tarragona	6.144	100.608	20.124	126.876
Catalunya	218.849	549.898	212.617	981.364

QUADRE Núm.: A2-54
DISTRIBUCIÓ COMARCAL DELS INCENDIS I SUPERFÍCIE FORESTAL AFECTADA 1991 I 1992

COMARQUES	NOMBRE D'INCENDIS	SUPERFÍCIE FORESTAL AFECTADA		
		ARBRADA	MATOLL	TOTAL
Baix Ebre	15	6,8	97,0	103,8
Montsià	12	1,0	30,2	31,2
Ribera d'Ebre	20	844,6	256,7	1.101,3
Terra Alta	9	204,5	103,3	307,8
Vegueria	56	1.056,9	487,2	1.544,1
Tarragona	168	2.290,3	1.458,8	3.749,1
Catalunya	782	3.230,6	2.137,1	5.367,7

QUADRE Núm.: A2-55
DISTRIBUCIÓ COMARCAL DELS INCENDIS I SUPERFÍCIE FORESTAL AFECTADA. ANY 1992

COMARCA	Nombre Incendis	Total Arbrat (ha.)	No Arbrat			Total NO Arbrat (ha.)	TOTAL (ha.)
			F. Oberta (ha.)	Matoll (ha.)	Pastures (ha.)		
Baix Ebre	14	16,1	0,0	27,7	3,9	31,6	47,7
Montsià	6	0,0	0,0	6,0	10,5	16,5	16,5
Ribera d'Ebre	5	0,2	1,0	1,8	0,0	2,8	3,0
Terra Alta	10	0,5	0,1	1,7	0,0	1,8	2,3
Vegueria	35	16,8	1,1	37,2	14,4	52,7	69,5
Tarragona	108	642,7	95,9	176,5	14,4	286,6	930,5
Catalunya	368	756,7	130,3	391,6	208,2	730,1	1.486,8

2.5. Altres

QUADRE Núm.: A2-56
MAQUINÀRIA PROPIETAT EXCLUSIVA DE L'EXPLOTACIÓ

TERRITORI	TRACTORS			MOTOCULTORS		
	1982	1989	1999	1982	1989	1999
Baix Ebre	1.676	1.838	1.890	2.999	3.126	2.589
Montsià	1.418	1.516	1.798	1.175	1.368	1.539
Ribera d'Ebre	1.431	1.586	1.741	1.019	940	1.043
Terra Alta	1.541	1.661	1.778	454	708	617
Vegueria	6.066	6.601	7.207	5.647	6.142	5.788
Tarragona	13.747	14.845	15.741	11.500	13.093	12.432
Catalunya	59.826	62.939	59.647	33.796	37.039	28.579

TERRITORI	SEGADORES I BATEDORES DE CEREALS			RECOLLIDORES EMPAQUETADORES (palla o fenc)		
	1982	1989	1999	1982	1989	1999
Baix Ebre	24	51	28	2	5	2
Montsià	41	35	55	3	2	4
Ribera d'Ebre	6	90	10	3	10	16
Terra Alta	8	9	9	5	6	11
Vegueria	79	185	102	13	23	33
Tarragona	254	351	262	83	122	122
Catalunya	2.485	2.547	2.224	5.548	6.712	5.249

QUADRE Núm.: A2-57
ASSOCIACIONISME AGRARI. ANY 1989

TERRITORI	Total explotació	Cooperativa o SAT					Sindicat agrari
		Comercia-lització	Subminis-trament	Serveis	Plurifun-cional	Transformació en reg	
Baix Ebre	9.720	1.317	68	182	2.405	14	143
Montsià	5.968	1.160	25	60	1.970	9	80
Ribera d'Ebre	3.823	104	102	4	1.923	97	99
Terra Alta	3.127	210	4	4	1.638	5	146
Vegueria	22.638	2.791	199	250	7.936	125	468
Tarragona	42.164	4.314	286	299	19.571	246	1.701
Catalunya	113.555	11.461	6.881	3.363	35.623	584	6.788

3. DADES MUNICIPALS

3.1. Nombre de parcel·les, Unitats Ramaderes i Unitats de Treball-Any

A continuació, es presenta un conjunt de quadres estadístics referits a cadascun dels municipis que composen la vegueria de l'Ebre, agrupats per comarques i amb dades rellevants del seu sector primari (subsectors agrícola i ramader):

QUADRE Núm.: A2-58
NOMBRE DE PARCEL·LES, UNITATS RAMADERES I UNITATS DE TREBALL-ANY AL BAIX EBRE

Municipi	Núm. de parcel·les		Unitats Ramaderes (UR)			Unitats Treball-any (UTA)		
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Aldea, l'	940	795	2.916	14.318	19.271	305	275	259
Aldover	816	763	2.784	3.319	6.358	215	162	176
Alfara de Carles	338	333	2.377	1.670	1.880	57	77	34
Ametlla de Mar	1.468	1.027	296	365	254	406	298	242
Benifallet	840	1.501	1.081	1.989	741	178	204	142
Camarles	1.039	896	1.826	5.151	8.401	196	217	260
Deltebre	3.669	2.918	3.331	5.776	3.388	460	459	397
Paüls	1.410	1.769	496	647	449	141	151	101
Perelló, El*	2.994	2.715	3.612	2.139	1.473	581	609	535
Roquetes	2.750	1.984	8.507	10.770	9.528	497	674	527
Tivenys	1.067	917	978	876	1.794	180	175	153
Tortosa	4.650	3.547	32.029	30.438	31.716	1.400	1.001	936
Xerta	1.033	1.034	1.984	3.210	2.560	107	195	173
BAIX EBRE	**23.014**	**20.199**	**62.217**	**80.668**	**87.813**	**4.723**	**4.497**	**3.932**

*__NOTA 1:__ Inclou el municipi de L'Ampolla, que se segregà d'El Perelló tot just l'any 1989.

NOTA 2: Per a aquest quadre i els que segueixen, la variable "nombre de parcel·les" de l'explotació no es va incloure en el qüestionari de recollida de dades del cens agrari de l'any 2009, raó per la qual no es disposa de la informació escaient.

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-59
NOMBRE DE PARCEL·LES, UNITATS RAMADERES I UNITATS DE TREBALL-ANY AL MONTSIÀ

Municipi	Núm. de parcel·les		Unitats Ramaderes (UR)			Unitats Treball-any (UTA)		
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Alcanar	1.259	1.520	2.992	2.596	1.312	294	360	301
Amposta	4.401	3.862	10.175	14.541	7.442	1.032	1.009	678
Freginals	847	1.011	15	7	318	69	121	68
Galera, La	1.182	1.059	4.318	5.258	5.714	127	171	164
Godall	1.108	1.617	1.208	2.302	5.532	141	126	122
Mas de Barberans	2.320	2.045	1.602	3.382	5.428	239	326	364
Masdenverge	563	771	5.084	6.373	7.260	101	90	129
St. Carles de la Ràpita	1.266	1.040	2.669	2.963	1.222	166	210	100
St. Jaume d'Enveja*	1.182	1.240	1.645	2.169	283	396	258	209
Santa Bàrbara	1.087	953	1.580	1.938	2.157	140	201	181
Sénia, La	2.074	1.933	6.297	8.850	9.323	162	248	174
Ulldecona	6.558	4.804	14.821	17.673	17.682	493	628	555
MONTSIÀ	**23.847**	**21.855**	**52.406**	**68.052**	**63.674**	**3.360**	**3.748**	**3.047**

*__NOTA:__ Fins l'any 1990 aquest municipi pertanyia a la comarca del Baix Ebre.
FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-60
NOMBRE DE PARCEL·LES, UNITATS RAMADERES I UNITATS DE TREBALL-ANY A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	Núm. de parcel·les		Unitats Ramaderes (UR)			Unitats Treball-any (UTA)		
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Ascó	1.436	1.349	66	35	43	130	177	163
Benissanet	739	689	865	1.568	1.510	144	225	201
Flix	1.389	1.413	983	1.608	2.589	205	260	255
Garcia	978	853	1.234	1.173	632	112	177	125
Ginestar	1.108	1.207	1.208	1.309	1.834	141	134	86
Miravet	778	729	1.638	1.830	1.516	157	182	113
Móra d'Ebre	824	798	1.279	3.033	2.107	230	231	219
Móra la Nova	400	372	1.037	1.510	1.710	74	145	103
Palma d'Ebre	699	522	1.496	2.066	7.949	99	81	120
Rasquera	803	1.244	236	626	228	159	164	148
Riba-roja d'Ebre	1.135	898	731	421	2.539	89	123	116
Tivissa	2.307	2.322	390	529	1.531	370	467	342
Torre de l'Espanyol	883	902	3.097	4.215	2.864	88	112	132
Vinebre	741	749	306	2.095	468	51	96	63
RIBERA D'EBRE	**14.220**	**14.047**	**14.566**	**22.018**	**27.519**	**2.049**	**2.574**	**2.187**

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-61
NOMBRE DE PARCEL·LES, UNITATS RAMADERES I UNITATS DE TREBALL-ANY A LA TERRA ALTA

Municipi	Núm. de parcel·les		Unitats Ramaderes (UR)			Unitats Treball-any (UTA)		
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Arnes	1.080	1.026	1.583	2.430	2.024	85	61	54
Batea	2.788	2.955	7.623	13.909	6.411	424	473	511
Bot	1.184	1.090	116	504	247	151	135	133
Caseres	978	978	278	1.018	1.102	102	102	96
Corbera d'Ebre	1.767	1.620	251	728	1.382	231	234	243
Fatarella, La	1.236	955	118	66	24	160	119	165
Gandesa	1.842	2.126	757	2.703	5.279	276	555	248
Horta de St. Joan	2.072	2.907	2.451	3.577	4.400	271	229	202
Pinell de Brai	1.404	1.378	2.752	2.206	2.912	179	144	156
Pobla de Massaluca, La	891	842	199	725	1.331	99	107	85
Prat de Compte	706	636	305	378	352	47	38	18
Vilalba dels Arcs	1.679	1.562	332	771	747	226	212	224
TERRA ALTA	**17.627**	**18.075**	**16.765**	**29.015**	**26.211**	**2.251**	**2.409**	**2.134**

FONT: Elaboració pròpia.

3.2. Nombre d'explotacions segons la superfície total

QUADRE Núm.: A2-62
NOMBRE D'EXPLOTACIONS SEGONS SUPERFÍCIE TOTAL (Ha.) AL BAIX EBRE

Municipi	≥0,1 a < 5			≥5 a < 10			≥10 a < 20			≥20 a < 50			≥50		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Aldea, l'	323	248	161	48	58	39	24	19	16	8	12	13	0	1	1
Aldover	227	202	140	45	39	40	31	25	31	7	7	7	1	2	2
Alfara de Carles	38	19	11	12	10	12	17	12	4	16	11	2	15	13	9
Ametlla de Mar	723	367	300	119	89	61	45	32	30	6	9	8	5	1	3
Benifallet	128	77	65	63	55	43	34	58	34	13	28	14	2	4	4
Camarles	336	262	237	76	71	76	22	25	31	3	5	17	3	1	2
Deltebre	792	676	517	205	153	147	104	94	73	34	44	56	11	20	41
Paüls	75	32	39	63	40	43	40	41	31	26	20	16	5	6	6
Perelló, El*	930	651	581	264	222	195	101	95	69	29	27	20	3	7	5
Roquetes	840	673	446	194	126	138	100	75	59	40	34	36	17	13	14
Tivenys	130	116	96	70	62	55	24	23	20	4	4	8	2	2	1
Tortosa	1.802	1.422	909	338	266	213	108	115	83	37	29	37	12	13	17
Xerta	251	197	157	64	57	44	30	36	16	10	11	11	2	2	2
BAIX EBRE	**6.595**	**4.942**	**3.659**	**1.561**	**1.248**	**1.106**	**680**	**650**	**497**	**233**	**241**	**245**	**78**	**85**	**107**

*__NOTA:__ Inclou el municipi de L'Ampolla, que se segregà d'El Perelló tot just l'any 1989.
__FONT:__ Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-63

NOMBRE D'EXPLOTACIONS SEGONS SUPERFÍCIE TOTAL (Ha.) AL MONTSIÀ

Municipi	≥0,1 a < 5			≥5 a < 10			≥10 a < 20			≥20 a < 50			≥50		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Alcanar	357	400	245	47	54	52	18	23	20	8	9	12	1	0	2
Amposta	1.161	864	448	227	179	143	125	92	84	48	62	72	15	34	56
Freginals	95	125	82	39	35	21	14	17	10	5	5	2	2	3	0
Galera, La	131	113	106	77	51	47	37	44	36	21	22	17	2	1	5
Godall	87	69	68	60	52	31	43	43	33	21	18	16	1	1	5
Mas de Barberans	168	145	152	130	99	97	87	77	75	34	54	47	3	5	6
Masdenverge	185	194	140	30	39	16	5	5	10	2	3	7	1	0	2
St. Carles de la Ràpita	440	290	160	32	25	18	9	7	10	3	6	6	1	5	6
St. Jaume d'Enveja*	434	301	137	56	38	23	33	32	20	12	10	13	9	17	20
Santa Bàrbara	183	169	139	64	61	52	33	29	36	23	26	18	2	2	1
Sénia, La	366	192	115	107	79	59	41	47	38	18	22	27	6	7	8
Ulldecona	886	479	288	243	184	140	150	152	111	47	67	62	7	7	17
MONTSIÀ	**4.493**	**3.341**	**2.080**	**1.112**	**896**	**699**	**595**	**568**	**483**	**242**	**304**	**299**	**50**	**82**	**128**

*__NOTA:__ Fins l'any 1990 aquest municipi pertanyia a la comarca del Baix Ebre.
__FONT:__ Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-64

NOMBRE D'EXPLOTACIONS SEGONS SUPERFÍCIE TOTAL (Ha.) A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	≥0,1 a < 5			≥5 a < 10			≥10 a < 20			≥20 a < 50			≥50		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Ascó	97	96	94	88	71	64	69	62	50	44	44	23	7	4	5
Benissanet	93	86	58	42	39	43	37	41	34	9	10	7	1	1	2
Flix	319	211	170	111	100	68	71	79	60	55	58	35	20	27	17
Garcia	109	89	51	54	48	46	48	45	27	23	17	14	5	5	2
Ginestar	129	58	45	40	38	25	19	18	15	8	9	8	2	1	1
Miravet	94	68	45	51	47	28	41	37	26	13	14	7	5	5	2
Móra d'Ebre	210	184	93	67	41	40	42	47	26	31	28	21	7	8	6
Móra la Nova	105	83	49	29	31	18	20	20	14	6	11	15	1	1	2
Palma d'Ebre	25	26	28	23	16	18	43	35	33	41	28	26	11	10	8
Rasquera	97	67	66	84	67	66	58	43	41	24	18	18	10	5	4
Riba-roja d'Ebre	133	65	66	48	43	39	47	31	28	47	38	29	20	18	6
Tivissa	251	169	134	166	113	72	151	126	72	77	69	50	28	27	15
Torre de l'Espanyol	21	25	19	16	20	29	42	43	29	25	21	24	2	2	1
Vinebre	36	31	27	21	23	12	24	29	22	18	19	7	2	2	1
RIBERA D'EBRE	**1.719**	**1.258**	**945**	**840**	**697**	**568**	**712**	**656**	**477**	**421**	**384**	**284**	**121**	**116**	**72**

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-65

NOMBRE D'EXPLOTACIONS SEGONS SUPERFÍCIE TOTAL (Ha.) A LA TERRA ALTA

Municipi	≥0,1 a < 5			≥5 a < 10			≥10 a < 20			≥20 a < 50			≥50		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Arnes	41	15	9	27	15	16	33	22	8	21	20	16	6	5	9
Batea	70	49	72	75	57	71	148	108	126	166	162	146	26	26	23
Bot	54	47	31	45	37	38	65	59	42	30	20	31	6	5	3
Caseres	18	17	15	24	21	17	46	30	24	35	27	33	6	14	7
Corbera d'Ebre	67	46	40	61	55	42	89	86	60	67	65	57	8	7	14
Fatarella, La	28	22	28	28	27	27	69	46	45	65	62	69	13	6	7
Gandesa	165	166	138	110	135	86	112	105	70	31	33	24	3	5	7
Horta de St. Joan	217	66	71	98	69	45	89	70	55	44	52	41	14	15	26
Pinell de Brai	76	81	98	80	74	51	78	61	50	27	23	24	6	3	0
Pobla de Massaluca, La	21	11	10	20	12	10	23	26	20	56	39	27	17	18	22
Prat de Compte	34	9	9	30	5	3	26	14	9	17	11	9	4	4	2
Vilalba dels Arcs	46	27	45	40	40	41	96	79	63	87	74	70	14	13	11
TERRA ALTA	**837**	**556**	**566**	**638**	**547**	**447**	**874**	**706**	**572**	**646**	**588**	**547**	**123**	**121**	**131**

FONT: Elaboració pròpia.

3.3. Nombre d'explotacions segons la superfície agrícola utilitzada

QUADRE Núm.: A2-66

NOMBRE D'EXPLOTACIONS SEGONS LA SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILITZADA (SAU) (Ha.) AL BAIX EBRE

Municipi	≥0,1 a < 5			≥5 a < 10			≥10 a < 20			≥20 a < 50			≥50			TOTAL		
Any	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009	1989	1999	2009
Aldea, l'	307	243	160	46	56	40	20	17	16	8	12	12	0	1	1	381	329	229
Aldover	228	204	143	39	37	46	24	21	21	3	5	6	0	0	2	294	267	218
Alfara de Carles	44	25	11	17	11	12	10	11	6	8	4	1	3	7	7	82	58	37
Ametlla de Mar	724	371	313	111	86	49	46	28	32	4	5	5	3	1	3	888	491	402
Benifallet	156	154	99	54	52	41	12	7	14	1	2	4	0	2	2	223	217	160
Camarles	330	265	244	71	72	71	20	20	28	3	4	17	3	1	2	427	362	362
Deltebre	780	675	523	207	152	146	103	92	68	33	44	58	10	20	38	1.133	983	833
Paüls	109	56	71	46	36	40	25	30	17	4	11	5	0	0	2	184	133	135
Perelló, El*	898	663	595	240	216	184	86	87	69	26	20	18	2	3	4	1.252	989	870
Roquetes	787	658	455	187	116	129	82	71	58	30	29	34	5	10	12	1.091	884	688
Tivenys	144	134	111	61	54	49	13	16	16	2	1	3	0	2	1	220	207	180
Tortosa	1.650	1.434	940	257	241	191	80	88	73	23	20	32	5	9	15	2.015	1.792	1.251
Xerta	257	223	167	45	42	37	20	29	13	5	4	9	0	1	2	327	299	228
BAIX EBRE	**6.414**	**5.105**	**3.832**	**1.381**	**1.171**	**1.035**	**541**	**517**	**431**	**150**	**161**	**204**	**31**	**57**	**91**	**8.517**	**7.011**	**5.593**

*__NOTA:__ Inclou el municipi de L'Ampolla, que se segregà d'El Perelló tot just l'any 1989.
FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-67

NOMBRE D'EXPLOTACIONS SEGONS LA SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILITZADA (SAU) (Ha.) AL MONTSIÀ

Municipi	≥0,1 a < 5			≥5 a < 10			≥10 a < 20			≥20 a < 50			≥50			TOTAL		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Alcanar	346	399	249	43	42	55	12	15	16	7	7	9	0	0	2	408	463	331
Amposta	1.118	830	456	221	174	135	122	85	84	48	61	72	14	32	55	1.523	1.182	802
Freginals	97	126	85	30	34	22	13	13	6	3	4	2	1	1	0	144	178	115
Galera, La	123	108	107	65	51	48	37	42	34	17	17	15	2	1	5	244	219	209
Godall	88	78	71	51	42	31	43	32	30	13	13	16	1	1	5	196	166	153
Mas de Barberans	167	151	156	131	95	95	73	74	75	32	50	45	1	2	5	404	372	376
Masdenverge	178	195	140	29	25	15	4	4	10	2	2	7	1	0	2	214	226	174
St. Carles de la Ràpita	423	286	161	31	22	16	8	7	11	2	7	5	1	3	6	465	325	199
St. Jaume d'Enveja*	425	296	137	54	37	23	33	31	20	12	10	13	9	17	20	533	391	213
Santa Bàrbara	160	167	142	61	59	52	31	28	33	18	23	18	1	2	1	271	279	246
Sénia, La	328	181	124	85	71	55	34	40	36	8	16	24	1	5	6	456	313	245
Ulldecona	738	464	304	183	167	138	109	114	95	38	46	56	2	6	17	1.070	797	610
MONTSIÀ	**4.191**	**3.281**	**2.132**	**984**	**819**	**685**	**519**	**485**	**450**	**200**	**256**	**282**	**34**	**70**	**124**	**5.928**	**4.911**	**3.673**

*__NOTA:__ Fins l'any 1990 aquest municipi pertanyia a la comarca del Baix Ebre.
FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-68

NOMBRE D'EXPLOTACIONS SEGONS LA SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILITZADA (SAU) (Ha.) LA RIBERA D'EBRE

Municipi	≥0,1 a < 5			≥5 a < 10			≥10 a < 20			≥20 a < 50			≥50			TOTAL		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Ascó	128	126	118	88	81	63	64	48	38	18	12	15	2	1	2	300	268	236
Benissanet	93	86	66	46	45	46	29	32	25	3	5	5	0	0	1	171	168	143
Flix	360	277	226	85	87	54	52	56	44	27	26	20	6	7	6	530	453	350
Garcia	126	112	73	51	44	43	29	27	19	7	7	4	0	0	1	213	190	140
Ginestar	142	64	57	27	35	24	16	14	9	5	1	3	2	1	1	192	115	94
Miravet	110	89	55	39	47	35	20	19	13	5	5	4	1	1	0	175	161	107
Móra d'Ebre	220	199	111	56	49	37	36	23	20	15	19	14	2	2	2	329	292	184
Móra la Nova	100	81	58	31	24	13	14	13	12	5	11	14	1	1	0	151	130	97
Palma d'Ebre	31	21	32	22	26	24	46	28	31	25	18	24	3	2	0	127	95	111
Rasquera	112	83	92	82	61	62	52	43	30	16	6	8	1	0	2	263	193	194
Riba-roja d'Ebre	147	98	90	61	37	39	34	31	23	24	15	15	2	3	1	268	184	168
Tivissa	269	230	178	147	129	87	88	79	51	27	26	19	4	5	8	535	469	343
Torre de l'Espanyol	37	38	31	24	31	41	25	33	21	10	4	8	0	0	1	96	106	102
Vinebre	31	46	34	26	23	19	22	22	13	5	6	1	0	2	1	84	99	68
RIBERA D'EBRE	**1.906**	**1.550**	**1.221**	**785**	**719**	**587**	**527**	**468**	**349**	**192**	**161**	**154**	**24**	**25**	**26**	**3.434**	**2.923**	**2.337**

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-69

NOMBRE D'EXPLOTACIONS SEGONS LA SUPERFÍCIE AGRÍCOLA UTILITZADA (SAU) (Ha.) A LA TERRA ALTA

Municipi	**≥0,1 a < 5**			**≥5 a < 10**			**≥10 a < 20**			**≥20 a < 50**			**≥50**			**TOTAL**		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Arnes	53	19	13	18	15	18	28	22	12	9	9	9	2	3	6	110	68	58
Batea	115	66	95	107	80	104	146	125	166	101	118	70	6	4	2	475	393	437
Bot	63	51	50	52	52	49	53	40	35	21	13	10	2	2	1	191	158	145
Caseres	29	22	25	35	31	32	49	29	20	14	24	19	0	0	0	127	106	96
Corbera d'Ebre	80	73	59	61	71	52	84	75	67	42	33	28	2	1	6	269	253	212
Fatarella, La	49	33	52	45	40	43	68	57	62	25	23	17	1	1	2	188	154	176
Gandesa	173	194	173	106	127	78	107	93	55	16	19	19	0	1	0	402	434	325
Horta de St. Joan	200	102	98	101	72	54	83	60	45	13	22	21	4	7	19	401	263	237
Pinell de Brai	104	120	118	82	69	71	54	44	29	12	5	5	0	0	0	252	238	223
Pobla de Massaluca, La	32	21	22	22	23	17	26	30	26	38	30	22	2	1	2	120	105	89
Prat de Compte	57	20	19	17	15	4	11	5	5	2	1	4	0	1	0	87	42	32
Vilalba dels Arcs	69	43	58	55	58	70	96	80	66	45	39	34	4	4	2	269	224	230
TERRA ALTA	**1.024**	**764**		**701**	**653**	**592**	**805**	**660**	**588**	**338**	**336**	**258**	**23**	**25**	**40**	**2.891**	**2.438**	**2.260**

FONT: Elaboració pròpia.

3.4. Aprofitament de les terres llaurades

QUADRE Núm.: A2-70
APROFITAMENT DE LES TERRES LLAURADES (Ha.) AL BAIX EBRE

Municipi	Herbacis			Fruiters			Oliverar			Vinya			Altres terres llaurades			TOTAL		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Aldea, l'	642	685	556	253	258	184	435	471	488	0	0	0	65	24	18	1.395	1.438	1.246
Aldover	25	10	68	199	167	288	649	688	823	0	0	1	225	166	71	1.098	1.031	1.252
Alfara de Carles	132	726	22	80	95	64	475	327	244	10	0	0	9	14	11	706	1.162	340
Ametlla de Mar	129	142	121	628	334	567	1.572	1.165	1.215	25	9	7	855	457	255	3.209	2.107	2.165
Benifallet	17	6	37	503	513	335	267	324	319	4	1	0	97	52	25	888	896	717
Camarles	759	577	1.067	184	169	189	671	756	1.022	0	0	4	79	45	15	1.693	1.547	2.297
Deltebre	6.235	6.368	7.492	291	244	241	507	488	455	0	0	0	66	33	12	7.099	7.133	8.201
Paüls	42	5	33	320	404	224	601	671	530	3	2	2	87	65	13	1.053	1.147	801
Perelló, El*	640	674	559	869	676	446	3.213	3.213	3.161	70	19	47	890	356	261	5.682	4.938	4.475
Roquetes	190	597	189	955	938	1.232	3.582	3.190	2.985	3	0	1	399	214	170	5.129	4.939	4.576
Tivenys	32	2	31	266	307	297	438	446	485	4	0	3	208	149	83	948	904	899
Tortosa	668	571	539	2.267	2.230	2.642	2.868	3.123	2.874	13	0	5	961	459	403	6.777	6.383	6.464
Xerta	7	4	33	253	299	238	796	808	831	0	0	0	123	133	41	1.179	1.244	1.144
BAIX EBRE	**9.518**	**10.367**	**10.748**	**7.068**	**6.634**	**6.947**	**16.074**	**15.670**	**15.433**	**132**	**31**	**71**	**4.064**	**2.167**	**1.379**	**36.856**	**34.869**	**34.578**

*__NOTA:__ Inclou el municipi de L'Ampolla, que se segregà d'El Perelló tot just l'any 1989.
FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-71
APROFITAMENT DE LES TERRES LLAURADES (Ha.) AL MONTSIÀ

Municipi	Herbacis			Fruiters			Oliverar			Vinya			Altres terres llaurades			TOTAL		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Alcanar	101	44	78	727	875	1.011	205	262	276	0	2	0	137	129	206	1.170	1.312	1.571
Amposta	6.410	7.321	7.868	396	489	829	804	1.076	159	0	0	0	257	88	61	7.867	8.974	9.518
Freginals	50	40	23	199	126	91	395	1.018	363	8	0	0	52	36	11	704	1.220	487
Galera, La	80	30	153	352	352	529	1.391	1.371	1.224	5	0	0	52	21	7	1.880	1.774	1.913
Godall	119	24	100	461	259	395	871	999	1.157	14	3	68	94	53	18	1.559	1.338	1.738
Mas de Barberans	56	83	116	233	221	354	2.974	3.310	3.276	3	1	0	105	51	29	3.371	3.666	3.776
Masdenverge	185	70	150	98	198	300	337	323	424	4	0	2	28	15	11	652	606	888
St. Carles de la Ràpita	647	737	919	49	87	64	212	260	257	0	0	0	153	53	21	1.061	1.137	1.260
St. Jaume d'Enveja*	3.634	4.031	3.271	28	55	89	65	67	50	0	0	2	12	3	0	3.739	4.156	3.413
Santa Bàrbara	94	21	31	578	825	752	1.188	1.035	994	5	0	0	170	57	16	2.035	1.938	1.792
Sénia, La	46	13	9	127	117	65	1.757	1.921	2.043	0	0	0	15	8	7	1.945	2.059	2.124
Ulldecona	497	375	710	1.201	1.128	1.155	3.290	3.668	3.974	59	5	4	350	252	117	5.397	5.428	5.960
MONTSIÀ	**11.919**	**12.789**	**13.429**	**4.449**	**4.732**	**5.634**	**13.489**	**15.310**	**14.796**	**98**	**11**	**77**	**1.425**	**766**	**505**	**31.380**	**33.608**	**34.441**

*__NOTA:__ Fins l'any 1990 aquest municipi pertanyia a la comarca del Baix Ebre.
FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-72

APROFITAMENT DE LES TERRES LLAURADES (Ha.) A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	Herbacis			Fruiters			Oliverar			Vinya			Altres terres llaurades			TOTAL		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Ascó	36	30	104	1.104	751	583	1.201	984	1.009	206	283	106	0	0	16	2.547	2.048	1.817
Benissanet	52	48	22	693	734	677	146	197	307	99	62	37	4	10	10	994	1.051	1.054
Flix	218	252	129	1.435	679	623	1.640	2.330	1.683	110	61	60	0	0	0	3.403	3.322	2.494
Garcia	57	89	60	668	432	358	255	326	284	247	193	184	3	2	3	1.230	1.042	889
Ginestar	80	2	9	439	307	180	347	300	292	89	119	99	1	1	1	956	729	580
Miravet	110	64	30	621	619	354	211	247	205	70	73	53	5	5	0	1.017	1.008	643
Móra d'Ebre	103	77	103	1.373	1.095	862	288	348	295	144	107	62	0	1	13	1.908	1.628	1.334
Móra la Nova	60	19	26	455	482	442	127	207	195	145	131	95	2	1	3	789	840	761
Palma d'Ebre	1	4	58	496	195	131	1.225	1.046	1.161	77	26	22	1	0	0	1.800	1.271	1.371
Rasquera	0	27	17	675	502	353	1.237	818	803	60	44	55	7	19	9	1.979	1.410	1.238
Riba-roja d'Ebre	32	20	87	687	367	195	1.261	1.172	1.006	26	19	6	0	0	1	2.006	1.578	1.296
Tivissa	83	167	147	1.843	1.384	1.349	1.232	1.411	1.732	599	361	324	48	60	114	3.805	3.383	3.666
Torre de l'Espanyol	51	50	31	420	413	388	350	409	453	22	6	15	0	0	0	843	878	887
Vinebre	42	71	59	324	309	176	270	380	228	45	60	12	1	0	0	682	820	475
RIBERA D'EBRE	**925**	**920**	**880**	**11.233**	**8.269**	**6.671**	**9.790**	**10.175**	**9.657**	**1.939**	**1.545**	**1.128**	**72**	**99**	**171**	**23.959**	**21.008**	**18.507**

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-73

APROFITAMENT DE LES TERRES LLAURADES (Ha.) A LA TERRA ALTA

Municipi	Herbacis			Fruiters			Oliverar			Vinya			Altres terres llaurades			TOTAL		
Any	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**	**1989**	**1999**	**2009**
Arnes	196	306	304	578	397	326	249	311	337	41	30	20	0	0	0	1.064	1.044	987
Batea	282	40	200	1.832	2.094	1.321	1.198	1.110	806	2.978	2.769	2.987	0	0	6	6.290	6.013	5.321
Bot	113	44	21	911	747	555	310	242	238	605	474	494	0	1	10	1.939	1.508	1.318
Caseres	60	33	15	679	587	480	310	286	231	325	380	330	0	0	0	1.374	1.286	1.055
Corbera d'Ebre	74	16	20	1.632	1.433	1.931	473	479	435	902	810	860	0	0	12	3.081	2.738	3.257
Fatarella, La	81	16	78	1.315	1.052	956	633	632	844	114	65	65	0	0	38	2.143	1.765	1.981
Gandesa	97	138	136	961	1.026	722	292	493	405	1.667	1.543	982	2	0	6	3.019	3.200	2.251
Horta de St. Joan	404	564	779	1.562	1.137	901	670	698	730	256	277	285	21	1	21	2.913	2.677	2.715
Pinell de Brai	26	2	42	1.413	1.009	769	375	485	476	57	20	19	23	15	12	1.894	1.531	1.319
Pobla de Massaluca, La	25	20	40	1.074	930	736	478	460	329	354	245	160	0	0	0	1.931	1.655	1.264
Prat de Compte	16	3	0	287	204	147	142	143	97	3	27	0	2	0	0	450	377	244
Vilalba dels Arcs	138	89	69	1.743	1.502	1.102	643	788	667	892	832	780	0	0	11	3.416	3.211	2.629
TERRA ALTA	**1.512**	**1.271**	**1.704**	**13.987**	**12.118**	**9.945**	**5.773**	**6.127**	**5.595**	**8.194**	**7.472**	**6.983**	**48**	**17**	**116**	**29.514**	**27.005**	**24.343**

FONT: Elaboració pròpia.

3.5. Superfície de les explotacions segons el règim de tinença de la terra

QUADRE Núm.: A2-74

SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) AL BAIX EBRE

	RÈGIM DE TINENÇA DE LA TERRA							
Municipi	**Propietat**		**Arrendament**		**Parceria**		**Altres**	
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**
Aldea, l'	1.101	1.169	264	354	0	1	129	3
Aldover	1.355	1.263	21	85	6	0	43	22
Alfara de Carles	5.011	4.545	4	100	7	0	21	0
Ametlla de Mar	3.904	2.957	42	53	0	26	22	12
Benifallet	3.122	3.261	39	128	4	1	85	2
Camarles	1.567	1.361	139	274	29	0	43	6
Deltebre	4.998	4.699	1.815	2.507	33	22	828	1.876
Paüls	4.615	3.790	0	25	1	0	56	0
Perelló, El*	6.203	6.769	184	396	15	0	219	380
Roquetes	16.468	6.359	424	1.013	14	0	340	24
Tivenys	5.420	1.496	22	2.226	4	7	119	10
Tortosa	11.947	10.833	341	675	3	0	830	10
Xerta	1.746	1.716	9	19	0	0	12	0
BAIX EBRE	**67.457**	**50.218**	**3.304**	**7.855**	**116**	**57**	**2.747**	**2.345**

*__NOTA:__ Inclou el municipi de L'Ampolla, que se segregà d'El Perelló tot just l'any 1989.
FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-75

SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) AL MONTSIÀ

	RÈGIM DE TINENÇA DE LA TERRA							
Municipi	**Propietat**		**Arrendament**		**Parceria**		**Altres**	
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**
Alcanar	1.394	1.575	5	49	9	1	2	2
Amposta	6.151	6.699	3.340	3.309	27	93	236	2.037
Freginals	923	1.428	4	44	0	0	17	0
Galera, La	1.918	1.786	92	150	0	1	107	11
Godall	1.713	1.521	45	178	9	0	98	0
Mas de Barberans	5.977	7.036	147	433	11	0	889	24
Masdenverge	708	671	18	20	3	6	9	0
St. Carles de la Ràpita	997	1.678	121	201	0	0	2	1.916
St. Jaume d'Enveja*	2.875	2.228	885	2.013	1	88	12	1.570
Santa Bàrbara	1.554	2.004	119	100	9	0	553	41
Sénia, La	8.150	7.255	122	308	33	18	117	140
Ulldecona	8.082	7.251	113	526	43	6	132	22
MONTSIÀ	**40.422**	**41.132**	**5.011**	**7.331**	**145**	**213**	**2.174**	**5.763**

*__NOTA:__ Fins l'any 1990 aquest municipi pertanyia a la comarca del Baix Ebre.
FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-76

SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) LA RIBERA D'EBRE

	RÈGIM DE TINENÇA DE LA TERRA							
Municipi	**Propietat**		**Arrendament**		**Parceria**		**Altres**	
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**
Ascó	3.741	3.320	0	130	2	0	4	0
Benissanet	1.428	1.465	104	204	176	83	0	19
Flix	6.232	6.705	42	432	35	4	80	3
Garcia	3.417	2.487	39	26	35	0	109	2
Ginestar	1.168	885	0	114	36	25	3	14
Miravet	1.751	1.624	81	251	126	28	0	31
Móra d'Ebre	2.824	2.595	46	267	137	6	0	0
Móra la Nova	829	901	34	105	55	22	25	3
Palma d'Ebre	2.479	1.659	251	597	157	4	3	9
Rasquera	6.076	3.896	21	4	9	1	0	0
Riba-roja d'Ebre	4.396	3.813	5	71	15	13	0	1
Tivissa	13.746	12.025	158	420	384	62	38	1.452
Torre de l'Espanyol	1.562	1.473	22	116	23	0	71	18
Vinebre	1.085	1.299	21	90	5	0	42	14
RIBERA D'EBRE	**50.734**	**44.147**	**824**	**2.827**	**1.195**	**248**	**375**	**1.566**

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-77

SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) LA TERRA ALTA

	RÈGIM DE TINENÇA DE LA TERRA							
Municipi	**Propietat**		**Arrendament**		**Parceria**		**Altres**	
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**
Arnes	3.771	2.248	160	261	69	11	0	35
Batea	9.225	8.234	624	610	8	13	0	11
Bot	2.966	2.491	71	149	0	0	0	4
Caseres	2.346	2.246	27	151	0	0	0	0
Corbera d'Ebre	4.348	4.065	326	337	3	0	0	0
Fatarella, La	4.419	3.772	206	77	0	0	32	23
Gandesa	5.382	5.306	55	104	168	0	14	0
Horta de St. Joan	9.288	9.054	150	337	0	5	0	11
Pinell de Brai	5.503	3.856	4	73	144	4	0	9
Pobla de Massaluca, La	3.724	3.186	44	11	7	0	5	47
Prat de Compte	2.227	2.003	20	0	0	0	0	0
Vilalba dels Arcs	5.246	4.543	182	345	41	0	0	11
TERRA ALTA	**58.445**	**51.004**	**1.869**	**2.455**	**440**	**33**	**51**	**151**

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-78

SUPERFÍCIE SAU DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) AL BAIX EBRE. ANY 2009

Municipi	Propietat	Arrendament	Parceria i altres
Aldea, l'	875	333	91
Aldover	980	148	141
Alfara de Carles	674	169	623
Ametlla de Mar	1.650	246	308
Ampolla	1.371	333	249
Benifallet	1.565	250	29
Camarles	1.432	627	240
Deltebre	4.566	2.909	745
Paüls	708	155	180
Perelló, El*	1.935	332	329
Roquetes	4.868	653	383
Tivenys	737	2.295	90
Tortosa	5.287	804	628
Xerta	1.056	77	60
BAIX EBRE	**27.704**	**9.331**	**4.096**

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-79

SUPERFÍCIE SAU DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) AL MONTSIÀ. ANY 2009

Municipi	Propietat	Arrendament	Parceria i altres
Alcanar	1.195	310	92
Amposta	7.189	4.158	548
Freginals	387	78	29
Galera, La	1.158	468	306
Godall	916	321	514
Mas de Barberans	2.262	994	611
Masdenverge	805	39	56
St. Carles de la Ràpita	772	479	24
St. Jaume d'Enveja*	2.109	1.121	187
Santa Bàrbara	1.209	316	272
Sénia, La	1.688	438	783
Ulldecona	4.642	973	959
MONTSIÀ	**24.332**	**9.694**	**4.381**

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-80

SUPERFÍCIE SAU DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) A LA RIBERA D'EBRE. ANY 2009

Municipi	Propietat	Arrendament	Parceria i altres
Ascó	1.657	129	84
Benissanet	792	198	75
Flix	2.132	403	91
Garcia	760	86	100
Ginestar	486	81	35
Miravet	542	101	34
Móra d'Ebre	1.001	309	49
Móra la Nova	551	207	10
Palma d'Ebre	819	421	172
Rasquera	1.296	28	281
Riba-roja d'Ebre	1.043	123	168
Tivissa	3.689	752	155
Torre de l'Espanyol	687	170	82
Vinebre	424	50	21
RIBERA D'EBRE	**15.879**	**3.057**	**1.356**

FONT: Elaboració pròpia.

QUADRE Núm.: A2-81

SUPERFÍCIE SAU DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) A LA TERRA ALTA. ANY 2009

Municipi	Propietat	Arrendament	Parceria i altres
Arnes	581	582	83
Batea	3.866	1.297	357
Bot	1.154	119	76
Caseres	777	298	26
Corbera d'Ebre	2.190	1.011	66
Fatarella, La	1.582	209	220
Gandesa	1.800	347	170
Horta de St. Joan	1.878	1.609	240
Pinell de Brai	1.059	153	130
Pobla de Massaluca, La	924	306	121
Prat de Compte	234	29	10
Vilalba dels Arcs	2.061	466	173
TERRA ALTA	**18.107**	**6.426**	**1.674**

FONT: Elaboració pròpia.

4. ALTRES DADES DELS ANYS 1982-1994

QUADRE Núm.: A2-82
MÀ D'OBRA A LES EXPLOTACIONS EN UNITATS DE TREBALL ANY (UTA) (I)

	Total		Mà d'obra familiar					
			total		Titular		ajudes	
COMARQUES	1,989	1,982	1,989	1,982	1,989	1,982	1,989	1,982
Baix Ebre	4,908	5,024	4,005	4,023	2,480	2,629	1,525	1,394
Montsià	2,780	2,933	2,272	2,505	1,631	1,895	641	610
Ribera d'E,	2,068	2,216	1,768	1,957	1,160	1,227	608	730
Terra Alta	2,263	2,431	2,117	2,225	1,373	1,388	744	837
Vegueria	12,019	12,604	10,162	10,710	6,644	7,139	3,518	3,571
Tarragona	24,091	25,231	19,983	20,925	13,183	14,152	6,800	6,773
Catalunya	86,667	101,950	70,327	83,613	45,190	52,956	25,137	30,657

QUADRE Núm.: A2-83
MÀ D'OBRA A LES EXPLOTACIONS EN UNITATS DE TREBALL ANY (UTA) (II)

	Total		Mà d'obra assalariada					
			assalariats fixos		assalariats eventuals		assalariats (1) empreses contractades	
COMARQUES	1,989	1,982	1,989	1,982	1,989	1,982	1,989	1,982
Baix Ebre	903	1,001	526	469	296	532	81	0
Montsià	508	428	286	148	168	280	54	0
Ribera d'E,	300	259	154	89	135	170	11	0
Terra Alta	146	206	24	56	92	150	30	0
Vegueria	1,857	1,894	990	762	691	1,132	176	0
Tarragona	4,108	4,306	2,250	1,970	1,592	2,336	266	0
Catalunya	16,340	18,337	10,345	11,015	5,106	7,322	889	0

QUADRE Núm.: A2-84
MÀ D'OBRA FAMILIAR I ASSALARIADA FIXA

	TOTAL		MA D'OBRA FAMILIAR						ASSALARIATS FIXOS	
			Total		Titular		ajudes			
COMARQUES	1,989	1,982	1,989	1,982	1,989	1,982	1,989	1,982	1,989	1,982
Baix Ebre	16,746	17,721	16,151	17,227	9,549	10,523	6,602	6,704	595	494
Montsià	9,295	10,075	8,948	9,923	5,913	6,963	3,035	2,960	347	152
Ribera d'E.	6,645	7,319	6,459	7,222	3,761	4,374	2,698	2,848	186	97
Terra Alta	5,387	6,853	5,353	6,778	3,094	3,437	2,259	3,341	34	75
Vegueria	38,072	41,968	36,911	33,928	22,317	25,297	14,594	15,853	1,162	818
Tarragona	73,855	76,488	70,838	74,327	41,345	46,073	29,493	28,254	3,017	2,161
Catalunya	199,753	223,592	186,519	211,847	109,754	125,210	76,765	86,637	13,234	11,745

QUADRE Núm.: A2-85
OCUPACIÓ SECTOR AGROALIMENTARI I TANT PER CENT SOBRE POBLACIÓ OCUPADA

COMARCA	AGRICULTURA	FORESTAL	INDÚSTRIA
Baix Ebre	4.584 (22,8%)	451 (5,1%)	756 (2,6%)
Montsià	4.613 (27,2%)	961 (5,7%)	425 (2,5%)
Ribera d'Ebre	1.380 (20,0%)	192 (2,8%)	184 (2,7%)
Terra Alta	2.379 (53,3%)	44 (1,0%)	90 (2,0%)

QUADRE Núm.: A2-86
MAQUINÀRIA PROPIETAT EXCLUSIVA DE L'EXPLOTACIÓ

	Tractors		Motocultors		Segadores i batedores de cereals		Recollidores empaquetadores (palla o fenc)	
COMARQUES	1,989	1,982	1,989	1,982	1,989	1,982	1,989	1,982
Baix Ebre	1,838	1,676	3,126	2,999	51	24	5	2
Montsià	1,516	1,418	1,368	1,175	35	41	2	3
Ribera d'E.	1,586	1,431	940	1,019	90	6	10	3
Terra Alta	1,661	1,541	708	454	9	8	6	5
Vegueria	6,601	6,066	6,142	5,647	185	79	23	13
Tarragona	14,845	13,747	13,093	11,500	351	254	122	83
Catalunya	62,939	59,826	37,039	33,796	2,547	2,485	6,712	5,548

QUADRE Núm.: A2-87

ASSOCIACIONISME AGRARI. NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES QUE PERTANYEN A ALGUNA COOPERATIVA O SOCIETAT AGRÀRIA DE TRANSFORMACIÓ (SAT) I SINDICAT

COMARQUES	Total explotació	Cooperativa o SAT					Sindicat agrari
		comercialització	subministrament	serveis	plurifuncional	transformació en reg	
Baix Ebre	9.720	1.317	68	182	2.405	14	143
Montsià	5.968	1.160	25	60	1.970	9	80
Ribera d'E.	3.823	104	102	4	1.923	97	99
Terra Alta	3.127	210	4	4	1.638	5	146
Vegueria	22.638	2.791	199	250	7.936	125	468
Tarragona	42.164	4.314	286	299	19.571	246	1.701
Catalunya	113.555	11.461	6.881	3.363	35.623	584	6.788

QUADRE Núm.: A2-88

EXPLOTACIONS SEGONS MARGE BRUT TOTAL (Ptes.). ANY 1989

COMARCA	0-250.000	250.000-1.000.000	1 a 3 milions	> 3 milions	RFD
Baix Ebre	73%	94%	4%	2%	993.848
Montsià	68%	92%	5%	3%	1.001.670
Ribera d'Ebre	72%	92%	6%	2%	918.301
Terra Alta	46%	90%	7%	3%	853.482

FONT: RFD. Renda Familiar Disponible.

QUADRE Núm.: A2-89

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES ALS MUNICIPIS DEL BAIX EBRE

Municipi	Total		Amb terres						Sense terres	
	1989	1982	total		amb SAU		sense SAU		1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982		
Aldea, l'	404	0	404	0	381	0	23	0	0	0
Aldover	315	371	312	371	294	368	18	3	3	0
Alfara de C	98	149	98	149	76	141	22	8	0	0
Ametlla de M	898	746	898	745	883	741	15	4	0	1
Benifallet	240	252	240	252	224	238	16	14	0	0
Camarles	433	486	431	484	423	478	8	6	2	2
Deltebre	1,148	1,260	1,146	1,258	1,137	1,254	9	4	2	2
Paüls	209	237	209	237	184	211	25	26	0	0
Perelló,El (1)	1,333	1,416	1,327	1,415	1,253	1,375	74	40	6	1
Roquetes	1,202	1,087	1,199	1,087	1,081	1,074	118	13	3	0
S, Jaume d'Enveja (2)	547	701	543	700	542	697	1	3	4	1
Tivenys	231	239	231	239	218	232	13	7	0	0
Tortosa	2,301	3,187	2,296	3,185	2,031	3,105	265	80	5	2
Xerta	361	455	357	455	323	440	34	15	4	0
BAIX EBRE	9,713	10,586	9,691	10,577	9,050	8,388	641	223	29	9

NOTA: (1) El Perelló s'ha desglossat en dos nous termes municipals:
-El Perelló
-L'Ampolla
(2) Aquest municipi s'ha integrat, posteriorment, a la comarca del Montsià.

QUADRE Núm.: A2-90

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES ALS MUNICIPIS DEL MONTSIÀ

Municipi	Total		Amb terres						Sense terres	
	1989	1982	total		amb SAU		sense SAU		1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982		
Alcanar	434	692	431	692	408	689	23	3	3	0
Amposta	1,583	1,906	1,576	1,897	1,525	1,860	51	37	7	9
Freginals	155	169	155	169	141	165	14	4	0	0
Galera, la	268	318	268	318	244	315	24	3	0	0
Godall	213	249	212	248	196	245	16	3	1	1
Mas de Barberans	423	453	423	452	404	451	19	1	0	1
Masdenverge	227	267	223	267	214	266	9	1	4	0
Sant Carles de la Ràpita	486	494	485	494	467	488	18	6	1	0
Santa Bàrbara	303	370	303	370	278	368	25	2	0	0
Sènia, la	543	670	539	670	454	642	85	28	4	0
Ulldecona	1,333	1,404	1,333	1,404	1,064	1,395	269	9	0	0
MONTSIA	**5,968**	**6,992**	**5,948**	**6,981**	**5,395**	**6,884**	**553**	**97**	**20**	**11**

QUADRE Núm.: A2-91

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES ALS MUNICIPIS DE LA RIBERA D'EBRE

Municipi	Total		Amb terres						Sense terres	
	1989	1982	total		amb SAU		sense SAU		1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982		
Ascó	305	364	305	364	298	357	7	7	0	0
Benissanet	183	203	182	201	171	193	11	8	1	2
Flix	576	661	576	659	537	658	39	1	0	2
Garcia	239	230	239	230	212	205	27	25	0	0
Ginestar	199	207	199	207	191	201	8	6	0	0
Miravet	204	255	204	253	173	226	31	27	0	2
Móra d'Ebre	357	408	356	406	328	398	28	8	1	2
Móra la Nova	162	199	161	195	152	190	9	5	1	4
Palma d'Ebre	144	185	143	183	126	175	17	8	1	2
Rasquera	275	296	273	295	263	290	10	5	2	1
Riba-roja d'Ebre	296	372	295	372	268	367	27	5	1	0
Tivissa	676	750	673	748	537	632	136	116	3	2
Torre de l'Espanyol	106	177	106	176	94	167	12	9	0	1
Vinebre	101	101	101	101	84	88	17	13	0	0
RIBERA D'EBRE	3,823	4,408	3,813	4,390	3,434	4,147	379	243	10	18

QUADRE Núm.: A2-92

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES ALS MUNICIPIS DE LA TERRA ALTA

Municipi	Total		Amb terres						Sense terres	
	1989	1982	total		amb SAU		sense SAU		1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982		
Arnes	128	153	128	152	110	143	18	9	0	1
Batea	487	539	485	539	474	538	11	1	2	0
Bot	200	241	200	236	191	234	9	2	0	5
Caseres	129	98	129	98	127	97	2	1	0	0
Corbera d'Ebre	294	345	292	342	269	324	23	18	2	3
Fatarella,la	203	223	203	222	188	218	15	4	0	1
Gandesa	422	485	421	483	406	473	15	10	1	2
Horta de Sant Joan	465	505	462	501	398	443	64	58	3	4
Pinell de Bra	268	317	267	316	252	300	15	16	1	1
Pobla de Massaluca,la	137	146	137	146	120	142	17	4	0	0
Prat de Compte	111	127	111	127	87	99	24	28	0	0
Vilalba dels Arcs	283	281	283	280	269	278	14	2	0	1
TERRA ALTA	3,127	3,460	3,118	3,442	2,891	3,289	227	153	9	18

QUADRE Núm.: A2-93

DISTRIBUCIÓ GENERAL DE LA SUPERFÍCIE ALS MUNICIPIS DEL BAIX EBRE (Ha.)

Municipi	Total		SAU						terreny forestal		D'altres	
	1989	1982	total		Terres llaurades		pastures permanent		1989	1982	1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982				
Aldea, l'	1,495	0	1,400	0	1,396	0	4	0	2	0	93	0
Aldover	1,427	1,586	1,106	1,354	1,100	1,352	6	2	24	53	297	179
Alfara de C	5,044	5,168	1,234	1,051	705	1,046	529	5	932	1,010	2,878	3,107
Ametlla de M	3,967	5,492	3,296	3,532	3,296	3,532	0	0	60	1,169	611	791
Benifallet	3,250	4,506	890	1,596	889	1,596	1	0	1,700	2,499	660	411
Camarles	1,730	1,812	1,654	1,787	1,654	1,787	0	0	2	0	74	25
Deltebre	7,676	7,933	7,109	7,693	7,102	7,693	7	0	27	97	540	143
Paüls	4,662	4,720	1,067	1,231	1,059	1,231	8	0	3,129	1,470	466	2,019
Perelló,El (1)	6,610	10,546	5,765	6,210	5,705	6,210	60	0	99	1,215	745	3,121
Roquetes	17,255	13,627	5,383	5,879	5,124	5,878	259	1	9,432	4,641	2,440	3,107
S. Jaume d'Enveja (2)	3,772	4,466	3,739	3,761	3,738	3,761	1	0	0	0	33	705
Tivenys	5,613	5,853	950	1,202	946	1,202	4	0	2	45	4,661	4,606
Tortosa	13,120	20,259	6,830	10,844	6,763	10,834	67	10	334	1,230	5,956	8,185
Xerta	1,776	2,542	1,165	1,807	1,163	1,807	2	0	32	175	579	560
BAIX EBRE	**77,397**	**88,510**	**41,588**	**47,947**	**40,640**	**47,929**	**948**	**18**	**15,775**	**13,604**	**20,034**	**26,959**

NOTA: (1) El Perelló s'ha desglossat en dos nous termes municipals:
-El Perelló
-L'Ampolla
(2) Aquest municipi s'ha integrat, posteriorment, a la comarca del Montsià.

QUADRE Núm.: A2-94

DISTRIBUCIÓ GENERAL DE LA SUPERFÍCIE ALS MUNICIPIS DEL MONTSIÀ (Ha.)

Municipi	Total		SAU						terreny forestal		D'altres	
	1989	1982	total		Terres llaurades		pastures permanent		1989	1982	1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982				
Alcanar	1,408	1,910	1,169	1,752	1,768	1,752	1	0	5	5	234	153
Amposta	9,749	11,172	8,526	9,133	7,859	8,508	667	625	2	5	1,221	2,034
Freginals	944	883	740	740	703	740	37	0	0	1	204	142
Galera, la	2,118	2,212	1,879	2,175	1,879	2,169	0	6	0	0	239	37
Godall	1,865	2,025	1,558	1,692	1,558	1,692	0	0	1	4	306	329
Mas de Barberans	7,024	6,897	3,375	3,361	3,371	3,361	4	0	69	287	3,580	3,249
Masdenverge	738	704	656	677	653	676	3	1	1	1	81	26
Sant Carles de la Ràpita	1,118	3,688	1,056	1,212	1,056	1,196	0	16	1	199	61	2,277
Santa Bàrbara	2,234	2,197	2,027	2,176	2,025	2,176	2	0	0	3	207	18
Sènia, la	8,431	9,514	1,969	2,590	1,946	2,587	23	3	4,785	4,134	1,677	2,790
Ulldecona	8,370	8,349	5,443	7,024	5,425	7,021	18	3	8	5	2,919	1,320
MONTSIA	**43,999**	**49,551**	**28,398**	**32,532**	**27,643**	**31,878**	**755**	**654**	**4,872**	**4,644**	**10,729**	**12,375**

QUADRE Núm.: A2-95

DISTRIBUCIÓ GENERAL DE LA SUPERFÍCIE ALS MUNICIPIS DE LA RIBERA D'EBRE (Ha.)

Municipi	Total		SAU						terreny forestal		D'altres	
	1989	1982	total		Terres llaurades		pastures permanent		1989	1982	1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982				
Ascó	3,748	4,787	2,548	2,817	2,547	2,817	1	0	346	1,117	854	853
Benissanet	1,707	2,443	999	1,192	995	1,192	4	0	241	458	467	793
Flix	6,389	6,963	3,405	3,716	3,404	3,716	1	0	462	1,453	2,522	1,794
Garcia	3,600	2,712	1,229	1,088	1,229	1,088	0	0	1,842	480	529	1,144
Ginestar	1,245	1,284	955	1,110	955	1,110	0	0	35	27	255	147
Miravet	1,959	2,514.	1,023	1,252	1,017	1,252	6	0	154	474	782	788
Móra d'Ebre	3,106	3,623	1,908	2,300	1,908	2,300	0	0	721	598	477	725
Móra la Nova	943	1,403	791	1,086	790	1,086	1	0	44	138	108	179
Palma d'Ebre	2,889	3,289	1,799	1,918	1,799	1,918	0	0	827	576	263	795
Rasquera	6,106	5,888	2,036	2,273	1,982	2,273	54	0	3,845	2,856	225	759
Riba-roja d'Ebre	4,415	4,855	2,016	2,035	2,011	2,034	5	1	631	833	1,768	1,987
Tivissa	14,194	17,579	3,856	4,499	3,808	4,499	48	0	7,782	7,984	2,556	5,096
Torre de l'Espanyol	1,678	2,464	851	1,317	843	1,315	8	2	476	306	351	841
Vinebre	1,149	689	683	542	677	542	6	0	122	4	344	143
RIBERA D'EBRE	53,128	60,493	24,099	27,145	23,965	27,142	134	3	17,528	17,304	11,501	16,044

QUADRE Núm.: A2-96

DISTRIBUCIÓ GENERAL DE LA SUPERFÍCIE ALS MUNICIPIS DE LA TERRA ALTA (Ha.)

Municipi	Total		SAU						terreny forestal		D'altres	
	1989	1982	total		Terres llaurades		pastures permanents		1989	1982	1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982				
Arnes	3,999	3,775	1,091	1,446	1,063	1,441	28	5	2,083	808	825	1,521
Batea	9,857	11,463	6,290	6,642	6,290	6,642	0	0	3,413	4,740	154	81
Bot	3,037	4,306	1,939	2,513	1,939	2,513	0	0	802	164	296	1,629
Caseres	2,373	1,759	1,374	901	1,374	901	0	0	811	583	188	275
Corbera d'Ebre	4,676	4,947	3,080	3,188	3,080	3,188	0	0	1,117	1,347	479	412
Fatarella,la	4,657	4,832	2,143	2,394	2,143	2,394	0	0	2,392	1,819	122	619
Gandesa	5,619	7,876	3,020	3,519	3,020	3,519	0	0	2,223	3,763	376	594
Horta de Sant Joan	9,438	10,413	2,914	3,559	2,914	3,559	0	0	5,974	2,845	550	4,009
Pinell de Bra	5,651	6,516	1,894	2,171	1,894	2,171	0	0	3,584	1,369	173	2,976
Pobla de Massaluca,la	3,780	4,207	1,934	2,422	1,934	2,422	0	0	1,050	1,209	796	576
Prat de Compte	2,247	2,674	449	521	449	521	0	0	1,312	1,293	486	860
Vilalba dels Arcs	5,471	5,172	3,416	3,642	3,416	3,642	0	0	1,812	445	243	1,085
TERRA ALTA	60,805	67,940	29,544	32,918	29,516	32,913	28	5	26,573	20,385	4,688	14,637

QUADRE Núm.: A2-97

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES AMB RAMADERIA I SENSE RAMADERIA AL BAIX EBRE

Municipi	Total		Amb ramaderia						sense ramaderia	
	1989	1982	total		amb terres		sense terres		1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982		
Aldea, l'	404	0	117	0	117	0	0	0	287	0
Aldover	315	371	52	91	49	91	3	0	263	280
Alfara de C	98	149	28	32	28	32	0	0	70	117
Ametlla de M	898	746	47	50	47	49	0	1	851	696
Benifallet	240	252	25	72	25	72	0	0	215	180
Camarles	433	486	34	50	32	48	2	2	399	436
Deltebre	1,148	1,260	290	606	288	604	2	2	858	654
Paüls	209	237	94	117	94	117	0	0	115	120
Perelló,El(1)	1,333	1,416	89	201	83	200	6	1	1,244	1,215
Roquetes	1,202	1,087	97	205	94	205	3	0	1,105	882
S. Jaume d'Enveja (2)	547	701	77	385	73	384	4	1	470	316
Tivenys	231	239	45	44	45	44	0	0	186	195
Tortosa	2,301	3,187	232	686	227	684	5	2	2,069	2,501
Xerta	361	455	34	71	30	71	4	0	327	384
BAIX EBRE	9,720	10,586	1,261	2,610	1,232	2,601	29	9	8,459	7,976

NOTA: (1) El Perelló s'ha desglossat en dos nous termes municipals:
-El Perelló
-L'Ampolla
(2) Aquest municipi s'ha integrat, posteriorment, a la comarca del Montsià.

QUADRE Núm.: A2-98

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES AMB RAMADERIA I SENSE RAMADERIA AL MONTSIÀ

Municipi	Total		Amb ramaderia						sense ramaderia	
	1989	1982	total		amb terres		sense terres		1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982		
Alcanar	434	692	42	231	39	231	3	0	392	461
Amposta	1,583	1,906	103	310	96	301	7	9	1,480	1,596
Freginals	155	169	3	6	3	6	0	0	152	163
Galera, la	268	318	29	15	29	15	0	0	239	303
Godall	213	249	18	31	17	30	1	1	195	218
Mas de Barberans	423	453	29	48	29	47	0	1	394	405
Masdenverge	227	267	38	43	34	43	4	0	189	224
Sant Carles de la Ràpita	486	494	28	74	27	74	1	0	458	420
Santa Bàrbara	303	370	16	25	16	25	0	0	287	345
Sènia, la	543	670	48	94	44	94	4	0	495	576
Ulldecona	1,333	1,404	101	198	101	198	0	0	1,232	1,206
MONTSIA	5,968	6,992	455	1,075	435	1,064	20	11	5,513	5,917

QUADRE Núm.: A2-99

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES AMB RAMADERIA I SENSE RAMADERIA A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	Total		Amb ramaderia						sense ramaderia	
	1989	1982	total		amb terres		sense terres		1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982		
Ascó	305	364	62	124	62	124	0	0	243	240
Benissanet	183	203	29	82	28	80	1	2	154	121
Flix	576	661	27	93	27	91	0	2	549	568
Garcia	239	230	21	33	21	33	0	0	218	197
Ginestar	199	207	17	50	17	50	0	0	182	157
Miravet	204	255	28	33	28	31	0	2	176	222
Móra d'Ebre	357	408	38	65	37	64	1	2	319	343
Móra la Nova	162	199	20	40	19	36	1	4	142	159
Palma d'Ebre	144	185	10	26	9	24	1	2	134	159
Rasquera	275	296	65	151	63	150	2	1	210	145
Riba-roja d'Ebre	296	372	29	23	28	23	1	0	267	349
Tivissa	676	750	51	135	48	133	3	2	625	615
Torre de l'Espanyol	106	177	33	73	33	72	0	1	73	104
Vinebre	101	101	10	24	10	24	0	0	91	77
RIBERA D'EBRE	3,823	4,408	440	952	430	934	10	18	3,383	3,456

QUADRE Núm.: A2-100

NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES AMB RAMADERIA I SENSE RAMADERIA A LA TERRA ALTA

Municipi	Total		Amb ramaderia						sense ramaderia	
	1989	1982	total		amb terres		sense terres		1989	1982
			1989	1982	1989	1982	1989	1982		
Arnes	128	153	21	35	21	34	0	1	107	118
Batea	487	539	112	261	110	261	2	0	375	278
Bot	200	241	96	164	96	159	0	5	104	77
Caseres	129	98	39	52	39	52	0	0	90	46
Corbera d'Ebre	294	345	37	102	35	99	2	3	257	243
Fatarella,la	203	223	127	156	127	155	0	1	76	67
Gandesa	422	485	65	158	64	156	1	2	357	327
Horta de Sant Joan	465	505	85	164	82	160	3	4	380	341
Pinell de Bra	268	317	45	84	44	83	1	1	223	233
Pobla de Massaluca,la	137	146	24	34	24	34	0	0	113	112
Prat de Compte	111	127	27	61	27	61	0	0	84	66
Vilalba dels Arcs	283	281	109	98	109	97	0	1	174	183
TERRA ALTA	**3,127**	**3,460**	**787**	**1,369**	**778**	**1,351**	**9**	**18**	**2,340**	**2,091**

QUADRE Núm.: A2-101

RAMADERIA. NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES AL BAIX EBRE

Municipi	BOVINS									
	VAQUES				ALTRES					
	de llet		d'altres		de 24 mesos i més		de 12 a menys de 24 mesos		menys de 12 mesos	
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Aldea, l'	22	0	5	0	0	0	6	0	612	0
Aldover	0	8	0	0	0	30	30	32	120	0
Alfara de C	0	0	195	125	48	25	75	50	125	0
Ametlla de M	1	0	1	2	40	30	13	0	0	0
Benifallet	10	10	0	0	0	0	0	0	10	8
Camarles	35	36	0	0	0	20	111	23	107	27
Deltebre	93	117	9	7	31	42	170	24	328	792
Paüls	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perelló,El (1)	5	20	0	10	1	30	0	11	127	80
Roquetes	177	57	25	0	101	10	25	13	42	20
S. Jaume d'Enveja (2)	32	53	10	3	1	4	45	80	77	88
Tivenys	0	8	0	0	0	0	0	6	0	14
Tortosa	427	517	12	189	43	519	127	449	385	673
Xerta	0	3	10	0	0	1	0	1	0	10
BAIX EBRE	**802**	**829**	**267**	**336**	**265**	**711**	**602**	**689**	**1,933**	**1,712**

NOTA: (1) El Perelló s'ha desglossat en dos nous termes municipals:
-El Perelló
-L'Ampolla
(2) Aquest municipi s'ha integrat, posteriorment, a la comarca del Montsià.

QUADRE Núm.: A2-102

RAMADERIA. NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES AL MONTSIÀ

Municipi	BOVINS									
	VAQUES				ALTRES					
	de llet		d'altres		de 24 mesos i més		de 12 a menys de 24 mesos		menys de 12 mesos	
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Alcanar	0	3	0	0	0	6	36	63	0	0
Amposta	247	282	16	28	25	156	119	41	81	238
Freginals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galera, la	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
Godall	0	0	0	0	0	0	0	0	77	0
Mas de Barberans	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Masdenverge	0	0	0	0	0	0	0	0	950	6
Sant Carles de la Ràpita	87	53	0	1	3	61	10	2	28	4
Santa Bàrbara	20	0	3	0	1	6	0	0	150	0
Sènia, la	0	2	0	0	0	0	0	5	0	3
Ulldecona	14	64	8	0	0	32	0	1	250	0
MONTSIA	368	404	27	33	29	261	165	112	1,536	298

QUADRE Núm.: A2-103

RAMADERIA. NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	BOVINS									
	VAQUES				ALTRES					
	de llet		d'altres		de 24 mesos i més		de 12 a menys de 24 mesos		menys de 12 mesos	
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Ascó	0	0	0	0	2	0	5	38	8	8
Benissanet	0	5	0	0	0	10	0	1	0	3
Flix	0	8	0	0	0	0	140	6	0	0
Garcia	0	15	6	0	0	0	0	0	42	0
Ginestar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miravet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Móra d'Ebre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Móra la Nova	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palma d'Ebre	0	10	5	0	0	0	0	0	10	18
Rasquera	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Riba-roja d'Ebre	0	8	0	3	0	0	0	0	0	0
Tivissa	0	0	0	0	9	0	164	0	0	0
Torre de l'Espanyol	0	0	0	0	0	0	0	0	192	0
Vinebre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIBERA D'EBRE	0	49	11	3	11	10	309	45	252	29

QUADRE Núm.: A2-104

RAMADERIA. NOMBRE D'EXPLOTACIONS CENSADES A LA TERRA ALTA

Municipi	BOVINS									
	VAQUES				ALTRES					
	de llet		d'altres		de 24 mesos i més		de 12 a menys de 24 mesos		menys de 12 mesos	
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Arnes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Batea	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0
Bot	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Caseres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corbera d'Ebre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fatarella,la	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gandesa	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0
Horta de Sant Joan	0	12	0	1	4	4	100	1	520	2
Pinell de Bra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pobla de Massaluca,la	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prat de Compte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vilalba dels Arcs	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0
TERRA ALTA	**0**	**19**	**0**	**1**	**4**	**304**	**100**	**1**	**860**	**2**

QUADRE Núm.: A2-105

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR AL BAIX EBRE (I)

Municipi	OVINS				CABRUM				CONILLES MARES	
	Ovelles		d'altres		Cabres mares		d'altres			
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Aldea, l'	2,550	0	843	0	102	0	2	0	320	0
Aldover	1,137	218	452	57	88	22	11	5	447	385
Alfara de C	1,131	302	181	22	55	219	7	5	125	250
Ametlla de M	239	304	55	55	102	81	1	70	806	602
Benifallet	422	128	191	16	90	57	22	0	370	51
Camarles	31	323	7	80	0	0	0	1	2	27
Deltebre	514	317	153	61	8	19	0	5	696	1,052
Paüls	128	255	170	0	68	44	11	0	238	275
Perelló,El(1)	654	1,262	403	178	93	132	0	13	1,912	990
Roquetes	1,499	1,107	932	74	70	39	40	30	3,014	1,252
S. Jaume d'Enveja (2)	929	701	80	591	15	43	2	11	0	108
Tivenys	388	267	41	7	387	336	17	0	4	0
Tortosa	4,537	4,232	1,403	898	399	433	30	25	2,450	824
Xerta	400	240	134	36	28	42	2	1	415	363
BAIX EBRE	**14,559**	**9,656**	**5,045**	**2,075**	**1,505**	**1,467**	**145**	**166**	**10,799**	**6,179**

NOTA: (1) El Perelló s'ha desglossat en dos nous termes municipals:
-El Perelló
-L'Ampolla
(2) Aquest municipi s'ha integrat, posteriorment, a la comarca del Montsià.

QUADRE Núm.: A2-106

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR AL MONTSIÀ (I)

Municipi	OVINS				CABRUM				CONILLES MARES	
	Ovelles		d'altres		Cabres mares		d'altres			
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Alcanar	380	236	59	4	20	5	0	13	418	614
Amposta	2,366	2,512	705	800	138	99	29	17	1,190	699
Freginals	0	150	0	33	0	4	0	0	0	7
Galera, la	303	290	100	105	14	22	0	2	1,760	343
Godall	100	190	234	18	23	20	0	2	683	459
Mas de Barberans	675	768	20	305	51	88	2	31	202	62
Masdenverge	533	445	136	420	13	13	2	7	1,220	17
Sant Carles de la Ràpita	604	310	43	50	10	1	1	0	450	0
Santa Bàrbara	138	442	54	5	3	8	0	0	250	12
Sènia, la	907	584	135	43	257	178	0	5	1,434	417
Ulldecona	1,736	388	309	908	43	63	3	203	686	1,042
MONTSIA	7,742	6,315	1,795	2,691	572	501	37	280	8,293	3,672

QUADRE Núm.: A2-107

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR A LA RIBERA D'EBRE (I)

Municipi	OVINS				CABRUM				CONILLES	
	Ovelles		d'altres		Cabres mares		d'altres		MARES	
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Ascó	229	140	21	112	26	6	1	0	201	124
Benissanet	776	888	0	48	83	71	7	10	6	131
Flix	1,353	1,225	43	823	187	152	71	16	115	150
Garcia	377	37	65	1	34	9	4	0	2	50
Ginestar	322	63	85	0	24	10	1	0	230	258
Miravet	599	746	0	11	36	22	0	6	423	302
Móra d'Ebre	1,241	1,011	44	195	139	44	53	10	462	739
Móra la Nova	1,445	772	148	160	443	9	11	0	0	319
Palma d'Ebre	100	0	0	200	0	0	0	0	0	20
Rasquera	489	437	4	127	1,505	972	8	72	225	383
Riba-roja d'Ebre	872	487	61	232	22	227	0	1	6	68
Tivissa	810	875	26	411	1,112	649	72	208	188	241
Torre de l'Espanyol	940	528	370	5	1	3	0	0	7	201
Vinebre	626	10	243	0	12	10	2	0	7	0
RIBERA D'EBRE	10,179	7,219	1,110	2,325	3,624	2,184	230	323	1,872	2,986

QUADRE Núm.: A2-108

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR A LA TERRA ALTA (I)

Municipi	OVINS				CABRUM				CONILLES MARES	
	Ovelles		d'altres		Cabres mares		d'altres			
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Arnes	745	439	293	0	205	225	21	0	83	150
Batea	1,852	690	229	500	232	261	12	57	693	1,537
Bot	301	347	71	6	53	57	7	0	333	808
Caseres	207	287	36	0	230	282	9	2	280	190
Corbera d'Ebre	256	140	112	0	20	0	2	0	1,260	606
Fatarella,la	637	262	91	29	31	57	4	2	223	526
Gandesa	944	709	155	74	59	82	4	22	990	1,118
Horta de Sant Joan	2,335	2,466	143	389	539	144	5	1	1,738	2,705
Pinell de Bra	1,408	135	19	240	1,284	145	0	0	120	328
Pobla de Massaluca,la	7	0	0	3	0	0	0	0	43	169
Prat de Compte	420	336	427	110	3	13	0	1	23	197
Vilalba dels Arcs	775	500	61	66	24	2	2	0	294	263
TERRA ALTA	9,887	6,311	1,637	1,417	2,680	1,268	66	85	6,080	8,597

QUADRE Núm.: A2-109

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR AL BAIX EBRE (II)

Municipi	PORCINS								RUSCS (nombre)	
	TRUGES				garrins de menys de 20 kg		d'altres			
	mares		per a reposició de 50 i més kg,							
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Aldea, l'	18	0	0	0	2	0	604	0	0	0
Aldover	75	42	0	6	548	43	1,006	1,363	40	58
Alfara de C	109	100	10	0	165	200	1,179	400	0	28
Ametlla de M	93	58	10	0	150	150	251	0	193	379
Benifallet	300	6	0	0	0	20	1,800	1,141	0	14
Camarles	1	0	0	0	200	0	1,098	25	0	7
Deltebre	778	756	8	62	480	1,731	570	1,798	0	0
Paüls	0	200	0	0	0	0	206	0	333	15
Perelló,El(1)	598	111	14	10	515	65	2,301	1,030	2,275	1,886
Roquetes	275	411	28	2,872	380	327	406	349	54	100
S, Jaume d'Enveja (2)	120	31	0	31	150	200	606	208	0	0
Tivenys	18	90	0	0	0	50	1	4	0	200
Tortosa	2,725	1,487	3,254	1,431	9,594	9,663	16,920	11,577	133	232
Xerta	150	218	0	28	300	399	1,008	6	0	6
BAIX EBRE	5,260	3,510	3,324	4,440	12,484	12,848	28,028	17,901	3,028	2,925

NOTA: (1) El Perelló s'ha desglossat en dos nous termes municipals:
-El Perelló
-L'Ampolla
(2) Aquest municipi s'ha integrat, posteriorment, a la comarca del Montsià.

QUADRE Núm.: A2-110

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR AL MONTSIÀ (II)

Municipi	PORCINS								RUSCS (nombre)	
	TRUGES				garrins de menys de 20 kg		d'altres			
	mares		per a reposició de 50 i més kg.							
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Alcanar	375	0	60	0	975	0	600	0	0	600
Amposta	1,239	534	621	1,747	2,658	845	10,756	4,157	1	20
Freginals	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galera, la	0	0	140	0	0	0	5,843	0	0	0
Godall	280	0	0	100	0	0	2,490	2,050	0	0
Mas de Barberans	0	100	0	300	0	0	0	1	50	60
Masdenverge	0	0	0	1,800	0	0	12,608	5,053	0	0
Sant Carles de la Ràpita	53	251	5	272	100	0	1,002	500	1	0
Santa Bàrbara	50	6	0	160	0	0	1,925	6	0	0
Sènia, la	207	0	0	0	0	0	9,581	2,220	0	225
Ulldecona	403	737	537	3,030	1,265	2,550	16,493	8,118	61	165
MONTSIA	2,607	1,628	1,363	7,409	4,998	3,395	61,298	22,105	113	550

QUADRE Núm.: A2-111

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR A LA RIBERA D'EBRE (II)

Municipi	PORCINS								RUSCS (nombre)	
	TRUGES				garrins de menys de 20 kg		d'altres			
	mares		per a reposició de 50 i més kg.							
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Ascó	0	2	1	3	0	0	0	9	102	97
Benissanet	807	547	7	14	170	6,436	964	914	0	2
Flix	0	80	0	7	0	900	700	307	0	28
Garcia	180	30	0	0	260	0	1,334	750	0	10
Ginestar	340	334	90	575	1,000	200	1,650	454	0	25
Miravet	290	312	0	27	0	1,170	2,670	2,607	0	0
Móra d'Ebre	302	600	38	69	1,160	2,260	1,944	4,071	0	0
Móra la Nova	220	244	25	0	700	250	1,670	2,094	0	0
Palma d'Ebre	352	72	15	20	520	300	2,354	300	0	3
Rasquera	10	69	0	95	0	119	0	1	0	517
Riba-roja d'Ebre	110	88	20	0	80	300	1,850	417	0	5
Tivissa	50	3	0	0	50	14	0	24	1	338
Torre de l'Espanyol	145	340	20	0	350	800	4,729	2,852	50	55
Vinebre	0	252	0	30	0	800	250	700	4	0
RIBERA D'EBRE	2,806	2,973	216	840	4,290	13,549	20,115	15,500	157	1,080

QUADRE Núm.: A2-112

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR A LA TERRA ALTA (II)

Municipi	PORCINS								RUSCS (nombre)	
	TRUGES				garrins de menys de 20 kg		d'altres			
	mares		per a reposició de 50 i més kg,							
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Arnes	0	0	0	0	0	0	1,700	0	0	60
Batea	0	0	653	2	0	0	1,300	918	4	9
Bot	0	25	0	0	1,310	10	0	1,651	7	25
Caseres	0	1	0	0	583	374	0	0	0	20
Corbera d'Ebre	0	4	0	0	0	0	0	585	0	47
Fatarella,la	0	4	0	0	0	0	18	30	9	86
Gandesa	0	920	0	1,800	0	3,070	0	383	0	40
Horta de Sant Joan	328	439	0	50	0	310	2,200	2,590	4	5
Pinell de Bra	250	2,000	0	1,100	0	0	1,200	400	0	205
Pobla de Massaluca,la	35	1	0	0	0	0	100	0	13	0
Prat de Compte	0	0	0	0	0	0	200	200	0	125
Vilalba dels Arcs	0	43	2	0	0	0	8	15	2	32
TERRA ALTA	613	3,437	655	2,952	1,893	3,764	6,726	6,771	39	654

QUADRE Núm.: A2-113

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR AL BAIX EBRE (III)

Municipi	AVIRAM (en milers)						EQUINS			
	gallines		pollastres i galls		d'altres		caballi		d'altres	
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Aldea, l'	19	0	179	0	23	0	14	0	11	0
Aldover	0	0	225	112	20	0	4	5	7	18
Alfara de C	0	0	142	8	12	0	0	0	1	4
Ametlla de M	0	5	7	7	0	0	5	2	7	16
Benifallet	10	1	23	0	0	0	1	0	6	33
Camarles	0	0	167	0	5	0	3	4	1	4
Deltebre	9	83	300	192	2	7	20	32	9	27
Paüls	0	1	51	87	0	0	1	41	44	43
Perelló,El(1	10	3	321	93	0	1	7	20	17	54
Roquetes	20	87	308	203	282	184	5	5	1	18
S, Jaume d'Enveja (2)	0	3	168	1	0	3	26	20	0	25
Tivenys	0	0	42	95	0	0	1	0	14	0
Tortosa	540	679	606	788	505	467	35	47	15	123
Xerta	0	55	155	168	22	28	1	33	2	11
BAIX EBRE	**608**	**917**	**2,694**	**1,831**	**871**	**690**	**123**	**209**	**135**	**376**

NOTA: (1) El Perelló s'ha desglossat en dos nous termes municipals:
-El Perelló
-L'Ampolla
(2) Aquest municipi s'ha integrat, posteriorment, a la comarca del Montsià.

QUADRE Núm.: A2-114

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR AL MONTSIÀ (III)

Municipi	AVIRAM (en milers)						EQUINS			
	gallines		pollastres i galls		d'altres		caballí		d'altres	
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Alcanar	30	1	204	85	39	143	0	11	7	36
Amposta	144	321	130	133	135	32	39	80	2	32
Freginals	0	0	0	0	0	0	25	0	0	1
Galera, la	0	1	163	0	86	1	0	0	0	2
Godall	9	0	45	55	81	7	0	0	0	12
Mas de Barberans	0	0	108	15	25	12	5	1	0	12
Masdenverge	9	16	102	93	0	3	8	2	1	3
Sant Carles de la Ràpita	0	40	97	134	65	15	2	25	1	17
Santa Bàrbara	0	11	60	76	15	0	0	1	0	2
Sènia, la	20	8	413	344	15	62	1	1	0	13
Ulldecona	60	223	531	495	298	35	1	9	4	24
MONTSIA	272	621	1,853	1,430	759	310	81	130	15	154

QUADRE Núm.: A2-115

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR A LA RIBERA D'EBRE (III)

Municipi	AVIRAM (en milers)						EQUINS			
	gallines		pollastres i galls		d'altres		caballi		d'altres	
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Ascó	0	0	0	12	0	0	3	3	39	102
Benissanet	0	0	11	116	0	0	0	3	0	12
Flix	0	0	72	33	0	0	0	0	6	22
Garcia	19	0	44	13	6	9	0	0	9	22
Ginestar	0	1	60	38	0	0	0	0	7	30
Miravet	0	0	48	25	20	0	7	1	3	12
Móra d'Ebre	0	8	48	37	0	0	1	1	5	23
Móra la Nova	0	11	0	40	12	5	5	0	15	10
Palma d'Ebre	0	2	82	70	0	100	0	0	0	12
Rasquera	0	1	0	0	0	0	9	3	36	86
Riba-roja d'Ebre	0	0	0	8	0	0	8	0	12	5
Tivissa	0	0	4	208	0	0	0	0	21	77
Torre de l'Espanyol	37	25	122	153	0	25	0	1	10	35
Vinebre	0	36	20	25	0	16	0	1	5	18
RIBERA D'EBRE	56	84	511	778	38	155	33	13	168	466

QUADRE Núm.: A2-116

RAMADERIA. NOMBRE DE CAPS DE BESTIAR A LA TERRA ALTA (III)

Municipi	AVIRAM (en milers)						EQUINS			
	gallines		pollastres i galls		d'altres		caballi		d'altres	
	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982	1989	1982
Arnes	0	0	135	51	0	0	0	0	1	20
Batea	0	1	85	47	202	100	0	0	4	25
Bot	0	0	0	0	0	0	2	1	28	94
Caseres	7	0	15	83	0	8	0	1	7	6
Corbera d'Ebre	0	0	0	0	0	0	0	3	17	80
Fatarella,la	1	1	0	0	0	0	0	5	40	113
Gandesa	0	21	22	55	27	30	2	3	14	63
Horta de Sant Joan	17	1	111	195	0	0	6	1	5	20
Pinell de Brai	0	0	310	1,101	0	0	2	0	6	37
Pobla de Massaluca,la	0	0	21	12	0	0	0	0	3	13
Prat de Compte	0	0	22	281	0	0	0	0	5	20
Vilalba dels Arcs	1	0	23	0	0	0	1	2	20	87
TERRA ALTA	26	24	744	1,825	229	138	13	16	150	578

QUADRE Núm.: A2-117

RAMADERIA EN UNITATS RAMADERES (UR) AL BAIX EBRE

Municipi	BOVINS	OVINS	CABRUM	PORCINS	EQUINS	AUS	CONILLES MARES
Aldea, l'	275	339	3	190	15	2.089	5
Aldover	69	159	10	354	7	2.179	7
Alfara de Carles	290	126	6	418	1	1.535	2
Ametlla de Mar	51	29	10	131	7	56	12
Benifallet	14	55	11	690	4	301	6
Camarles	156	11	0	335	2	1.321	0
Deltebre	381	67	1	577	17	2.278	10
Paüls	0	33	8	62	27	363	3
Perelló, El	57	106	9	1.010	14	2.387	29
Roquetes	282	243	11	284	4	7.638	45
St. Jaume d'Enveja	103	101	2	246	16	1.178	0
Tivenys	0	43	49	249	9	637	0
Tortosa	721	596	43	8.085	30	21.485	37
Xerta	8	53	3	407	2	1.504	6
BAIX EBRE	**2.407**	**1.961**	**166**	**13.038**	**155**	**44.951**	**162**

QUADRE Núm.: A2-118

RAMADERIA EN UNITATS RAMADERES (UR) AL MONTSIÀ

Municipi	BOVINS	OVINS	CABRUM	PORCINS	EQUINS	AUS	CONILLES MARES
Alcanar	25	44	2	424	4	2.487	
Amposta	391	311	17	4.229	25	5.185	1
Freginals	0	0	0	0	15	0	
Galera, La	0	40	1	1.823	0	2.427	2
Godall	62	33	2	887	0	1.569	1
Mas de Barberans	0	70	5	0	3	1.522	
Masdenverge	350	67	2	3.782	5	842	1
St. Carles de la Ràpita	108	65	1	332	2	2.154	
Santa Bàrbara	83	19	0	603	0	871	
Sénia, La	0	100	26	2.978	1	3.167	2
Ulldecona	120	205	8	5.451	2	9.226	1
MONTSIÀ	1.139	954	64	20.509	57	29.450	12

QUADRE Núm.: A2-119

RAMADERIA EN UNITATS RAMADERES (UR) A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	BOVINS	OVINS	CABRUM	PORCINS	EQUINS	AUS	CONILLES MARES
Ascó	9	25	3	1	25	1	3
Benissanet	0	78	9	701	0	77	0
Flix	98	144	26	210	4	501	2
Garcia	22	44	4	497	5	662	0
Ginestar	0	41	3	737	4	420	3
Miravet	0	60	4	946	6	616	6
Móra d'Ebre	0	129	19	785	4	336	7
Móra la Nova	0	169	45	642	12	168	0
Palma d'Ebre	8	10	0	904	0	574	0
Rasquera	0	44	151	5	27	0	3
Riba-roja d'Ebre	0	93	2	622	12	2	1
Tivissa	120	84	117	26	13	26	3
Torre de l'Espanyol	76	121	0	1.511	6	1.372	0
Vinebre	0	87	1	75	4	141	0
RIBERA D'EBRE	**333**	**1.129**	**384**	**7.662**	**122**	**4.896**	**28**

QUADRE Núm.: A2-120

RAMADERIA EN UNITATS RAMADERES (UR) A LA TERRA ALTA

Municipi	BOVINS	OVINS	CABRUM	PORCINS	EQUINS	AUS	CONILLE MARES
Arnes	0	104	53	510	1	945	
Batea	0	208	44	717	2	6.661	
Bot	0	37	6	35	18	14	
Caseres	0	24	44	16	4	206	
Corbera d'Ebre	0	37	2	180	10	2	
Fatarella, La	0	74	4	5	24	8	
Gandesa	80	140	6	0	10	536	
Horta de St. Joan	282	278	64	824	7	1.011	
Pinell de Brai	0	73	48	305	5	2.169	
Pobla de Massaluca, La	0	8	0	48	2	148	
Prat de Compte	0	85	0	60	3	157	
Vilalba dels Arcs	56	84	5	3	12	168	
TERRA ALTA	418	1.152	276	2.703	98	12.025	

QUADRE Núm.: A2-121

MAQUINÀRIA, PROPIETAT EXCLUSIVA DE L'EXPLOTACIÓ (Nombre de màquines) AL BAIX EBRE

Municipi	Tractors	Motocultors, motosegadores, i motofressadores	Recol·lectora	Altres màquines
Aldea, l'	62	158	2	1
Aldover	45	162	0	0
Alfara de Carles	29	35	0	0
Ametlla de Mar	108	126	0	0
Benifallet	140	83	2	1
Camarles	76	141	3	1
Deltebre	251	315	21	9
Paüls	81	78	0	0
Perelló, El	200	255	1	2
Roquetes	237	389	3	4
St. Jaume d'Enveja	107	114	8	0
Tivenys	117	101	5	0
Tortosa	347	1.050	14	3
Xerta	38	119	0	0
BAIX EBRE	**1.838**	**3.126**	**59**	**21**

QUADRE Núm.: A2-122

MAQUINÀRIA, PROPIETAT EXCLUSIVA DE L'EXPLOTACIÓ (Nombre de màquines) AL MONTSIÀ

Municipi	Tractors	Motocultors, motosegadores, i motofressadores	Recol·lectora	Altres màquines
Alcanar	145	92	0	0
Amposta	359	603	31	7
Freginals	46	42	0	0
Galera, La	72	38	0	0
Godall	68	22	0	0
Mas de Barberans	138	117	0	0
Masdenverge	48	113	1	1
St. Carles de la Ràpita	54	99	6	4
Santa Bàrbara	77	95	1	0
Sénia, La	131	51	1	0
Ulldecona	378	146	2	0
MONTSIÀ	**1.516**	**1.418**	**42**	**12**

QUADRE Núm.: A2-123

MAQUINÀRIA, PROPIETAT EXCLUSIVA DE L'EXPLOTACIÓ (Nombre de màquines) A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	Tractors	Motocultors, motosegadores, i motofressadores	Recol·lectora	Altres màquines
Ascó	126	68	1	1
Benissanet	106	53	52	0
Flix	163	134	4	2
Garcia	111	78	1	1
Ginestar	70	31	1	1
Miravet	86	87	19	1
Móra d'Ebre	166	126	8	2
Móra la Nova	67	46	2	1
Palma d'Ebre	86	27	0	4
Rasquera	89	12	0	0
Riba-roja d'Ebre	119	48	1	0
Tivissa	267	203	5	3
Torre de l'Espanyol	78	15	1	2
Vinebre	52	12	1	1
RIBERA D'EBRE	**1.586**	**940**	**96**	**19**

QUADRE Núm.: A2-124

MAQUINÀRIA, PROPIETAT EXCLUSIVA DE L'EXPLOTACIÓ (Nombre de màquines) A LA TERRA ALTA

Municipi	Tractors	Motocultors, motosegadores, i motofressadores	Recol·lectora	Altres màquines
Arnes	61	21	5	5
Batea	293	38	1	3
Bot	94	56	1	6
Caseres	72	23	0	2
Corbera d'Ebre	178	103	0	0
Fatarella, La	99	105	0	0
Gandesa	225	82	1	0
Horta de St. Joan	231	112	4	1
Pinell de Brai	125	75	0	0
Pobla de Massaluca, La	88	9	0	2
Prat de Compte	20	21	0	0
Vilalba dels Arcs	175	63	0	1
TERRA ALTA	**1.661**	**708**	**12**	**20**

QUADRE Núm.: A2-125
TITULARS, PERSONA FÍSICA, PER GRUPS D'EDAT I OCUPACIÓ PRINCIPAL AL BAIX EBRE

Municipi	TOTAL	GRUPS D'EDAT				OCUPACIÓ PRINCIPAL		
		Fins 34 anys	de 35 a 54 anys	de 55 a 64 anys	de 65 anys i més	sols en l'explotació	ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA	
							Principal	Secundària
Aldea, l'	396	37	193	11	55	181	181	34
Aldover	309	22	130	81	76	150	145	14
Alfara de Carles	94	3	36	27	28	65	25	6
Ametlla de Mar	893	43	342	285	223	520	367	6
Benifallet	235	29	87	70	49	150	63	22
Camarles	438	33	194	144	67	224	201	13
Deltebre	1.139	145	491	329	174	543	499	97
Paüls	206	19	85	60	42	94	61	51
Perelló, El	1.323	83	626	376	238	615	656	52
Roquetes	1.155	63	510	315	267	592	514	49
St. Jaume d'Enveja	542	40	211	192	99	228	309	5
Tivenys	229	13	97	53	66	128	77	24
Tortosa	2.284	143	944	666	531	1.164	1.054	66
Xerta	357	17	98	104	138	258	96	3
BAIX EBRE	**9.600**	**690**	**4.044**	**2.713**	**2.053**	**4.912**	**4.248**	**442**

QUADRE Núm.: A2-126
TITULARS, PERSONA FÍSICA, PER GRUPS D'EDAT I OCUPACIÓ PRINCIPAL AL MONTSIÀ

Municipi	TOTAL	GRUPS D'EDAT				OCUPACIÓ PRINCIPAL		
		Fins 34 anys	de 35 a 54 anys	de 55 a 64 anys	de 65 anys i més	sols en l'explotació	ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA	
							Principal	Secundària
Alcanar	432	25	154	115	138	249	161	22
Amposta	1.566	107	689	483	287	732	708	126
Freginals	154	7	61	57	29	77	69	8
Galera, La	266	27	100	84	55	141	88	37
Godall	209	12	90	61	46	112	76	21
Mas de Barberans	422	37	155	146	84	239	141	42
Masdenverge	225	13	96	78	38	109	103	13
St. Carles de la Ràpita	484	18	134	162	170	110	305	69
Santa Bàrbara	302	13	119	85	85	174	118	10
Sénia, La	537	36	210	151	140	345	180	12
Ulldecona	1.324	56	430	379	459	888	357	79
MONTSIÀ	**5.921**	**351**	**2.238**	**1.801**	**1.531**	**3.176**	**2.306**	**439**

QUADRE Núm.: A2-127

TITULARS, PERSONA FÍSICA, PER GRUPS D'EDAT I OCUPACIÓ PRINCIPAL A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	TOTAL	GRUPS D'EDAT				OCUPACIÓ PRINCIPAL		
		Fins 34 anys	de 35 a 54 anys	de 55 a 64 anys	de 65 anys i més	sols en l'explotació	ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA	
							Principal	Secundària
Ascó	305	7	92	85	121	239	62	4
Benissanet	181	12	70	64	35	122	50	9
Flix	572	27	174	168	203	97	443	32
Garcia	235	14	74	74	73	173	60	2
Ginestar	196	6	62	47	81	131	53	12
Miravet	201	15	90	49	47	141	53	7
Móra d'Ebre	348	23	127	115	83	211	124	13
Móra la Nova	157	8	47	53	49	108	45	4
Palma d'Ebre	142	9	56	46	31	96	39	7
Rasquera	271	7	74	73	117	174	60	37
Riba-roja d'Ebre	293	13	70	85	125	32	224	37
Tivissa	669	43	253	169	204	428	202	39
Torre de l'Espanyol	105	9	47	26	23	74	23	8
Vinebre	100	9	39	21	31	61	21	13
RIBERA D'EBRE	**3.775**	**202**	**1.275**	**1.075**	**1.223**	**2.087**	**1.459**	**224**

QUADRE Núm.: A2-128

TITULARS, PERSONA FÍSICA, PER GRUPS D'EDAT I OCUPACIÓ PRINCIPAL A LA TERRA ALTA

Municipi	TOTAL	GRUPS D'EDAT				OCUPACIÓ PRINCIPAL		
		Fins 34 anys	de 35 a 54 anys	de 55 a 64 anys	de 65 anys i més	sols en l'explotació	ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA	
							Principal	Secundària
Arnes	124	7	43	42	32	95	25	4
Batea	486	31	206	132	117	375	88	23
Bot	199	16	73	53	57	133	44	22
Caseres	129	8	55	39	27	98	21	10
Corbera d'Ebre	291	18	99	98	76	224	52	15
Fatarella, La	201	8	57	67	69	169	27	5
Gandesa	420	35	163	137	85	270	127	23
Horta de St. Joan	462	20	161	137	144	252	141	69
Pinell de Brai	264	16	117	88	43	192	72	0
Pobla de Massaluca, La	130	7	49	36	38	99	19	12
Prat de Compte	110	5	40	29	36	70	34	6
Vilalba dels Arcs	282	20	87	87	88	216	55	11
TERRA ALTA	**3.098**	**191**	**1.150**	**945**	**812**	**2.193**	**705**	**200**

QUADRE Núm.: A2-129

CÒNJUGES, PER GRUPS D'EDAT I OCUPACIÓ PRINCIPAL AL BAIX EBRE

Municipi	TOTAL	GRUPS D'EDAT				OCUPACIÓ PRINCIPAL		
		Fins 34 anys	de 35 a 54 anys	de 55 a 64 anys	de 65 anys i més	sols en l'explotació	ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA	
							Principal	Secundària
Aldea, l'	163	12	82	51	19	131	28	4
Aldover	221	18	108	61	34	149	52	20
Alfara de Carles	45	0	24	15	6	35	5	5
Ametlla de Mar	535	32	246	171	86	396	138	1
Benifallet	53	5	30	15	3	33	9	11
Camarles	249	23	126	73	27	169	71	9
Deltebre	3	0	1	1	1	2	0	1
Paüls	100	10	58	21	11	67	13	20
Perelló, El	646	59	392	147	48	441	191	14
Roquetes	610	44	323	178	65	430	160	20
St. Jaume d'Enveja	107	10	55	35	7	62	45	0
Tivenys	63	5	35	14	9	34	20	9
Tortosa	908	52	476	266	114	638	252	18
Xerta	59	1	25	27	6	37	20	2
BAIX EBRE	**3.762**	**271**	**1.981**	**1.075**	**436**	**2.624**	**1.004**	**134**

QUADRE Núm.: A2-130

CÒNJUGES, PER GRUPS D'EDAT I OCUPACIÓ PRINCIPAL AL MONTSIÀ

Municipi	TOTAL	GRUPS D'EDAT				OCUPACIÓ PRINCIPAL		
		Fins 34 anys	de 35 a 54 anys	de 55 a 64 anys	de 65 anys i més	sols en l'explotació	ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA	
							Principal	Secundària
Alcanar	78	5	38	26	9	53	25	0
Amposta	300	20	175	88	17	220	66	14
Freginals	61	4	30	25	2	48	11	2
Galera, La	115	12	60	35	8	74	25	16
Godall	97	8	56	26	7	72	15	10
Mas de Barberans	266	34	137	71	24	178	73	15
Masdenverge	68	6	40	14	8	49	19	0
St. Carles de la Ràpita	102	3	49	32	18	68	24	10
Santa Bàrbara	134	12	70	44	8	100	31	3
Sénia, La	182	13	94	43	32	130	51	1
Ulldecona	380	19	182	133	46	283	82	15
MONTSIÀ	**1.783**	**136**	**931**	**537**	**179**	**1.275**	**422**	**86**

QUADRE Núm.: A2-131

CÒNJUGES, PER GRUPS D'EDAT I OCUPACIÓ PRINCIPAL A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	TOTAL	GRUPS D'EDAT				OCUPACIÓ PRINCIPAL		
		Fins 34 anys	de 35 a 54 anys	de 55 a 64 anys	de 65 anys i més	sols en l'explotació	ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA	
							Principal	Secundària
Ascó	159	11	55	46	47	133	26	0
Benissanet	84	7	51	21	5	72	11	1
Flix	182	10	98	59	15	134	35	13
Garcia	86	5	46	25	10	69	13	4
Ginestar	63	2	39	16	6	46	13	4
Miravet	71	8	38	18	7	52	19	0
Móra d'Ebre	190	8	90	70	22	144	39	7
Móra la Nova	50	3	26	18	3	38	11	1
Palma d'Ebre	71	7	41	16	7	60	7	4
Rasquera	104	2	55	32	15	83	14	7
Riba-roja d'Ebre	105	4	39	39	23	24	70	11
Tivissa	255	21	139	74	21	201	48	6
Torre de l'Espanyol	57	3	32	18	4	36	17	4
Vinebre	4	6	25	8	5	22	21	1
RIBERA D'EBRE	**1.481**	**97**	**774**	**460**	**190**	**1.114**	**344**	**63**

QUADRE Núm.: A2-132

CÒNJUGES, PER GRUPS D'EDAT I OCUPACIÓ PRINCIPAL A LA TERRA ALTA

Municipi	TOTAL	GRUPS D'EDAT				OCUPACIÓ PRINCIPAL		
		Fins 34 anys	de 35 a 54 anys	de 55 a 64 anys	de 65 anys i més	sols en l'explotació	ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA	
							Principal	Secundària
Arnes	70	1	37	21	11	54	14	2
Batea	175	13	109	41	12	172	3	0
Bot	97	7	51	31	8	80	11	6
Caseres	47	5	21	19	2	38	7	2
Corbera d'Ebre	55	2	23	26	4	50	4	1
Fatarella, La	74	6	30	21	17	65	9	0
Gandesa	131	10	69	45	7	89	35	7
Horta de St. Joan	150	7	80	53	10	38	29	83
Pinell de Brai	90	7	51	26	6	74	16	0
Pobla de Massaluca, La	48	4	21	19	4	41	3	4
Prat de Compte	38	4	12	17	5	26	8	4
Vilalba dels Arcs	116	6	51	43	16	100	11	5
TERRA ALTA	**1.091**	**72**	**555**	**362**	**102**	**827**	**150**	**114**

QUADRE Núm.: A2-133
ALTRES MEMBRES DE LA FAMÍLIA DEL TITULAR, PER GRUPS D'EDAT
AL BAIX EBRE

Municipi	TOTAL		Fins 34 anys		de 35 a 54 anys		de 55 a 64 anys		de 65 i més	
	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Nú pe
Aldea, l'	75	96	44	60	19	21	6	6	9	
Aldover	74	109	31	44	37	44	12	15	6	
Alfara de Carles	7	9	3	3	2	3	3	3	0	
Ametlla de Mar	149	233	73	104	74	99	23	27	3	
Benifallet	49	59	32	38	16	17	2	2	2	
Camarles	124	179	76	112	36	44	9	9	12	
Deltebre	190	256	100	138	59	73	26	28	16	
Paüls	48	55	16	18	7	7	11	12	17	
Perelló, El	255	387	138	199	100	133	22	26	27	
Roquetes	185	235	93	114	67	81	21	22	17	
St. Jaume d'Enveja	120	156	75	97	36	44	8	8	6	
Tivenys	45	53	23	25	13	13	5	5	9	
Tortosa	431	564	221	284	149	177	48	54	45	
Xerta	73	83	21	24	38	42	9	10	6	
BAIX EBRE	**1.825**	**2.474**	**946**	**1.260**	**653**	**798**	**205**	**227**	**175**	1

QUADRE Núm.: A2-134
ALTRES MEMBRES DE LA FAMÍLIA DEL TITULAR, PER GRUPS D'EDAT
AL MONTSIÀ

Municipi	TOTAL		Fins 34 anys		de 35 a 54 anys		de 55 a 64 anys		de 65 i m	
	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	N p
Alcanar	91	102	52	61	32	33	5	5	3	
Amposta	244	301	136	170	78	86	24	24	21	
Freginals	22	27	11	14	7	8	1	1	4	
Galera, La	59	74	37	47	15	16	5	6	5	
Godall	21	24	13	13	5	5	3	3	2	
Mas de Barberans	89	121	51	64	38	48	5	5	4	
Masdenverge	24	29	9	11	7	9	3	3	6	
St. Carles de la Ràpita	79	92	26	30	39	46	11	11	5	
Santa Bàrbara	64	85	40	53	18	21	3	3	7	
Sénia, La	115	156	56	74	48	58	12	13	11	
Ulldecona	211	234	78	91	83	92	31	31	20	
MONTSIÀ	**1.019**	**1.245**	**509**	**628**	**370**	**422**	**103**	**105**	**88**	

QUADRE Núm.: A2-135
ALTRES MEMBRES DE LA FAMÍLIA DEL TITULAR, PER GRUPS D'EDAT
A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	TOTAL		Fins 34 anys		de 35 a 54 anys		de 55 a 64 anys		de 65 i més	
	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.
Ascó	21	22	13	13	8	8	1	1	0	
Benissanet	52	64	33	39	11	14	3	3	7	
Flix	139	169	45	52	63	73	25	29	15	
Garcia	61	88	34	40	22	29	6	6	11	
Ginestar	59	74	223	29	22	24	10	11	9	
Miravet	58	82	32	43	12	14	6	8	14	
Móra d'Ebre	133	208	77	109	44	60	17	19	18	
Móra la Nova	27	33	8	9	14	17	5	6	1	
Palma d'Ebre	32	46	25	36	4	4	1	1	4	
Rasquera	52	55	15	15	28	31	7	7	2	
Riba-roja d'Ebre	52	57	17	18	21	21	11	11	7	
Tivissa	141	187	73	95	38	45	22	23	22	
Torre de l'Espanyol	36	46	17	21	5	7	6	7	9	
Vinebre	30	39	14	17	8	9	7	8	5	
RIBERA D'EBRE	**893**	**1.170**	**626**	**536**	**300**	**356**	**127**	**140**	**124**	**1**

QUADRE Núm.: A2-136
ALTRES MEMBRES DE LA FAMÍLIA DEL TITULAR, PER GRUPS D'EDAT
A LA TERRA ALTA

Municipi	TOTAL		Fins 34 anys		de 35 a 54 anys		de 55 a 64 anys		de 65 i m	
	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	Núm. pers.	Núm. d'explo.	N p
Arnes	13	13	9	9	2	2	2	2	0	
Batea	156	184	107	122	38	44	10	10	8	
Bot	61	82	30	37	20	27	7	8	9	
Caseres	33	41	19	22	10	12	2	2	5	
Corbera d'Ebre	89	104	54	62	27	31	8	8	3	
Fatarella, La	84	105	43	52	32	35	11	11	7	
Gandesa	133	173	75	102	38	45	14	14	12	
Horta de St. Joan	113	121	44	46	57	59	12	13	3	
Pinell de Brai	88	112	63	82	22	23	6	6	1	
Pobla de Massaluca, La	45	59	20	22	19	26	4	4	6	
Prat de Compte	12	12	6	6	6	6	0	0	0	
Vilalba dels Arcs	125	166	65	79	47	57	15	20	9	
TERRA ALTA	**952**	**1.172**	**535**	**641**	**318**	**367**	**91**	**98**	**63**	

QUADRE Núm.: A2-137
ALTRES MEMBRES DE LA FAMÍLIA DEL TITULAR: OCUPACIÓ PRINCIPAL AL BAIX EBRE

Municipi	SOLS EN L'EXPLOTACIÓ		ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA			
			PRINCIPAL		SECUNDÀRIA	
	Núm. d'explo.	Núm. de persones	Núm. d'explo.	Núm. de persones	Núm. d'explo.	Núm. de persones
Aldea, l'	41	54	34	38	4	4
Aldover	31	38	48	64	7	7
Alfara de Carles	5	6	2	3	0	0
Ametlla de Mar	87	105	98	126	2	2
Benifallet	25	27	21	28	4	4
Camarles	72	90	68	85	4	4
Deltebre	81	97	112	145	13	14
Paüls	33	37	11	13	5	5
Perelló, El	131	165	153	213	8	9
Roquetes	78	98	110	129	8	8
St. Jaume d'Enveja	35	48	93	107	1	1
Tivenys	26	31	12	13	8	9
Tortosa	180	218	266	323	21	23
Xerta	29	33	45	47	3	3
BAIX EBRE	**854**	**1.047**	**1.073**	**1.334**	**88**	**93**

QUADRE Núm.: A2-138
ALTRES MEMBRES DE LA FAMÍLIA DEL TITULAR: OCUPACIÓ PRINCIPAL AL MONTSIÀ

Municipi	SOLS EN L'EXPLOTACIÓ		ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA			
			PRINCIPAL		SECUNDÀRIA	
	Núm. d'explo.	Núm. de persones	Núm. d'explo.	Núm. de persones	Núm. d'explo.	Núm. de persones
Alcanar	41	46	41	44	12	12
Amposta	102	120	134	160	20	21
Freginals	15	19	8	8	0	0
Galera, La	27	29	27	30	12	15
Godall	13	14	6	6	4	4
Mas de Barberans	43	48	47	60	12	13
Masdenverge	15	19	8	9	1	1
St. Carles de la Ràpita	12	14	51	61	17	17
Santa Bàrbara	34	44	28	38	3	3
Sénia, La	57	69	66	85	2	2
Ulldecona	90	98	112	122	14	14
MONTSIÀ	**449**	**520**	**528**	**623**	**97**	**102**

QUADRE Núm.: A2-139

ALTRES MEMBRES DE LA FAMÍLIA DEL TITULAR: OCUPACIÓ PRINCIPAL A LA RIBERA D'EBRE

Municipi	SOLS EN L'EXPLOTACIÓ		ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA			
			PRINCIPAL		SECUNDARIA	
	Núm. d'explo.	Núm. de persones	Núm. d'explo.	Núm. de persones	Núm. d'explo.	Núm. de persones
Ascó	6	7	14	14	1	1
Benissanet	40	47	12	15	2	2
Flix	28	31	111	128	8	10
Garcia	26	34	42	52	2	2
Ginestar	22	26	36	41	7	7
Miravet	43	57	20	22	3	3
Móra d'Ebre	82	99	78	104	5	5
Móra la Nova	14	19	13	14	0	0
Palma d'Ebre	28	39	3	4	3	3
Rasquera	25	26	20	21	8	8
Riba-roja d'Ebre	7	9	38	39	7	9
Tivissa	84	108	60	71	8	8
Torre de l'Espanyol	23	27	12	14	5	5
Vinebre	18	23	15	15	1	1
RIBERA D'EBRE	**446**	**552**	**474**	**554**	**60**	**64**

QUADRE Núm.: A2-140

ALTRES MEMBRES DE LA FAMÍLIA DEL TITULAR: OCUPACIÓ PRINCIPAL A LA TERRA ALTA

Municipi	SOLS EN L'EXPLOTACIÓ		ALTRA ACTIVITAT LUCRATIVA			
			PRINCIPAL		SECUNDÀRIA	
	Núm. d'explo.	Núm. de persones	Núm. d'explo.	Núm. de persones	Núm. d'explo.	Núm. de persones
Arnes	10	15	8	13	4	7
Batea	110	130	36	39	15	15
Bot	34	46	23	29	7	7
Caseres	19	20	11	11	8	10
Corbera d'Ebre	39	43	39	45	15	16
Fatarella, La	56	64	33	38	2	3
Gandesa	74	86	70	82	5	5
Horta de St. Joan	65	66	21	23	31	32
Pinell de Brai	41	45	55	67	0	0
Pobla de Massaluca, La	27	31	19	24	3	4
Prat de Compte	6	6	4	4	2	2
Vilalba dels Arcs	80	99	48	53	14	14
TERRA ALTA	**561**	**651**	**367**	**428**	**106**	**115**

ANNEX 3

ALTRES DETERMINACIONS ESTADÍSTIQUES

1. CONCENTRACIÓ DE LA PROPIETAT AGRÀRIA. ANY 1999

Anirem seguint, per a tots els territoris que són objecte del nostre estudi, la mateixa sistemàtica de càlcul dels índexs de Gini i de Lorenz, així com la representació gràfica de la corresponent corba poligonal de Lorenz. Les dades es refereixen, en tots els casos, a les explotacions amb terres.

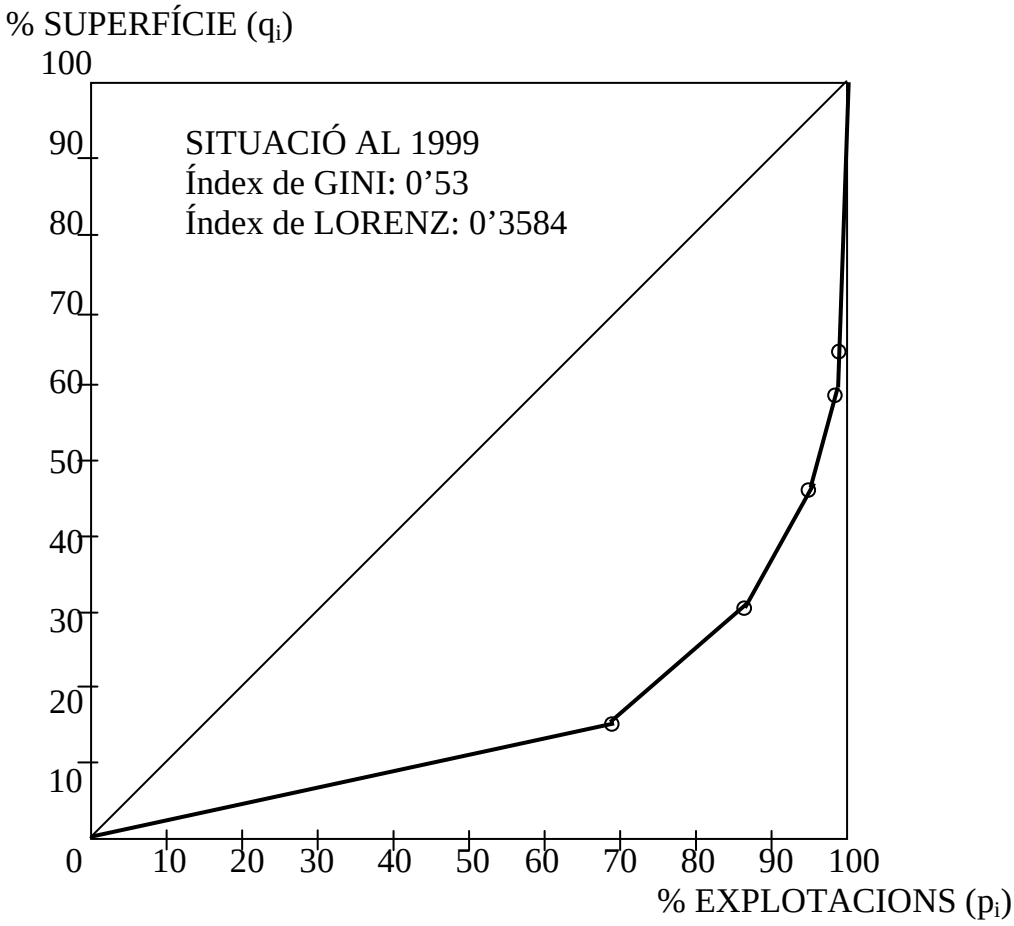
1.1. COMARCA DEL BAIX EBRE

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	p_i-q_i
0-5	1’99	4.942	9.845	68’9	16’3	68’9	16’3	52’6
5-10	6’98	1.248	8.706	17’4	14’4	86’3	30’7	55’6
10-20	13’52	650	8.789	9’1	14’5	95’4	45’2	50’2
20-50	29’07	241	7.007	3’4	11’6	98’8	56’8	42’0
50-100	68’80	45	3.096	0’6	5’1	99’4	61’9	37’5
≥ 100	575’85	40	23.034	0’6	38’1	100’0	100’0	0’0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 8’44	n = 7.166	60.477	100%	100%	548’8		237’9

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l’índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1}(p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{237'9}{448'8} = \mathbf{0’53}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L’índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	5’1	5’1
	11’6	16’7
	14’4	31’1
	14’5	45’6
	16’3	61’9
	38’1	100’0
$\sum_{i=1}^{6}$	100’0	260’4

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{160'4}{250} = \mathbf{0'3584}$$

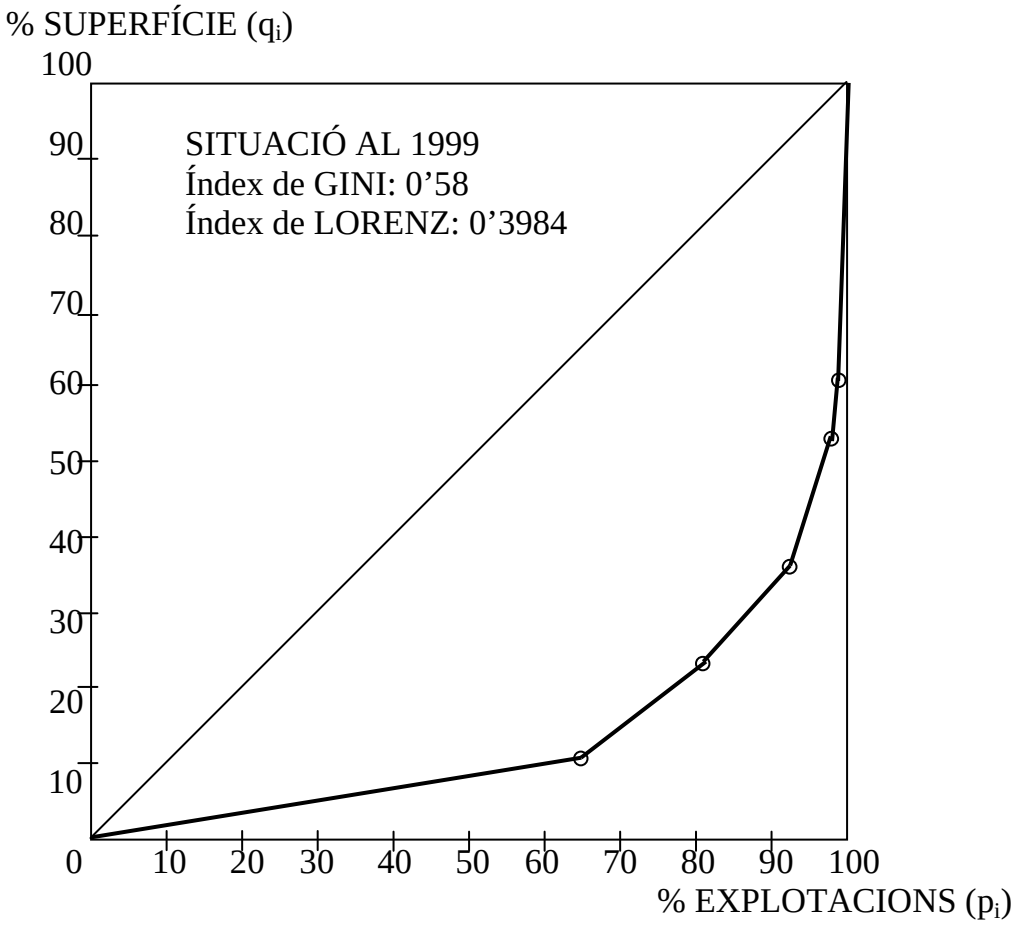
1.2. COMARCA DEL MONTSIÀ

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	1’84	3.341	6.160	64’4	11’3	64’4	11’3	53’1
5-10	7’04	887	6.243	17’1	11’5	81’5	22’8	58’7
10-20	13’69	568	7.777	11’0	14’3	92’5	37’1	55’4
20-50	29’67	304	9.021	5’9	16’6	98’4	53’7	44’7
50-100	68’07	41	2.791	0’8	5’1	99’2	58’8	40’4
≥ 100	547’44	41	22.445	0’8	41’2	100’0	100’0	0’0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 10’51	n = 5.182	54.437	100%	100%	536’0		252’3

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l’índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1}(p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{252'3}{436'0} = \mathbf{0’58}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L'índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	5'1	5'1
	11'3	16'4
	11'5	27'9
	14'3	42'2
	16'6	58'8
	41'2	100'0
$\sum_{i=1}^{6}$	100'0	250'4

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{150'4}{250} = \mathbf{0'3984}$$

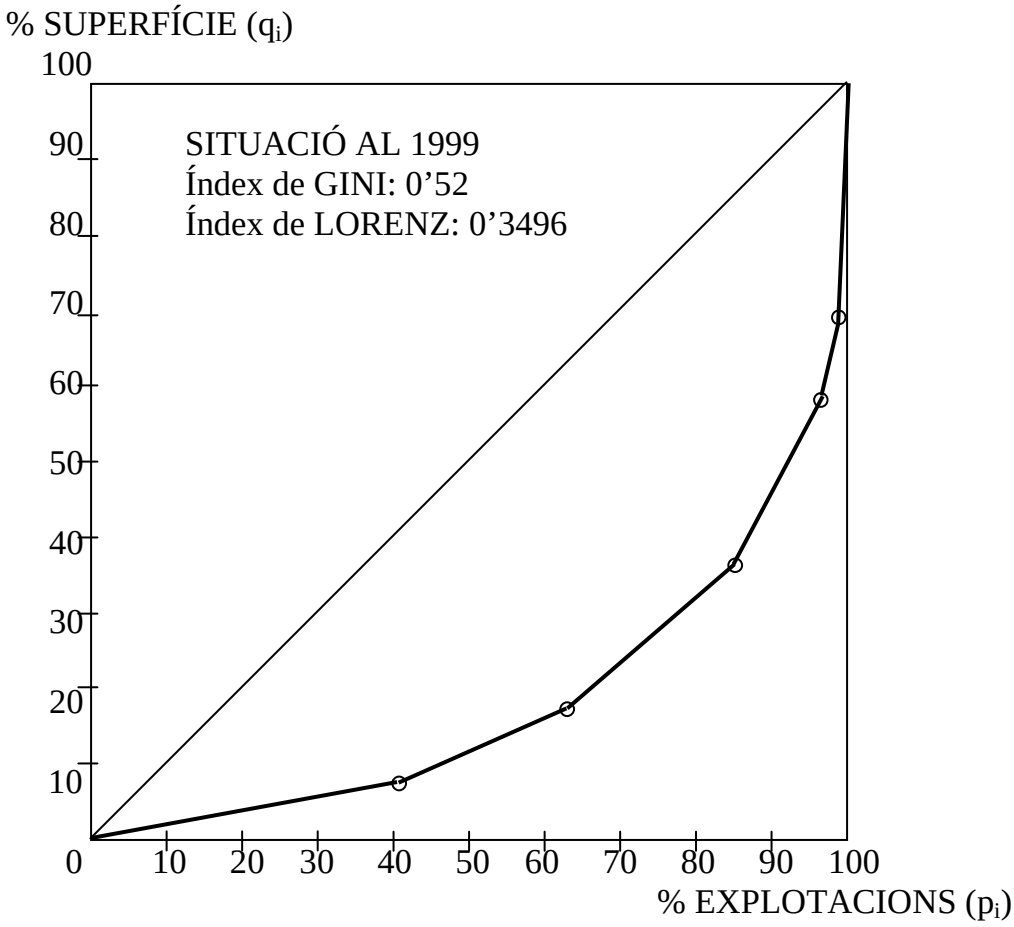
1.3. COMARCA DE LA RIBERA D'EBRE

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	p_i-q_i
0-5	2'36	1.258	2.968	40'4	6'1	40'4	6'1	34'3
5-10	7'22	697	5.032	22'4	10'3	62'8	16'4	46'4
10-20	14'04	656	9.208	21'1	18'9	83'9	35'3	48'6
20-50	29'19	384	11.210	12'3	23'0	96'2	58'3	37'9
50-100	66'51	74	4.922	2'4	10'1	98'6	68'4	30'2
≥ 100	367'83	42	15.449	1'4	31'6	100'0	100'0	0'0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 15'68	n = 3.111	48.789	100%	100%	481'9		197'4

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l'índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{197'4}{381'9} = \mathbf{0'52}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L’índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	6’1	6’1
	10’1	16’2
	10’3	26’5
	18’9	45’4
	23’0	68’4
	31’6	100’0
$\sum_{i=1}^{6}$	100’0	262’6

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{162\,'6}{250} = \mathbf{0’3496}$$

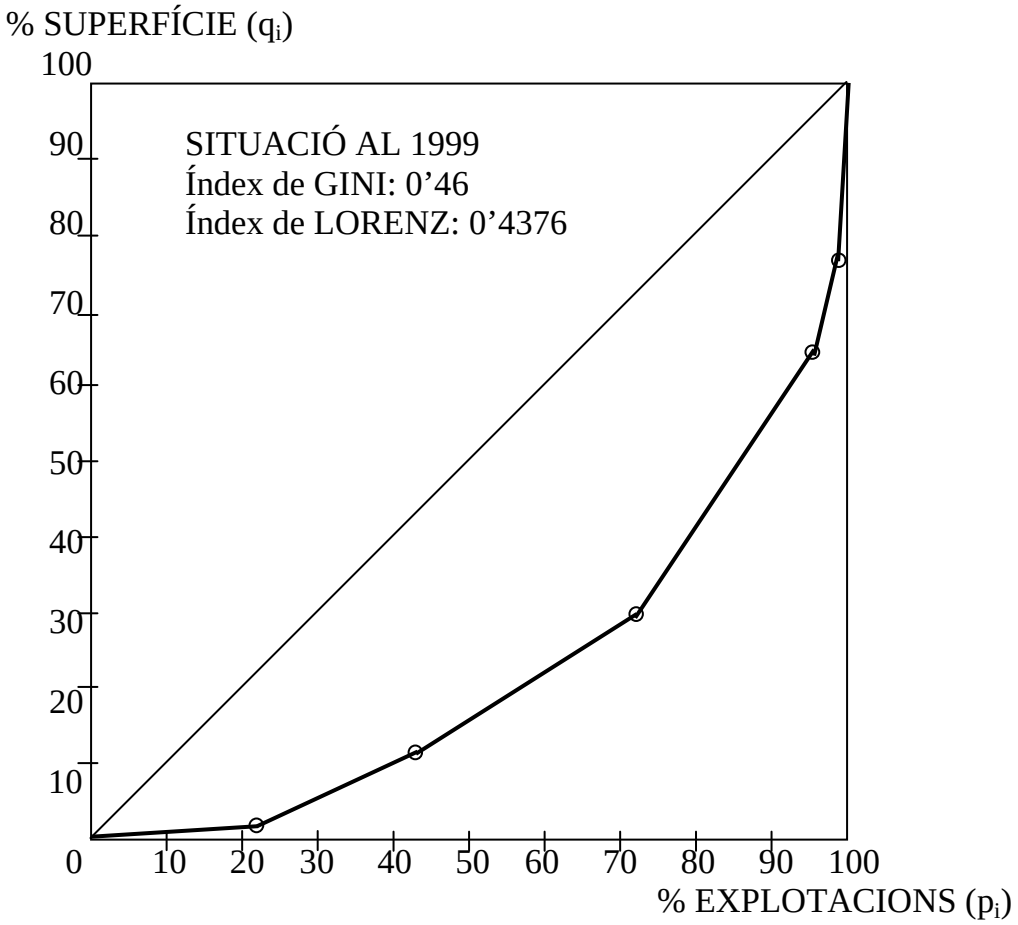
1.4. COMARCA DE LA TERRA ALTA

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	2'61	556	1.449	22'1	2'7	22'1	2'7	19'4
5-10	7'40	547	4.045	21'7	7'5	43'8	10'2	33'6
10-20	14'32	706	10.112	28'0	18'8	71'8	29'0	42'8
20-50	30'52	588	17.947	23'4	33'5	95'2	62'5	32'7
50-100	62'82	94	5.905	3'7	11'0	98'9	73'5	25'4
≥ 100	525'44	27	14.187	1'1	26'5	100'0	100'0	0'0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 21'30	n = 2.518	53.645	100%	100%	431'8		153'9

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l'índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1}(p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{153'9}{331'8} = \mathbf{0'46}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L'índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	2'7	2'7
	7'5	10'2
	11'0	21'2
	18'8	40'0
	26'5	66'5
	33'5	100'0
$\sum_{i=1}^{6}$	100'0	240'6

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{140\,'6}{250} = \mathbf{0'4376}$$

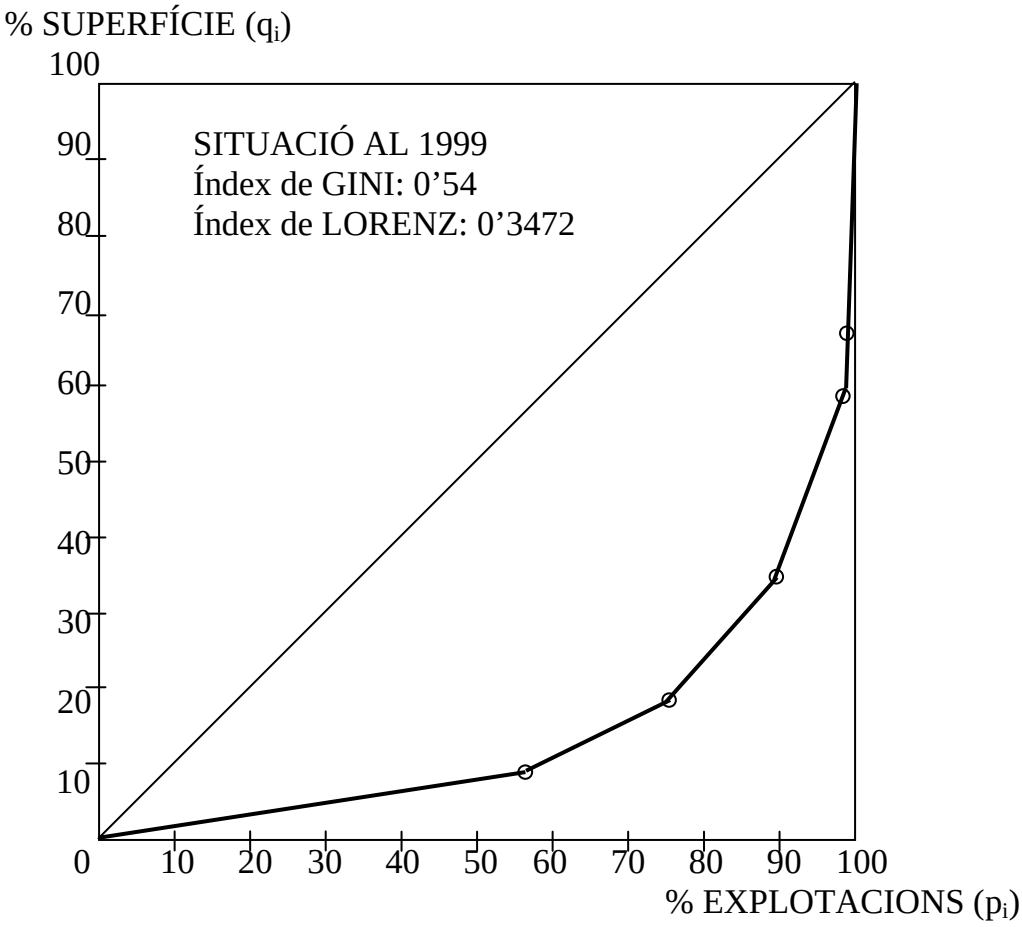
1.5. REGIÓ DE L'EBRE

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	p_i-q_i
0-5	2'02	10.097	20.422	56'2	9'4	56'2	9'4	46'8
5-10	7'11	3.379	24.026	18'8	11'1	75'0	20'5	54'5
10-20	13'91	2.580	35.886	14'4	16'5	89'4	37'0	52'4
20-50	29'79	1.517	45.185	8'4	20'8	97'8	57'8	40'0
50-100	65'80	254	16.714	1'4	7'7	99'2	65'5	33'7
≥ 100	500'77	150	75.115	0'8	34'5	100'0	100'0	0'0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 12'09	n = 17.977	217.348	100%	100%	517'6		227'4

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l'índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{227\,'4}{417\,'6} = \mathbf{0'54}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L'índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	7'7	7'7
	9'4	17'1
	11'1	28'2
	16'5	44'7
	20'8	65'5
	34'5	100'0
$\sum_{i=1}^{6}$	100'0	263'2

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{163'2}{250} = \mathbf{0'3472}$$

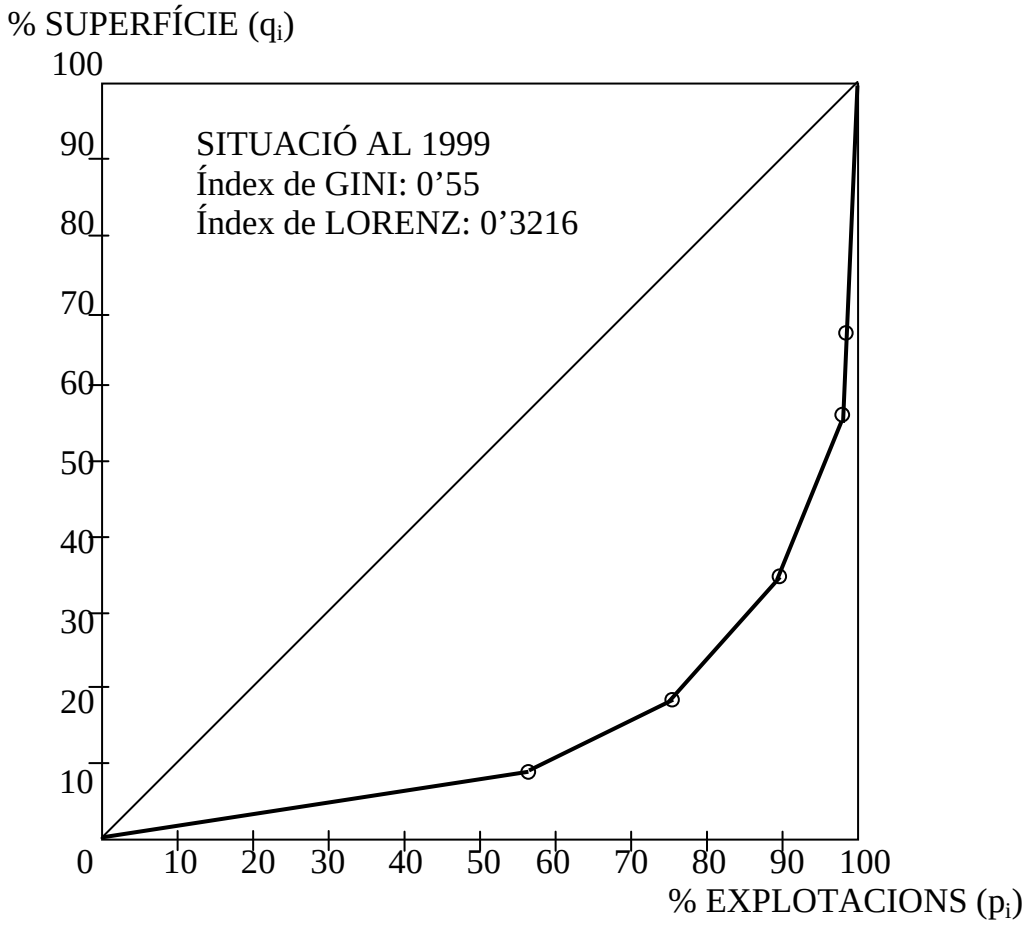
1.6. PROVÍNCIA DE TARRAGONA

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	1’97	18.938	37.224	57’8	9’5	57’8	9’5	48’3
5-10	7’08	5.913	41.845	18’0	10’7	75’8	20’2	55’6
10-20	13’93	4.338	60.408	13’2	15’5	89’0	35’7	53’3
20-50	29’94	2.635	78.880	8’1	20’2	97’1	55’9	41’2
50-100	67’64	563	38.079	1’7	9’7	98’8	65’6	33’2
≥ 100	348’95	385	134.346	1’2	34’4	100’0	100’0	0’0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 11’92	n = 32.772	390.782	100%	100%	518’5		231’6

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l’índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1}(p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{231'6}{418'5} = \mathbf{0’55}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L'índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	9'5	9'5
	9'7	19'2
	10'7	29'9
	15'5	45'4
	20'2	65'6
	34'4	100'0
$\sum_{i=1}^{6}$	100'0	269'6

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{169'6}{250} = \mathbf{0'3216}$$

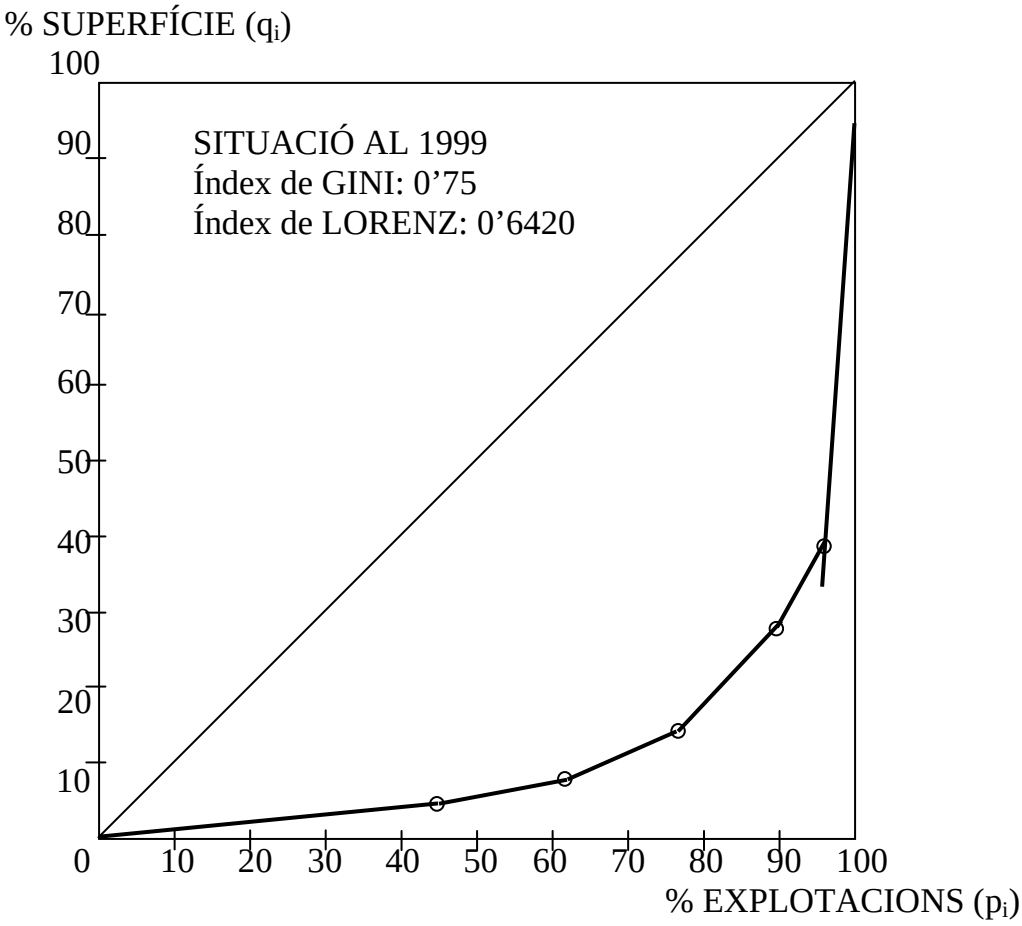
1.7. CONJUNT DE CATALUNYA

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	2'04	34.136	69.469	44'6	3'0	44'6	3'0	41'6
5-10	7'11	12.893	91.647	16'8	4'0	61'4	7'0	54'4
10-20	14'11	11.554	163.054	15'1	7'1	76'5	14'1	62'4
20-50	30'98	10.376	321.476	13'5	14'0	90'0	28'1	61'9
50-100	68'79	3.896	268.012	5'1	11'6	95'1	39'7	55'4
≥ 100	373'24	3.725	1.390.327	4'9	60'3	100'0	100'0	0'0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 30'09	n = 76.580	2.303.979	100%	100%	467'6		275'7

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l'índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{275'7}{367'6} = \mathbf{0'75}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L’índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	3’0	3’0
	4’0	7’0
	7’1	14’1
	11’6	25’7
	14’0	39’7
	60’3	100’0
$\sum_{i=1}^{6}$	100’0	189’5

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{89'5}{250} = \mathbf{0'6420}$$

2. VALORS CENTRALS I MESURES DE DISPERSIÓ A LA COMARCA DEL BAIX EBRE. ANY 1999.

A continuació es presenta la sistemàtica de càlcul dels valors centrals de la variable aleatòria estadística i de les mesures de dispersió de la corresponent distribució de freqüències per a la comarca del Baix Ebre, com a exemplificació de la resta de territoris del nostre estudi, referida al corresponent cens agrari de l'any 1999. A saber:

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$N_i\uparrow$	f_i	$F_i\uparrow$	x_i^2	$x_i^2 \cdot f_i$	c_i	$h_i = \frac{n_i}{c_i}$
0-5	1'99	4.942	9.845	4.942	0'689	0'689	3'96	2'73	5	988'40
5-10	6'98	1.248	8.706	6.190	0'174	0'863	48'72	8'48	5	249'60
10-20	13'52	650	8.789	6.840	0'091	0'954	182'79	16'63	10	65'00
20-50	29'07	241	7.007	7.081	0'034	0'988	845'06	28'73	30	8'03
50-100	68'80	45	3.096	7.126	0'006	0'994	4.733'44	28'40	50	0'90
≥ 100	575'85	40	23.034	7.166	0'006	1'000	331.603'22	1.989'62	1.051'7	0'04
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 8'44	n = 7.166	60.477		1'000			2.074'59		

a) Mitjana aritmètica:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{6} x_i \cdot n_i}{n} = \frac{60.477}{7.166} = 8'44\,\text{Ha.}$$

b) Moda:

Com l'amplitud dels intervals de classe és diferent, es tindrà:

$$Mo = L_{i-1} + \frac{h_{i+1}}{h_{i-1} + h_{i+1}} \times c_i = 0 + \frac{249'60}{0 + 249'60} \times 5 = 5'00\,\text{Ha.}$$

c) Mediana:

$$Me = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}\uparrow}{n_i} \times c_i = 0 + \frac{\frac{7.166}{2} - 0}{4.942} \times 5 = 3'63\,\text{Ha.}$$

Si representem, simultàniament, els diagrames acumulatius ascendent i descendent de l'anterior distribució de freqüències, comprovarem que el seu punt d'intersecció correspon a la mediana anteriorment calculada.

d) Mitjana quadràtica:

$$C = \sqrt{\sum_{i=1}^{6} x_i^2 \cdot f_i} = \sqrt{2.074'59} = 45'55\ \text{Ha.}$$

e) Mesures de dispersió:

$\sigma^2 = C^2 - \overline{X}^2 = 2.074'59 - 8'44^2 = 2.003'36\ \text{Ha}^2$ (variància)

$\sigma = 44'76$ Ha. (desviació típica)

$CV = \frac{\sigma}{\overline{X}} \times 100 = \frac{44'76}{8'44} \times 100 = 530\%$ ("coeficient de variació" de Pearson)

f) Asimetria o biaix:

El "primer coeficient d'asimetria" de Pearson, ofereix:

$$P_1 = \frac{\overline{X} - Mo}{\sigma} = \frac{8'44 - 5'00}{44'76} = 0'08 > 0$$ (existeix asimetria a la dreta)

El "segon coeficient d'asimetria" o biaix de Pearson, ofereix:

$$P_2 = \frac{3(\overline{X} - Me)}{\sigma} = \frac{3(8'44 - 3'63)}{44'76} = 0'32 > 0$$ (existeix asimetria a la dreta)

També es pot comprovar això mitjançant el càlcul dels moments centrals i altres coeficients d'asimetria.

En efecte, a continuació podem elaborar la següent taula auxiliar per al càlcul dels moments centrals d'aquesta distribució de freqüències (en relació a la mitjana aritmètica). Així:

L_i	x_i	$x_i - \overline{X}$	$(x_i - \overline{X})^3$	f_i	$(x_i - \overline{X})^3 \cdot f_i$	$(x_i - \overline{X})^4$	$(x_i - \overline{X})^4 \cdot f_i$	$\lvert x_i - \overline{X} \rvert \cdot f_i$
0-5	1'99	-6'45	-268'34	0'689	-184'89	1.730'79	1.192'51	4'44
5-10	6'98	-1'46	-3'11	0'174	-0'54	4'54	0'79	0'25
10-20	13'52	5'08	131'10	0'091	11'93	665'99	60'61	0'46
20-50	29'07	20'63	8.780'06	0'034	298'52	181.132'64	6.158'51	0'70
50-100	68'80	60'36	219.911'37	0'006	1.319'47	13.273.850	79.643'10	0'36
≥ 100	575'85	567'41	$1'83 \times 10^8$	0'006	1.096.079'90	$1'04 \times 10^{11}$	$6'22 \times 10^8$	3'40
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 8'44			1'000	1.097.524'40		$6'22 \times 10^8$	DM = 9'61

Amb la qual cosa els valors dels moments centrals m_3 i m_4 són molt elevats, essent-ho també el del "coeficient directe de biaix" de Fisher:

$$g_1 = \frac{m_3}{\sigma^3} = \frac{1.097.524'40}{44'76^3} = 12'24 > 0.$$

Així, doncs, es tracta d'una distribució de freqüències fortament esbiaixada a la dreta (positivament). Altrament, seria correcte efectuar aquí la comprovació de CHARLIER i la corresponent correcció de SHEPPARD.

g) Es tracta d'una distribució de probabilitat clarament leptocúrtica, tal com es dedueix de la contemplació de la corresponent taula de freqüències.

En qualsevol cas, el valor del "coeficient de curtosi" de Fisher és:

$$g_2 = \frac{m_4}{\sigma^4} - 3 = \frac{6'22 \times 10^8}{44'76^4} - 3 = 151'97 >> 0\,,$$

la qual cosa significa que es tracta d'una distribució força apuntada en els intervals de valors de la variable aleatòria estadística propers al que pertany la mitjana aritmètica.

h) Altres determinacions:

Caldrà, doncs, cercar una distribució teòrica de probabilitat (possiblement de tipus exponencial) que representi prou bé aquesta distribució de freqüències agrupades en intervals de classe.

Altrament, vegem que l'anterior taula auxiliar de càlcul, a la seva darrera columna, ens permetrà la determinació d'altra mesura de dispersió absoluta dels valors de la variable aleatòria estadística "extensió superficial": la "desviació mitjana" en relació a la mitjana aritmètica (que seria mínima en relació a la mediana Me), a saber:

$$DM = \sum_{i=1}^{6} \left| x_i - \overline{X} \right| \times f_i = 9'61\,Ha.$$

Podríem, per exemple, calcular els quartils d'aquesta distribució, així com el corresponent "coeficient de biaix quartílic", o sigui:

$$Q_1 = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{4} - N_{i-1}\uparrow}{n_i} \times c_i = 0 + \frac{\frac{7.166}{4} - 0}{4.942} \times 5 = 1'81\,Ha.$$

Igualment:

$$Q_3 = L_{i-1} + \frac{\frac{3n}{4} - N_{i-1}\uparrow}{n_i} \times c_i = 5 + \frac{5.374'5 - 4.942}{1.248} \times 5 = 6'73\,\text{Ha.}$$

Es té, endemés, un "recorregut" o "rang" entre les marques de classe extremes de:

$$R = 575'85 - 1'99 = 573'86\ \text{Ha.},$$

o bé un "recorregut interquartílic" de:

$$Q_3 - Q_1 = 6'73 - 1'81 = 4'92\ \text{Ha.}$$

Amb un "recorregut semi-interquartílic" de:

$$R' = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{6'73 - 1'81}{6'73 + 1'81} = 0'58$$

i amb un "coeficient de biaix quartílic" de:

$$P_3 = \frac{(Q_3 - Q_2) - (Q_2 - Q_1)}{Q_3 - Q_1} = \frac{Q_3 - 2Q_2 + Q_1}{Q_3 - Q_1} = \frac{6'73 - 2 \times 3'63 + 1'81}{6'73 - 1'81} = 0'26$$

També es tindrà un "coeficient d'obertura" de:

$$C_{ap} = \frac{x_6}{x_1} = \frac{575'85}{1'99} = 289'4.$$

i) Mitjana geomètrica:

Per fer aquesta determinació, caldrà efectuar l'elaboració de la següent taula auxiliar de càlcul:

L_i	x_i	n_i	n_i / x_i	$\log x_i$	$n_i \times \log x_i$
0-5	1'99	4.942	2.483'42	0'2989	1.477'16
5-10	6'98	1.248	178'80	0'8439	1.053'19
10-20	13'52	650	48'08	1'1310	735'15
20-50	29'07	241	8'29	1'4634	352'68
50-100	68'80	45	0'65	1'8376	82'69
≥ 100	575'85	40	0'07	2'7603	110'41
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 8'44	n = 7.166	2.719'31		3.811'28

Aleshores, es tindrà:

$$G = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{6} x_i^{n_i}} = \text{anti}\log.\frac{\sum_{i=1}^{6} n_i \times \log x_i}{n} = \text{anti}\log.\frac{3.811'28}{7.166} = 3'40\ \text{Ha.}$$

j) Mitjana harmònica:

$$H = \frac{n}{\sum_{i=1}^{6} n_i / x_i} = \frac{7.166}{2.719'31} = 2'64\ \text{Ha.}$$

Així, doncs, les quatre mitjanes aquí estudiades resten ordenades, en relació a la seva magnitud, de la següent manera:

$$(H = 2'64) < (G = 3'40) < (\overline{X} = 8'44) < (C = 45'55)$$

k) Coeficients d'uniformitat:

Tal com hem fet per al cens agrari de 1989, resulta immediat el càlcul dels diferents coeficients d'uniformitat per als set territoris que són objecte del nostre estudi. Així, per exemple, en el cas concret de la comarca del Baix Ebre, per a l'any 1999, tindríem els següents valors:

QUADRE Núm.: A3-1
VALORS DELS DIFERENTS COEFICIENTS D'UNIFORMITAT PER AL BAIX EBRE (1999)

$$CU_1 = 100(1 - CV) = 100(1 - 5'3) = -430\%$$
$$CU_2 = 100(1 - 0'68 \times CV) = 100(1 - 0'68 \times 5'3) = -260\%$$
$$CU_3 = 100(1 - 1'27 \times CV) = 100(1 - 1'27 \times 5'3) = -573\%$$
$$CU_4 = 100(1 - 0'80 \times CV) = 100(1 - 0'80 \times 5'3) = -324\%$$
$$CU_5 = 100 \times \sqrt{\frac{Q_1}{Q_3}} = 100 \times \sqrt{\frac{1'81}{6'73}} = 51'86$$
$$\overline{CU} = 100(1 - 0'92 \times CV) = 100(1 - 0'92 \times 5'3) = -388\%$$

amb la següent representació gràfica:

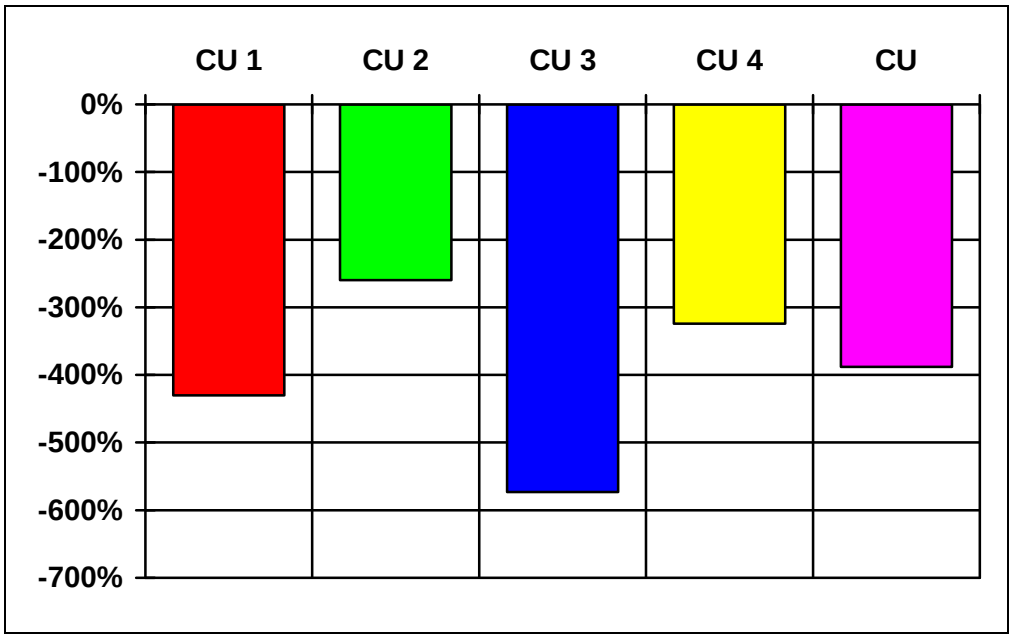


FIG. A3-1. Diferents coeficients d'uniformitat territorial a la comarca del Baix Ebre, l'any 1999.

3. CONCENTRACIÓ DE LA PROPIETAT AGRÀRIA. ANY 2009

Anirem seguint, per a tots els territoris que són objecte del nostre estudi, la mateixa sistemàtica de càlcul dels índexs de Gini i de Lorenz, així com la representació gràfica de la corresponent corba poligonal de Lorenz. Les dades es refereixen, en tots els casos, a les explotacions amb terres.

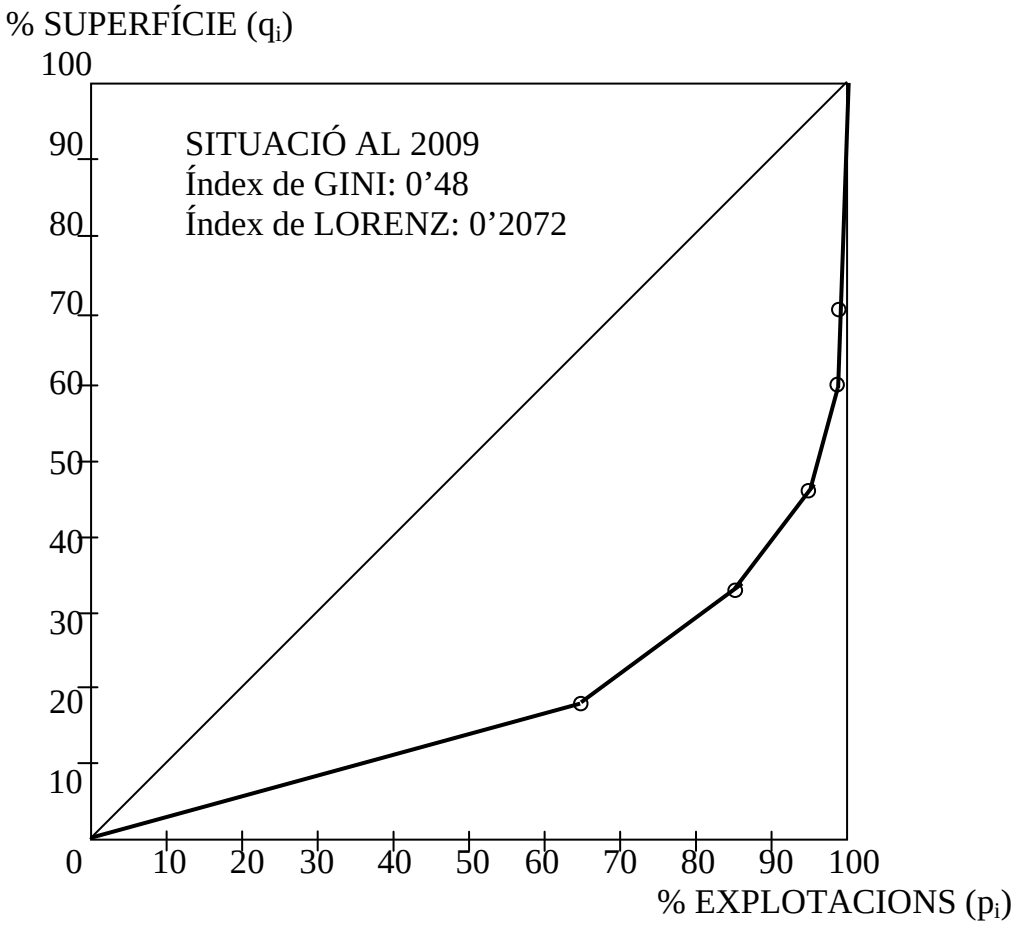
3.1. COMARCA DEL BAIX EBRE

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	2'35	3.659	8.602	65'2	17'4	65'2	17'4	47'8
5-10	6'95	1.106	7.688	19'6	15'5	84'8	32'9	51'9
10-20	13'74	497	6.828	8'9	13'7	93'7	46'6	47'1
20-50	29'42	245	7.207	4'4	14'5	98'1	61'1	37'0
50-100	70'33	73	5.134	1'3	10'3	99'4	71'4	28'0
≥ 100	418'15	34	14.217	0'6	28'6	100'0	100'0	0'0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 8'85	n = 5.614	49.675	100%	100%	541'2		211'8

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l'índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{211'8}{441'2} = \mathbf{0'48}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L’índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	10’3	10’3
	13’7	24’0
	14’5	38’5
	15’5	54’0
	17’4	71’4
	28’6	100’0
$\sum_{i=1}^{6}$	100’0	298’2

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{198'2}{250} = \mathbf{0'2072}$$

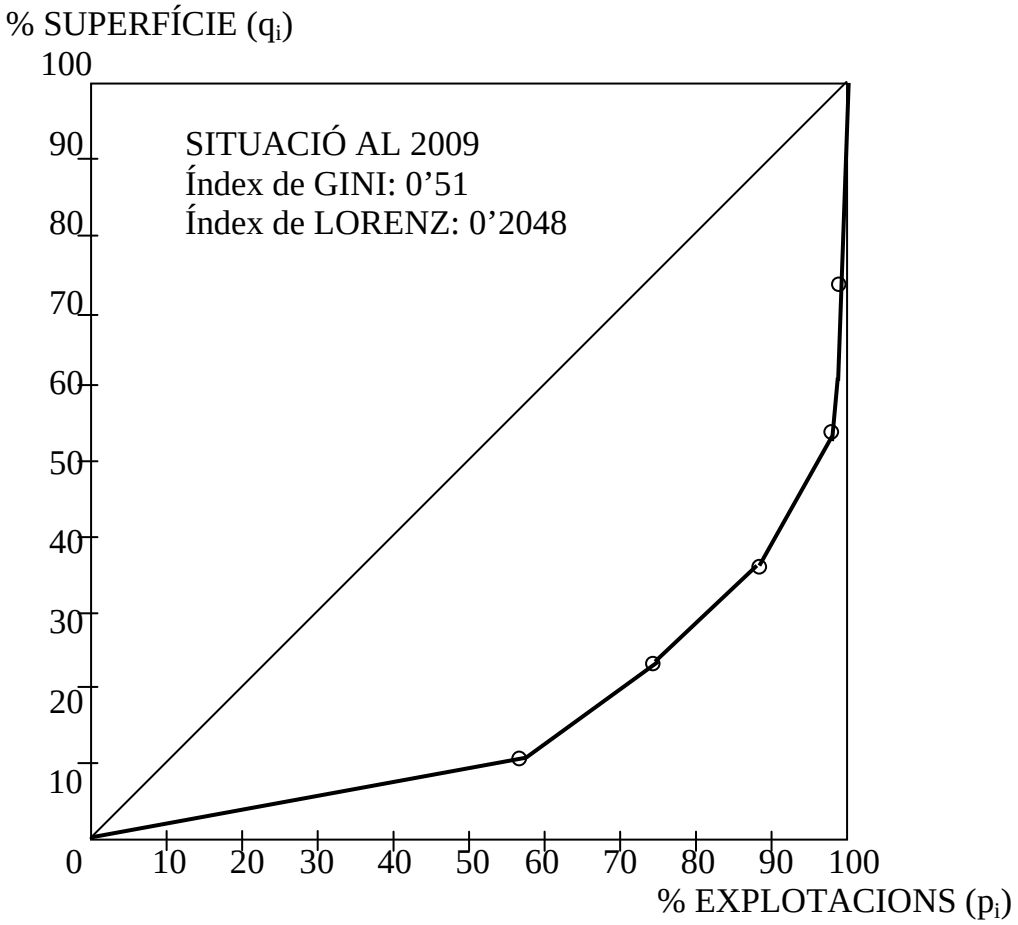
3.2. COMARCA DEL MONTSIÀ

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	2’37	2.080	4.921	56’4	11’4	56’4	11’4	45’0
5-10	7’12	699	4.976	18’9	11’5	75’3	22’9	52’4
10-20	13’99	483	6.756	13’1	15’6	88’4	38’5	49’9
20-50	29’23	299	8.741	8’1	20’2	96’5	58’7	37’8
50-100	69’48	92	6.392	2’5	14’8	99’0	73’5	25’5
≥ 100	318’97	36	11.483	1’0	26’5	100’0	100’0	0’0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 11’73	n = 3.689	43.269	100%	100%	515’6		210’6

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l’índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{210'6}{415'6} = \mathbf{0'51}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L'índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	11'4	11'4
	11'5	22'9
	14'8	37'7
	15'6	53'3
	20'2	73'5
	26'5	100'0
$\sum_{i=1}^{6}$	100'0	298'8

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{198'8}{250} = \mathbf{0'2048}$$

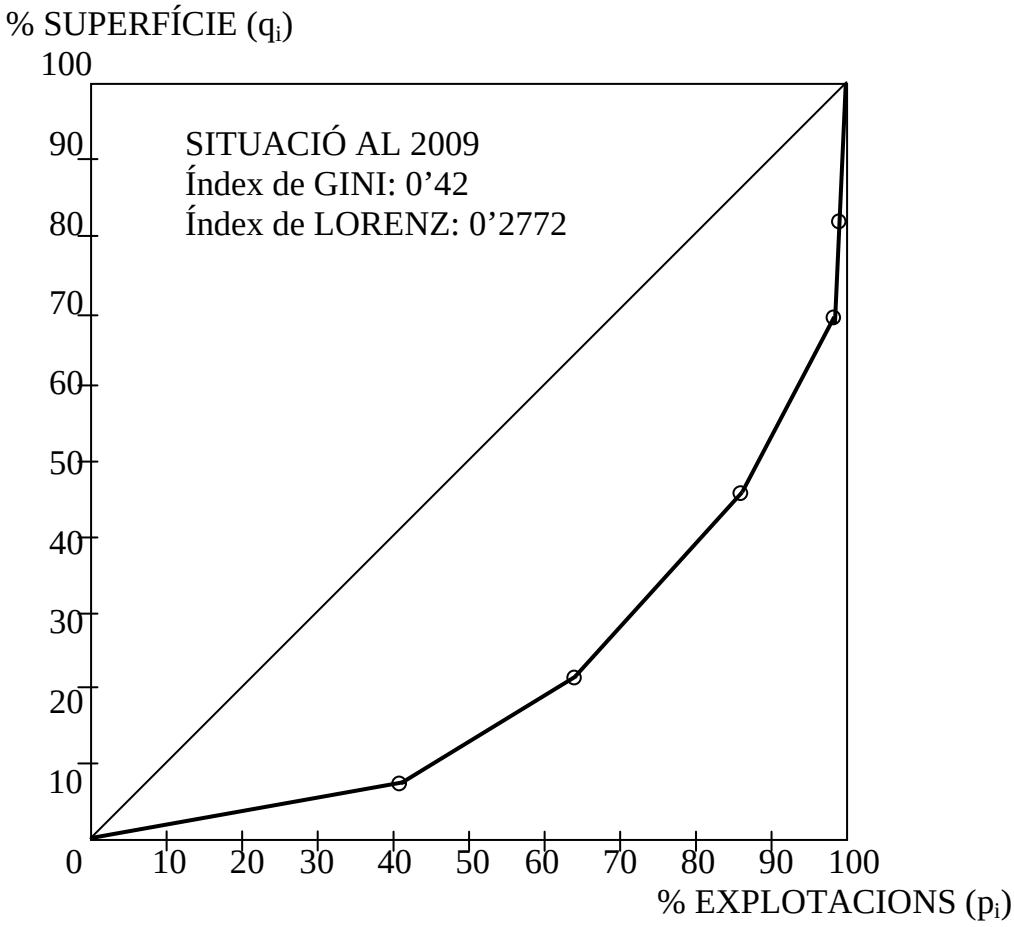
3.3. COMARCA DE LA RIBERA D'EBRE

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	2'63	945	2.490	40'3	8'2	40'3	8'2	32'1
5-10	7'05	568	4.005	24'2	13'1	64'5	21'3	43'2
10-20	13'94	477	6.651	20'3	21'8	84'8	43'1	41'7
20-50	29'92	284	8.497	12'1	27'8	96'9	70'9	26'0
50-100	67'61	46	3.110	2'0	10'2	98'9	81'1	17'8
≥ 100	222'08	26	5.774	1'1	18'9	100'0	100'0	0'0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 13'01	n = 2.346	30.528	100%	100%	485'4		160'8

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l'índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{160'8}{385'4} = \mathbf{0'42}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L’índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	8’2	8’2
	10’2	18’4
	13’1	31’5
	18’9	50’4
	21’8	72’2
	27’8	100’0
$\sum_{i=1}^{6}$	100’0	280’7

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{180'7}{250} = \mathbf{0'2772}$$

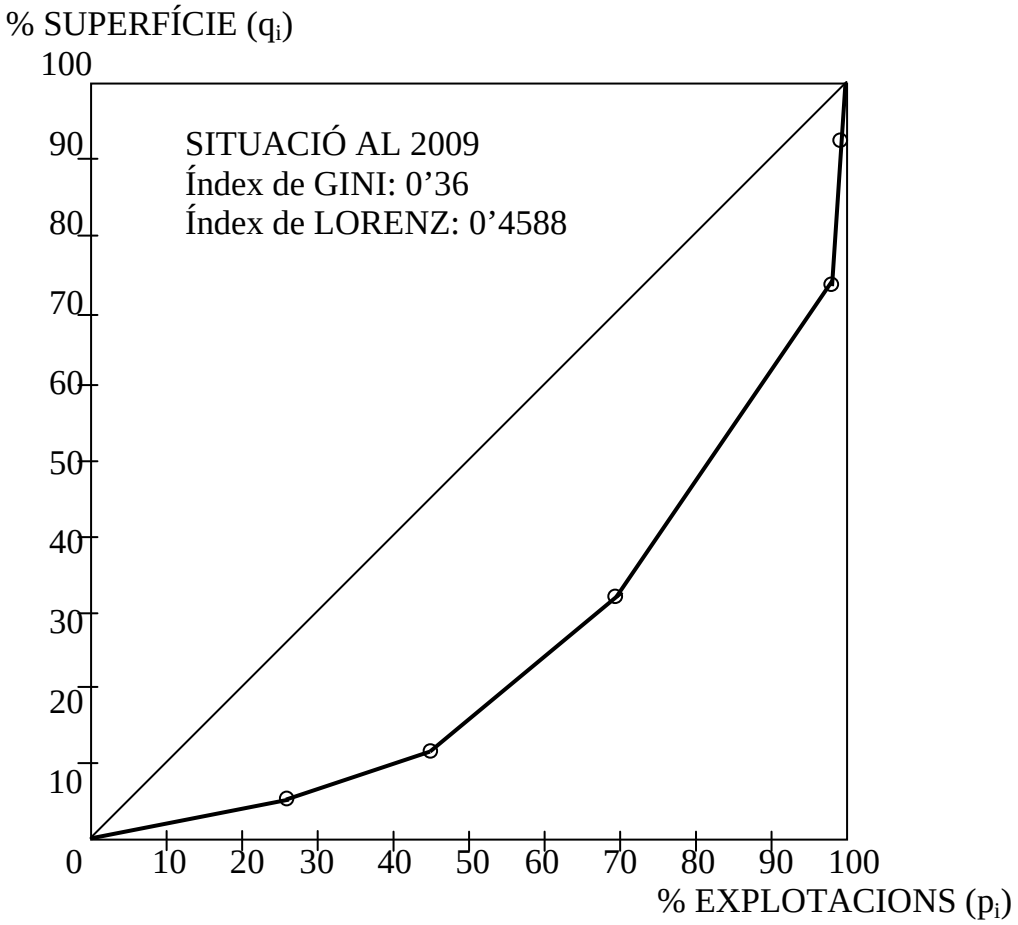
3.4. COMARCA DE LA TERRA ALTA

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	2'98	566	1.687	25'0	4'2	25'0	4'2	20'8
5-10	7'23	447	3.231	19'8	8'0	44'8	12'2	32'6
10-20	14'27	572	8.163	25'2	20'3	70'0	32'5	37'5
20-50	29'81	547	16.307	24'2	40'5	94'2	73'0	21'2
50-100	65'85	116	7.639	5'1	19'0	99'3	92'0	7'3
≥ 100	214'73	15	3.221	0'7	8'0	100'0	100'0	0'0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 17'79	n = 2.263	40.249	100%	100%	433'3		119'4

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l'índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1}(p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{119'4}{333'3} = \mathbf{0'36}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L'índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	4'2	4'2
	8'0	12'2
	8'0	20'2
	19'0	39'2
	20'3	59'5
	40'5	100'0
$\sum_{i=1}^{6}$	100'0	235'3

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{135'3}{250} = \mathbf{0'4588}$$

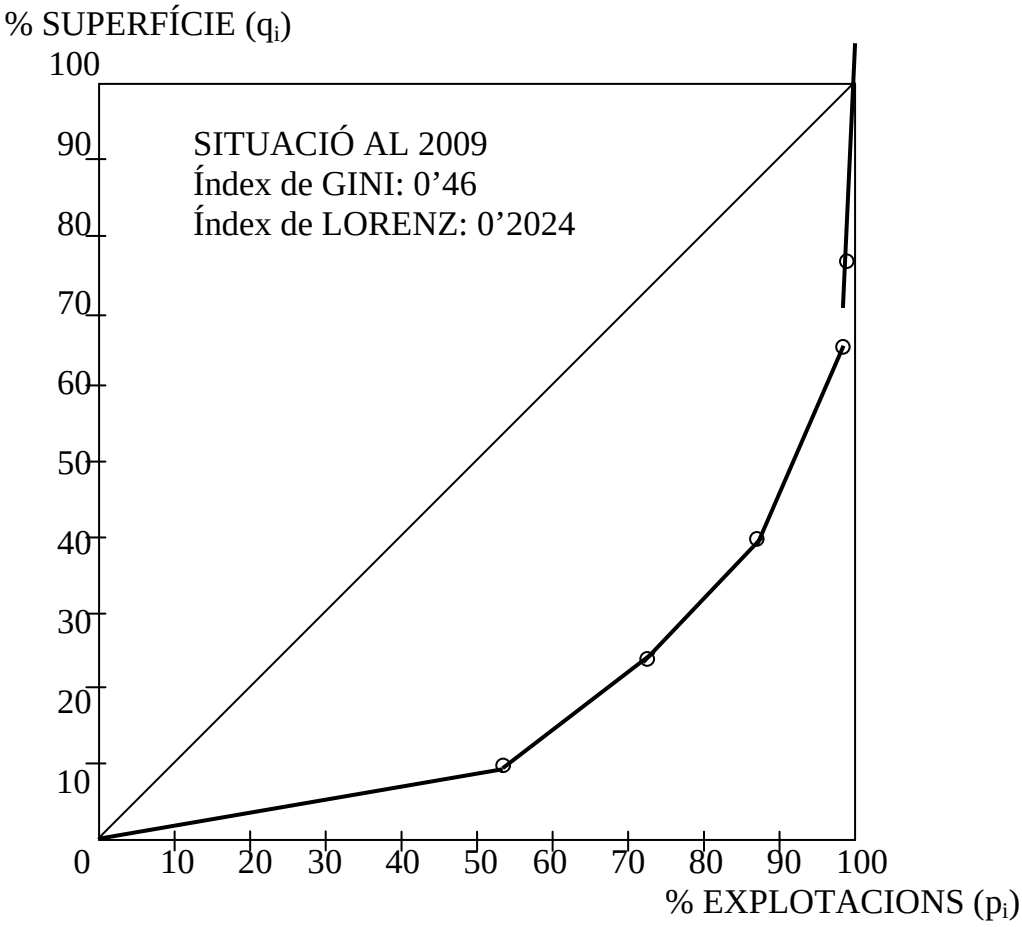
3.5. REGIÓ DE L'EBRE

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	2'44	7.250	17.700	52'1	10'8	52'1	10'8	41'3
5-10	7'06	2.820	19.900	20'3	12'2	72'4	23'0	49'4
10-20	14'00	2.029	28.398	14'6	17'3	87'0	40'3	46'7
20-50	29'64	1.375	40.752	9'9	24'9	96'9	65'2	31'7
50-100	68'12	327	22.275	2'3	13'6	99'2	78'8	20'4
≥ 100	312'57	111	34.695	0'8	21'2	100'0	100'0	0'0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 11'77	n = 13.912	163.721	100%	100%	507'6		189'5

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l'índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{189'5}{407'6} = \mathbf{0'46}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L'índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	10'8	10'8
	12'2	23'0
	13'6	36'6
	17'3	53'9
	21'2	75'1
	24'9	100'0
$\sum_{i=1}^{6}$	100'0	299'4

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{199'4}{250} = \mathbf{0'2024}$$

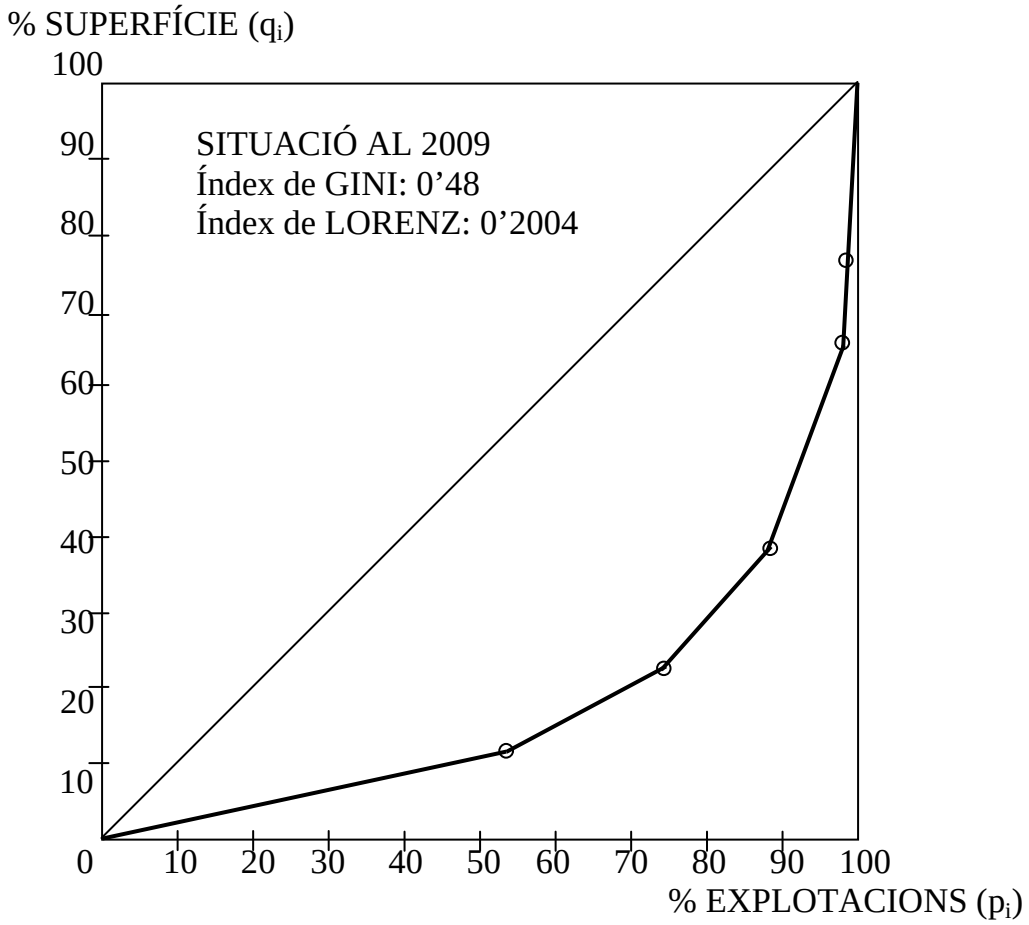
3.6. PROVÍNCIA DE TARRAGONA

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	2’42	12.604	30.520	52’6	10’6	52’6	10’6	42’0
5-10	7’03	4.794	33.722	20’0	11’8	72’6	22’4	50’2
10-20	14’00	3.368	47.167	14’1	16’5	86’7	38’9	47’8
20-50	29’74	2.290	68.100	9’6	23’8	96’3	62’7	33’6
50-100	68’22	620	42.294	2’6	14’7	98’9	77’4	21’5
≥ 100	236’62	274	64.834	1’1	22’6	100’0	100’0	0’0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 11’97	n = 23.950	286.637	100%	100%	507’1		195’1

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l’índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{195'1}{407'1} = \mathbf{0'48}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L'índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	10'6	10'6
	11'8	22'4
	14'7	37'1
	16'5	53'6
	22'6	76'2
	23'8	100'0
$\sum_{i=1}^{6}$	100'0	299'9

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{199'9}{250} = \mathbf{0'2004}$$

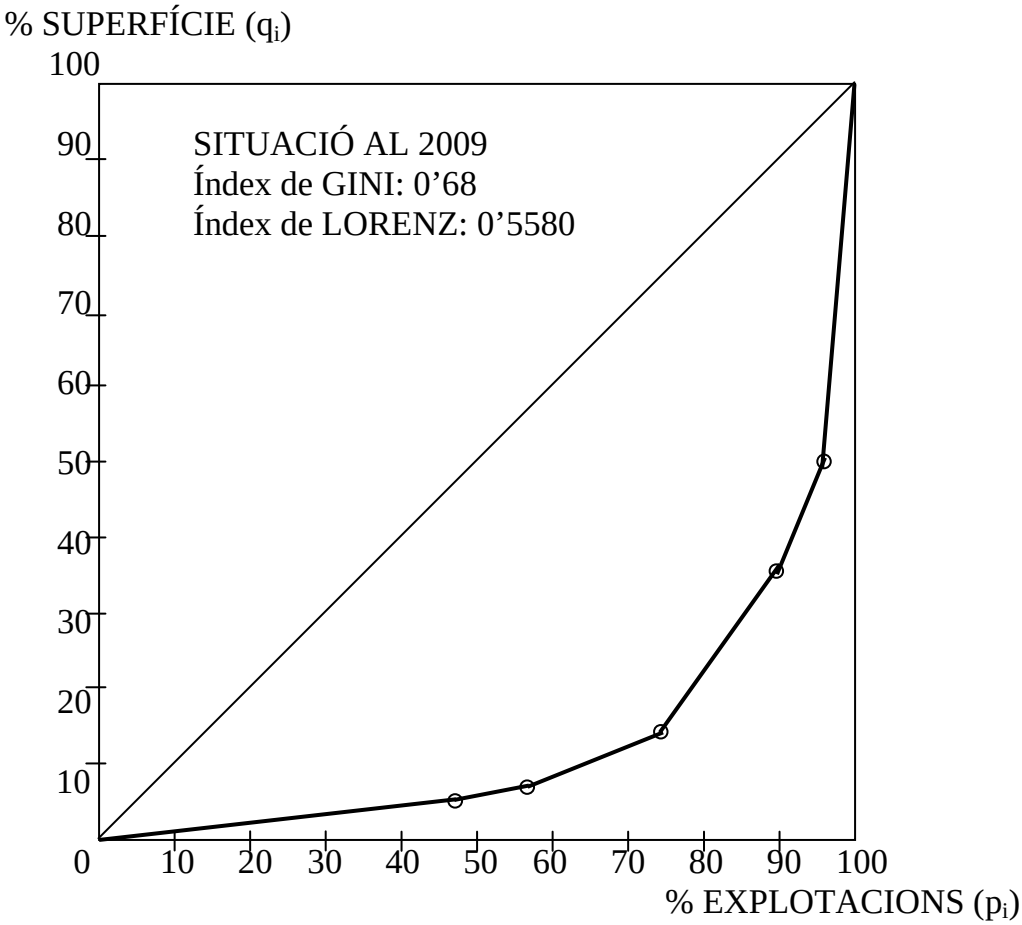
3.7. CONJUNT DE CATALUNYA

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-5	2'46	22.478	55.217	37'9	3'4	37'9	3'4	34'5
5-10	7'11	10.856	77.146	18'3	4'7	56'2	8'1	48'1
10-20	14'13	9.889	139.744	16'7	8'5	72'9	16'6	56'3
20-50	31'07	9.666	300.287	16'3	18'2	89'2	34'8	54'4
50-100	69'07	3.684	254.467	6'2	15'5	95'4	50'3	45'1
≥ 100	297'73	2.747	817.858	4'6	49'7	100'0	100'0	0'0
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 27'73	n = 59.320	1.644.718	100%	100%	451'6		238'4

Segons la fórmula donada per Pulido, el valor de l'índex de GINI, en aquest cas, serà de:

$$\mathbf{G} = \frac{\sum_{i=1}^{K-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{K-1} p_i} = \frac{238'4}{351'6} = \mathbf{0'68}$$

La corba de LORENZ corresponent és la següent:



L’índex de LORENZ serà:

	X_i	q_i
	3’4	3’4
	4’7	8’1
	8’5	16’6
	15’5	32’1
	18’2	50’3
	49’7	100’0
$\sum_{i=1}^{6}$	100’0	210’5

$$\mathbf{L} = 1 - \frac{2}{5} \times \frac{\sum_{i=1}^{5} q_i}{100} = 1 - \frac{110'5}{250} = \mathbf{0'5580}$$

4. VALORS CENTRALS I MESURES DE DISPERSIÓ A LA REGIÓ DE L'EBRE. ANY 2009.

A continuació es presenta la sistemàtica de càlcul dels valors centrals de la variable aleatòria estadística i de les mesures de dispersió de la corresponent distribució de freqüències per al conjunt de la regió de l'Ebre, com a exemplificació de la resta de territoris del nostre estudi, referida al corresponent cens agrari de l'any 2009. A saber:

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$N_i\uparrow$	f_i	$F_i\uparrow$	x_i^2	$x_i^2 \cdot f_i$	c_i	$h_i = \frac{n_i}{c_i}$
0-5	2'44	7.250	17.700	7.250	0'521	0'521	6'95	3'62	5	1.450'00
5-10	7'06	2.820	19.900	10.070	0'203	0'724	49'84	10'12	5	564'00
10-20	14'00	2.029	28.398	12.099	0'146	0'870	196'00	28'62	10	202'90
20-50	29'64	1.375	40.752	13.474	0'099	0'969	878'53	86'97	30	45'83
50-100	68'12	327	22.275	13.801	0'023	0'992	4.624	106'35	50	6'54
≥ 100	312'57	111	34.695	13.912	0'008	1'000	97.700	781'60	525'14	0'21
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 11'77	n = 13.912	163.721		1'000			1.017'28		

l) Mitjana aritmètica:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{6} x_i \cdot n_i}{n} = \frac{163.721}{13.912} = 11'77\ \text{Ha.}$$

m) Moda:

Com l'amplitud dels intervals de classe és diferent, es tindrà:

$$Mo = L_{i-1} + \frac{h_{i+1}}{h_{i-1} + h_{i+1}} \times c_i = 0 + \frac{564'00}{0 + 564'00} \times 5 = 5'00\ \text{Ha.}$$

n) Mediana:

$$Me = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}\uparrow}{n_i} \times c_i = 0 + \frac{\frac{13.912}{2} - 0}{7.250} \times 5 = 4'80\ \text{Ha.}$$

Si representem, simultàniament, els diagrames acumulatius ascendent i descendent de l'anterior distribució de freqüències, comprovarem que el seu punt d'intersecció correspon a la mediana anteriorment calculada.

o) Mitjana quadràtica:

$$C = \sqrt{\sum_{i=1}^{6} x_i^2 \cdot f_i} = \sqrt{1.017'28} = 31'90 \text{ Ha.}$$

p) Mesures de dispersió:

$\sigma^2 = C^2 - \overline{X}^2 = 1.017'28 - 11'77^2 = 878'75 \text{ Ha}^2$ (variància)

$\sigma = 29'64$ Ha. (desviació típica)

$CV = \frac{\sigma}{\overline{X}} \times 100 = \frac{29'64}{11'77} \times 100 = 252\%$ ("coeficient de variació" de Pearson)

q) Asimetria o biaix:

El "primer coeficient d'asimetria" de Pearson, ofereix:

$$P_1 = \frac{\overline{X} - Mo}{\sigma} = \frac{11'77 - 5'00}{29'64} = 0'23 > 0$$ (existeix asimetria a la dreta)

El "segon coeficient d'asimetria" o biaix de Pearson, ofereix:

$$P_2 = \frac{3(\overline{X} - Me)}{\sigma} = \frac{3(11'77 - 4'80)}{29'64} = 0'24 > 0$$ (existeix asimetria a la dreta)

També es pot comprovar això mitjançant el càlcul dels moments centrals i altres coeficients d'asimetria.

En efecte, a continuació podem elaborar la següent taula auxiliar per al càlcul dels moments centrals d'aquesta distribució de freqüències (en relació a la mitjana aritmètica). Així:

L_i	x_i	$x_i - \overline{X}$	$(x_i - \overline{X})^3$	f_i	$(x_i - \overline{X})^3 \cdot f_i$	$(x_i - \overline{X})^4$	$(x_i - \overline{X})^4 \cdot f_i$	$\lvert x_i - \overline{X} \rvert \cdot f_i$
0-5	2'44	-9'33	-812'17	0'521	-423'14	7.577'51	3.947'88	4'86
5-10	7'06	-4'71	-104'49	0'203	-21'21	492'13	99'90	0'96
10-20	14'00	2'23	11'09	0'146	1'62	24'73	3'61	0'33
20-50	29'64	17'87	5.706'55	0'099	564'95	101.976'06	10.095'63	1'77
50-100	68'12	56'35	178.929'42	0'023	4.115'38	10.082.673	231.901'48	1'30
≥ 100	312'57	300'80	27.216.577	0'008	217.732'62	$8'19 \times 10^9$	65.493.970	2'41
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 11'77			1'000	221.970'22		65.740.018	DM = 11'63

Amb la qual cosa els valors dels moments centrals m_3 i m_4 són molt elevats, essent-ho també el del "coeficient directe de biaix" de Fisher, o sigui:

$$g_1 = \frac{m_3}{\sigma^3} = \frac{221.970'22}{29'64^3} = 8'52 > 0.$$

Així, doncs, es tracta d'una distribució de freqüències fortament esbiaixada a la dreta (positivament). Altrament, seria correcte efectuar aquí la comprovació de CHARLIER i la corresponent correcció de SHEPPARD.

r) Es tracta d'una distribució de probabilitat clarament leptocúrtica, tal com es dedueix de la contemplació de la corresponent taula de freqüències.

En qualsevol cas, el valor del "coeficient de curtosi" de Fisher és:

$$g_2 = \frac{m_4}{\sigma^4} - 3 = \frac{65.740.018}{29'64^4} - 3 = 82'18 >> 0\ ,$$

la qual cosa significa que es tracta d'una distribució força apuntada en els intervals de valors de la variable aleatòria estadística propers al que pertany la mitjana aritmètica.

s) Altres determinacions:

Caldrà, doncs, cercar una distribució teòrica de probabilitat (possiblement de tipus exponencial) que representi prou bé aquesta distribució de freqüències agrupades en intervals de classe.

Altrament, vegem que l'anterior taula auxiliar de càlcul, a la seva darrera columna, ens permetrà la determinació d'altra mesura de dispersió absoluta dels valors de la variable aleatòria estadística "extensió superficial": la "desviació mitjana" en relació a la mitjana aritmètica (que seria mínima en relació a la mediana), a saber:

$$DM = \sum_{i=1}^{6} \left| x_i - \overline{X} \right| \times f_i = 11'63\ \text{Ha}.$$

Podríem, per exemple, calcular els quartils d'aquesta distribució, així com el corresponent "coeficient de biaix quartílic", o sigui:

$$Q_1 = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{4} - N_{i-1}\uparrow}{n_i} \times c_i = 0 + \frac{\frac{13.912}{4} - 0}{7.250} \times 5 = 2'40\ \text{Ha.}$$

Igualment:

$$Q_3 = L_{i-1} + \frac{\frac{3n}{4} - N_{i-1}\uparrow}{n_i} \times c_i = 10 + \frac{10.434 - 10.070}{2.029} \times 10 = 11'79\ \text{Ha.}$$

Es té, endemés, un “recorregut” o “rang” entre les marques de classe extremes de:

R = 312’57 – 2’44 = 310’13 Ha.,

o bé un “recorregut interquartílic” de:

$Q_3 – Q_1$ = 11’79 – 2’40 = 9’39 Ha.

Amb un “recorregut semi-interquartílic” de:

$$R' = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{11'79 - 2'40}{11'79 + 2'40} = 0'66$$

i amb un “coeficient de biaix quartílic” de:

$$P_3 = \frac{(Q_3 - Q_2) - (Q_2 - Q_1)}{Q_3 - Q_1} = \frac{Q_3 - 2Q_2 + Q_1}{Q_3 - Q_1} = \frac{11'79 - 2 \times 4'80 + 2'40}{11'79 - 2'40} = 0'49$$

També es tindrà un “coeficient d’obertura” de:

$$C_{ap} = \frac{x_6}{x_1} = \frac{312'57}{2'44} = 128'1.$$

t) Mitjana geomètrica:

Per fer aquesta determinació, caldrà efectuar l’elaboració de la següent taula auxiliar de càlcul:

L_i	x_i	n_i	n_i / x_i	$\log x_i$	$n_i \times \log x_i$
0-5	2’44	7.250	2.971’31	0’3874	2.808’58
5-10	7’06	2.820	399’43	0’8488	2.393’63
10-20	14’00	2.029	144’93	1’1461	2.325’49
20-50	29’64	1.375	46’39	1’4719	2.023’83
50-100	68’12	327	4’80	1’8333	599’48
≥ 100	312’57	111	0’36	2’4949	276’94
$\sum_{i=1}^{6}$	$\overline{X}$ = 11’77	n = 13.912	3.567’22		10.427’95

Aleshores, es tindrà:

$$G = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{6} x_i^{n_i}} = \text{anti}\log . \frac{\sum_{i=1}^{6} n_i \times \log x_i}{n} = \text{anti}\log . \frac{10.427'95}{13.912} = 5'62 \text{ Ha.}$$

u) Mitjana harmònica:

$$H = \frac{n}{\sum_{i=1}^{6} n_i / x_i} = \frac{13.912}{3.567'22} = 3'90 \text{ Ha.}$$

Així, doncs, les quatre mitjanes aquí estudiades resten ordenades, en relació a la seva magnitud, de la següent manera:

$$(H = 3’90) < (G = 5’62) < (\overline{X} = 11’77) < (C = 31’90)$$

v) Coeficients d’uniformitat:

Tal com hem fet per al cens agrari de 1999 en el cas de la comarca del Baix Ebre, resulta immediat el càlcul dels diferents coeficients d’uniformitat per als set territoris que són objecte del nostre estudi. Així, per exemple, en el cas concret de la regió de l’Ebre, per a l’any 2009, tindríem els següents valors:

QUADRE Núm.: A3-2
VALORS DELS DIFERENTS COEFICIENTS D'UNIFORMITAT PER A LA REGIÓ DE L'EBRE (2009)

$$CU_1 = 100(1 - CV) = 100(1 - 2'52) = -152\%$$
$$CU_2 = 100(1 - 0'68 \times CV) = 100(1 - 0'68 \times 2'52) = -71\%$$
$$CU_3 = 100(1 - 1'27 \times CV) = 100(1 - 1'27 \times 2'52) = -220\%$$
$$CU_4 = 100(1 - 0'80 \times CV) = 100(1 - 0'80 \times 2'52) = -102\%$$
$$CU_5 = 100 \times \sqrt{\frac{Q_1}{Q_3}} = 100 \times \sqrt{\frac{2'40}{11'79}} = 45'12$$
$$\overline{CU} = 100(1 - 0'92 \times CV) = 100(1 - 0'92 \times 2'52) = -132\%$$

amb la següent representació gràfica:

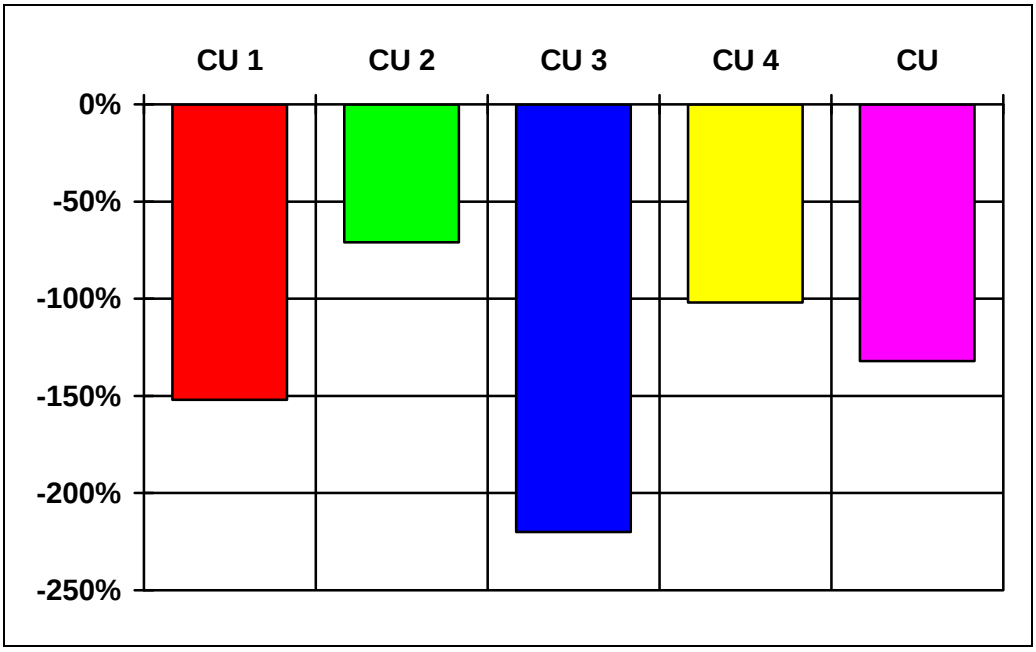


FIG. A3-2. Diferents coeficients d'uniformitat territorial a la regió de l'Ebre, l'any 2009.

ANNEX 4

TAULES DE CONVERSIÓ SUPERFICIAL

És prou conegut que, a casa nostra, una finca rústica, agrícola o forestal, sol tenir sempre tres superfícies no necessàriament coincidents: a) la que es desprèn de la descripció registral, b) la de la cèdula cadastral o la del cadastre virtual vigent, coincident normalment amb la del SIGPAC, i c) la que es pot mesurar topogràficament, segons els seus límits reals sobre el terreny, per un professional competent. Per tant, el conflicte està servit.

Començant pel Registre de la Propietat, val a dir que aquest organisme es va crear a mitjans del segle XIX i, en aquells moments, no es disposava de mitjans cartogràfics precisos ni tampoc de les eines necessàries per tal d'efectuar mesures amb la precisió que avui dia pot tenir un taquímetre, una estació total o, fins i tot, un GPS. Quedava confiada la identificació de les finques a la seva descripció literària, feta pel seu mateix propietari, on es mencionaven els diferents veïns que limitaven en els diferents punts cardinals, bé sigui mitjançant accidents naturals o no, i també es feia menció de la superfície de la finca, amb la gran paradoxa que aquesta superfície, que es donava en unitats locals (quarteres, jornals, vessanes, fanegades, ...) i no en el sistema mètric decimal, arribava a simular precisions de centímetres quadrats quan es feien les equivalències, la qual cosa, fins i tot avui, resultaria impossible.

Doncs bé, amb la finalitat de facilitar als interessats el procés de càlcul de transformació de les superfícies de jornals de terra mesura del país a la regió catalana de l'Ebre (1 j_t = 2.190 m^2) a hectàrees, o bé recíprocament, hem elaborat la taula següent des de 0,1 fins a 100 j_t. Per tal d'operar correctament, haurem de cercar la xifra més propera que figuri a la taula i fer els afegits corresponents, sense que el error comès amb la dita aproximació sigui, en cap cas, estimable.

A saber:

JORNALS	HECTÀREES
0,1	0,0219
0,2	0,0438
0,3	0,0657
0,4	0,0876
0,5	0,1095
0,6	0,1314
0,7	0,1533
0,8	0,1752
0,9	0,1971
1	0,2190
1,1	0,2409
1,2	0,2628
1,3	0,2847
1,4	0,3066
1,5	0,3285
1,6	0,3504
1,7	0,3723
1,8	0,3942
1,9	0,4161
2	0,4380
2,1	0,4599
2,2	0,4818
2,3	0,5037
2,4	0,5256
2,5	0,5475
2,6	0,5694
2,7	0,5913
2,8	0,6132
2,9	0,6351
3	0,6570
3,1	0,6789
3,2	0,7008
3,3	0,7227
3,4	0,7446
3,5	0,7665
3,6	0,7884
3,7	0,8103
3,8	0,8322
3,9	0,8541
4	0,8760
4,1	0,8979
4,2	0,9198
4,3	0,9417
4,4	0,9636
4,5	0,9855
4,6	1,0074
4,7	1,0293
4,8	1,0512
4,9	1,0731
5	1,0950
5,1	1,1169
5,2	1,1388
5,3	1,1607
5,4	1,1826
5,5	1,2045
5,6	1,2264
5,7	1,2483
5,8	1,2702
5,9	1,2921
6	1,3140
6,1	1,3359
6,2	1,3578
6,3	1,3797
6,4	1,4016
6,5	1,4235
6,6	1,4454
6,7	1,4673
6,8	1,4892
6,9	1,5111
7	1,5330
7,1	1,5549
7,2	1,5768
7,3	1,5987
7,4	1,6206
7,5	1,6425
7,6	1,6644
7,7	1,6863
7,8	1,7082
7,9	1,7301
8	1,7520
8,1	1,7739
8,2	1,7958
8,3	1,8177
8,4	1,8396
8,5	1,8615
8,6	1,8834
8,7	1,9053
8,8	1,9272
8,9	1,9491
9	1,9710

9,1	1,9929
9,2	2,0148
9,3	2,0367
9,4	2,0586
9,5	2,0805
9,6	2,1024
9,7	2,1243
9,8	2,1462
9,9	2,1681
10	2,1900
10,1	2,2119
10,2	2,2338
10,3	2,2557
10,4	2,2776
10,5	2,2995
10,6	2,3214
10,7	2,3433
10,8	2,3652
10,9	2,3871
11	2,4090
11,1	2,4309
11,2	2,4528
11,3	2,4747
11,4	2,4966
11,5	2,5185
11,6	2,5404
11,7	2,5623
11,8	2,5842
11,9	2,6061
12	2,6280
12,1	2,6499
12,2	2,6718
12,3	2,6937
12,4	2,7156
12,5	2,7375
12,6	2,7594
12,7	2,7813
12,8	2,8032
12,9	2,8251
13	2,8470
13,1	2,8689
13,2	2,8908
13,3	2,9127
13,4	2,9346
13,5	2,9565
13,6	2,9784
13,7	3,0003
13,8	3,0222
13,9	3,0441
14	3,0660
14,1	3,0879
14,2	3,1098
14,3	3,1317
14,4	3,1536
14,5	3,1755
14,6	3,1974
14,7	3,2193
14,8	3,2412
14,9	3,2631
15	3,2850
15,1	3,3069
15,2	3,3288
15,3	3,3507
15,4	3,3726
15,5	3,3945
15,6	3,4164
15,7	3,4383
15,8	3,4602
15,9	3,4821
16	3,5040
16,1	3,5259
16,2	3,5478
16,3	3,5697
16,4	3,5916
16,5	3,6135
16,6	3,6354
16,7	3,6573
16,8	3,6792
16,9	3,7011
17	3,7230
17,1	3,7449
17,2	3,7668
17,3	3,7887
17,4	3,8106
17,5	3,8325
17,6	3,8544
17,7	3,8763
17,8	3,8982
17,9	3,9201
18	3,9420
18,1	3,9639

18,2	3,9858
18,3	4,0077
18,4	4,0296
18,5	4,0515
18,6	4,0734
18,7	4,0953
18,8	4,1172
18,9	4,1391
19	4,1610
19,1	4,1829
19,2	4,2048
19,3	4,2267
19,4	4,2486
19,5	4,2705
19,6	4,2924
19,7	4,3143
19,8	4,3362
19,9	4,3581
20	4,3800
20,1	4,4019
20,2	4,4238
20,3	4,4457
20,4	4,4676
20,5	4,4895
20,6	4,5114
20,7	4,5333
20,8	4,5552
20,9	4,5771
21	4,5990
21,1	4,6209
21,2	4,6428
21,3	4,6647
21,4	4,6866
21,5	4,7085
21,6	4,7304
21,7	4,7523
21,8	4,7742
21,9	4,7961
22	4,8180
22,1	4,8399
22,2	4,8618
22,3	4,8837
22,4	4,9056
22,5	4,9275
22,6	4,9494
22,7	4,9713
22,8	4,9932
22,9	5,0151
23	5,0370
23,1	5,0589
23,2	5,0808
23,3	5,1027
23,4	5,1246
23,5	5,1465
23,6	5,1684
23,7	5,1903
23,8	5,2122
23,9	5,2341
24	5,2560
24,1	5,2779
24,2	5,2998
24,3	5,3217
24,4	5,3436
24,5	5,3655
24,6	5,3874
24,7	5,4093
24,8	5,4312
24,9	5,4531
25	5,4750
25,1	5,4969
25,2	5,5188
25,3	5,5407
25,4	5,5626
25,5	5,5845
25,6	5,6064
25,7	5,6283
25,8	5,6502
25,9	5,6721
26	5,6940
26,1	5,7159
26,2	5,7378
26,3	5,7597
26,4	5,7816
26,5	5,8035
26,6	5,8254
26,7	5,8473
26,8	5,8692
26,9	5,8911
27	5,9130
27,1	5,9349
27,2	5,9568

27,3	5,9787
27,4	6,0006
27,5	6,0225
27,6	6,0444
27,7	6,0663
27,8	6,0882
27,9	6,1101
28	6,1320
28,1	6,1539
28,2	6,1758
28,3	6,1977
28,4	6,2196
28,5	6,2415
28,6	6,2634
28,7	6,2853
28,8	6,3072
28,9	6,3291
29	6,3510
29,1	6,3729
29,2	6,3948
29,3	6,4167
29,4	6,4386
29,5	6,4605
29,6	6,4824
29,7	6,5043
29,8	6,5262
29,9	6,5481
30	6,5700
30,1	6,5919
30,2	6,6138
30,3	6,6357
30,4	6,6576
30,5	6,6795
30,6	6,7014
30,7	6,7233
30,8	6,7452
30,9	6,7671
31	6,7890
31,1	6,8109
31,2	6,8328
31,3	6,8547
31,4	6,8766
31,5	6,8985
31,6	6,9204
31,7	6,9423
31,8	6,9642
31,9	6,9861
32	7,0080
32,1	7,0299
32,2	7,0518
32,3	7,0737
32,4	7,0956
32,5	7,1175
32,6	7,1394
32,7	7,1613
32,8	7,1832
32,9	7,2051
33	7,2270
33,1	7,2489
33,2	7,2708
33,3	7,2927
33,4	7,3146
33,5	7,3365
33,6	7,3584
33,7	7,3803
33,8	7,4022
33,9	7,4241
34	7,4460
34,1	7,4679
34,2	7,4898
34,3	7,5117
34,4	7,5336
34,5	7,5555
34,6	7,5774
34,7	7,5993
34,8	7,6212
34,9	7,6431
35	7,6650
35,1	7,6869
35,2	7,7088
35,3	7,7307
35,4	7,7526
35,5	7,7745
35,6	7,7964
35,7	7,8183
35,8	7,8402
35,9	7,8621
36	7,8840
36,1	7,9059
36,2	7,9278
36,3	7,9497
36,4	7,9716
36,5	7,9935
36,6	8,0154

36,7	8,0373
36,8	8,0592
36,9	8,0811
37	8,1030
37,1	8,1249
37,2	8,1468
37,3	8,1687
37,4	8,1906
37,5	8,2125
37,6	8,2344
37,7	8,2563
37,8	8,2782
37,9	8,3001
38	8,3220
38,1	8,3439
38,2	8,3658
38,3	8,3877
38,4	8,4096
38,5	8,4315
38,6	8,4534
38,7	8,4753
38,8	8,4972
38,9	8,5191
39	8,5410
39,1	8,5629
39,2	8,5848
39,3	8,6067
39,4	8,6286
39,5	8,6505
39,6	8,6724
39,7	8,6943
39,8	8,7162
39,9	8,7381
40	8,7600
40,1	8,7819
40,2	8,8038
40,3	8,8257
40,4	8,8476
40,5	8,8695
40,6	8,8914
40,7	8,9133
40,8	8,9352
40,9	8,9571
41	8,9790
41,1	9,0009
41,2	9,0228
41,3	9,0447
41,4	9,0666
41,5	9,0885
41,6	9,1104
41,7	9,1323
41,8	9,1542
41,9	9,1761
42	9,1980
42,1	9,2199
42,2	9,2418
42,3	9,2637
42,4	9,2856
42,5	9,3075
42,6	9,3294
42,7	9,3513
42,8	9,3732
42,9	9,3951
43	9,4170
43,1	9,4389
43,2	9,4608
43,3	9,4827
43,4	9,5046
43,5	9,5265
43,6	9,5484
43,7	9,5703
43,8	9,5922
43,9	9,6141
44	9,6360
44,1	9,6579
44,2	9,6798
44,3	9,7017
44,4	9,7236
44,5	9,7455
44,6	9,7674
44,7	9,7893
44,8	9,8112
44,9	9,8331
45	9,8550
45,1	9,8769
45,2	9,8988
45,3	9,9207
45,4	9,9426
45,5	9,9645
45,6	9,9864
45,7	10,0083
45,8	10,0302
45,9	10,0521
46	10,0740

46,1	10,0959
46,2	10,1178
46,3	10,1397
46,4	10,1616
46,5	10,1835
46,6	10,2054
46,7	10,2273
46,8	10,2492
46,9	10,2711
47	10,2930
47,1	10,3149
47,2	10,3368
47,3	10,3587
47,4	10,3806
47,5	10,4025
47,6	10,4244
47,7	10,4463
47,8	10,4682
47,9	10,4901
48	10,5120
48,1	10,5339
48,2	10,5558
48,3	10,5777
48,4	10,5996
48,5	10,6215
48,6	10,6434
48,7	10,6653
48,8	10,6872
48,9	10,7091
49	10,7310
49,1	10,7529
49,2	10,7748
49,3	10,7967
49,4	10,8186
49,5	10,8405
49,6	10,8624
49,7	10,8843
49,8	10,9062
49,9	10,9281
50	10,9500
50,1	10,9719
50,2	10,9938
50,3	11,0157
50,4	11,0376
50,5	11,0595
50,6	11,0814
50,7	11,1033
50,8	11,1252
50,9	11,1471
51	11,1690
51,1	11,1909
51,2	11,2128
51,3	11,2347
51,4	11,2566
51,5	11,2785
51,6	11,3004
51,7	11,3223
51,8	11,3442
51,9	11,3661
52	11,3880
52,1	11,4099
52,2	11,4318
52,3	11,4537
52,4	11,4756
52,5	11,4975
52,6	11,5194
52,7	11,5413
52,8	11,5632
52,9	11,5851
53	11,6070
53,1	11,6289
53,2	11,6508
53,3	11,6727
53,4	11,6946
53,5	11,7165
53,6	11,7384
53,7	11,7603
53,8	11,7822
53,9	11,8041
54	11,8260
54,1	11,8479
54,2	11,8698
54,3	11,8917
54,4	11,9136
54,5	11,9355
54,6	11,9574
54,7	11,9793
54,8	12,0012
54,9	12,0231
55	12,0450
55,1	12,0669
55,2	12,0888
55,3	12,1107
55,4	12,1326

55,5	12,1545
55,6	12,1764
55,7	12,1983
55,8	12,2202
55,9	12,2421
56	12,2640
56,1	12,2859
56,2	12,3078
56,3	12,3297
56,4	12,3516
56,5	12,3735
56,6	12,3954
56,7	12,4173
56,8	12,4392
56,9	12,4611
57	12,4830
57,1	12,5049
57,2	12,5268
57,3	12,5487
57,4	12,5706
57,5	12,5925
57,6	12,6144
57,7	12,6363
57,8	12,6582
57,9	12,6801
58	12,7020
58,1	12,7239
58,2	12,7458
58,3	12,7677
58,4	12,7896
58,5	12,8115
58,6	12,8334
58,7	12,8553
58,8	12,8772
58,9	12,8991
59	12,9210
59,1	12,9429
59,2	12,9648
59,3	12,9867
59,4	13,0086
59,5	13,0305
59,6	13,0524
59,7	13,0743
59,8	13,0962
59,9	13,1181
60	13,1400
60,1	13,1619

60,2	13,1838
60,3	13,2057
60,4	13,2276
60,5	13,2495
60,6	13,2714
60,7	13,2933
60,8	13,3152
60,9	13,3371
61	13,3590
61,1	13,3809
61,2	13,4028
61,3	13,4247
61,4	13,4466
61,5	13,4685
61,6	13,4904
61,7	13,5123
61,8	13,5342
61,9	13,5561
62	13,5780
62,1	13,5999
62,2	13,6218
62,3	13,6437
62,4	13,6656
62,5	13,6875
62,6	13,7094
62,7	13,7313
62,8	13,7532
62,9	13,7751
63	13,7970
63,1	13,8189
63,2	13,8408
63,3	13,8627
63,4	13,8846
63,5	13,9065
63,6	13,9284
63,7	13,9503
63,8	13,9722
63,9	13,9941
64	14,0160
64,1	14,0379
64,2	14,0598
64,3	14,0817
64,4	14,1036
64,5	14,1255
64,6	14,1474
64,7	14,1693
64,8	14,1912

64,9	14,2131
65	14,2350
65,1	14,2569
65,2	14,2788
65,3	14,3007
65,4	14,3226
65,5	14,3445
65,6	14,3664
65,7	14,3883
65,8	14,4102
65,9	14,4321
66	14,4540
66,1	14,4759
66,2	14,4978
66,3	14,5197
66,4	14,5416
66,5	14,5635
66,6	14,5854
66,7	14,6073
66,8	14,6292
66,9	14,6511
67	14,6730
67,1	14,6949
67,2	14,7168
67,3	14,7387
67,4	14,7606
67,5	14,7825
67,6	14,8044
67,7	14,8263
67,8	14,8482
67,9	14,8701
68	14,8920
68,1	14,9139
68,2	14,9358
68,3	14,9577
68,4	14,9796
68,5	15,0015
68,6	15,0234
68,7	15,0453
68,8	15,0672
68,9	15,0891
69	15,1110
69,1	15,1329
69,2	15,1548
69,3	15,1767
69,4	15,1986
69,5	15,2205
69,6	15,2424
69,7	15,2643
69,8	15,2862
69,9	15,3081
70	15,3300
70,1	15,3519
70,2	15,3738
70,3	15,3957
70,4	15,4176
70,5	15,4395
70,6	15,4614
70,7	15,4833
70,8	15,5052
70,9	15,5271
71	15,5490
71,1	15,5709
71,2	15,5928
71,3	15,6147
71,4	15,6366
71,5	15,6585
71,6	15,6804
71,7	15,7023
71,8	15,7242
71,9	15,7461
72	15,7680
72,1	15,7899
72,2	15,8118
72,3	15,8337
72,4	15,8556
72,5	15,8775
72,6	15,8994
72,7	15,9213
72,8	15,9432
72,9	15,9651
73	15,9870
73,1	16,0089
73,2	16,0308
73,3	16,0527
73,4	16,0746
73,5	16,0965
73,6	16,1184
73,7	16,1403
73,8	16,1622
73,9	16,1841
74	16,2060
74,1	16,2279
74,2	16,2498

74,3	16,2717
74,4	16,2936
74,5	16,3155
74,6	16,3374
74,7	16,3593
74,8	16,3812
74,9	16,4031
75	16,4250
75,1	16,4469
75,2	16,4688
75,3	16,4907
75,4	16,5126
75,5	16,5345
75,6	16,5564
75,7	16,5783
75,8	16,6002
75,9	16,6221
76	16,6440
76,1	16,6659
76,2	16,6878
76,3	16,7097
76,4	16,7316
76,5	16,7535
76,6	16,7754
76,7	16,7973
76,8	16,8192
76,9	16,8411
77	16,8630
77,1	16,8849
77,2	16,9068
77,3	16,9287
77,4	16,9506
77,5	16,9725
77,6	16,9944
77,7	17,0163
77,8	17,0382
77,9	17,0601
78	17,0820
78,1	17,1039
78,2	17,1258
78,3	17,1477
78,4	17,1696
78,5	17,1915
78,6	17,2134
78,7	17,2353
78,8	17,2572
78,9	17,2791

79	17,3010
79,1	17,3229
79,2	17,3448
79,3	17,3667
79,4	17,3886
79,5	17,4105
79,6	17,4324
79,7	17,4543
79,8	17,4762
79,9	17,4981
80	17,5200
80,1	17,5419
80,2	17,5638
80,3	17,5857
80,4	17,6076
80,5	17,6295
80,6	17,6514
80,7	17,6733
80,8	17,6952
80,9	17,7171
81	17,7390
81,1	17,7609
81,2	17,7828
81,3	17,8047
81,4	17,8266
81,5	17,8485
81,6	17,8704
81,7	17,8923
81,8	17,9142
81,9	17,9361
82	17,9580
82,1	17,9799
82,2	18,0018
82,3	18,0237
82,4	18,0456
82,5	18,0675
82,6	18,0894
82,7	18,1113
82,8	18,1332
82,9	18,1551
83	18,1770
83,1	18,1989
83,2	18,2208
83,3	18,2427
83,4	18,2646
83,5	18,2865
83,6	18,3084

83,7	18,3303
83,8	18,3522
83,9	18,3741
84	18,3960
84,1	18,4179
84,2	18,4398
84,3	18,4617
84,4	18,4836
84,5	18,5055
84,6	18,5274
84,7	18,5493
84,8	18,5712
84,9	18,5931
85	18,6150
85,1	18,6369
85,2	18,6588
85,3	18,6807
85,4	18,7026
85,5	18,7245
85,6	18,7464
85,7	18,7683
85,8	18,7902
85,9	18,8121
86	18,8340
86,1	18,8559
86,2	18,8778
86,3	18,8997
86,4	18,9216
86,5	18,9435
86,6	18,9654
86,7	18,9873
86,8	19,0092
86,9	19,0311
87	19,0530
87,1	19,0749
87,2	19,0968
87,3	19,1187
87,4	19,1406
87,5	19,1625
87,6	19,1844
87,7	19,2063
87,8	19,2282
87,9	19,2501
88	19,2720
88,1	19,2939
88,2	19,3158
88,3	19,3377
88,4	19,3596
88,5	19,3815
88,6	19,4034
88,7	19,4253
88,8	19,4472
88,9	19,4691
89	19,4910
89,1	19,5129
89,2	19,5348
89,3	19,5567
89,4	19,5786
89,5	19,6005
89,6	19,6224
89,7	19,6443
89,8	19,6662
89,9	19,6881
90	19,7100
90,1	19,7319
90,2	19,7538
90,3	19,7757
90,4	19,7976
90,5	19,8195
90,6	19,8414
90,7	19,8633
90,8	19,8852
90,9	19,9071
91	19,9290
91,1	19,9509
91,2	19,9728
91,3	19,9947
91,4	20,0166
91,5	20,0385
91,6	20,0604
91,7	20,0823
91,8	20,1042
91,9	20,1261
92	20,1480
92,1	20,1699
92,2	20,1918
92,3	20,2137
92,4	20,2356
92,5	20,2575
92,6	20,2794
92,7	20,3013
92,8	20,3232
92,9	20,3451
93	20,3670

93,1	20,3889
93,2	20,4108
93,3	20,4327
93,4	20,4546
93,5	20,4765
93,6	20,4984
93,7	20,5203
93,8	20,5422
93,9	20,5641
94	20,5860
94,1	20,6079
94,2	20,6298
94,3	20,6517
94,4	20,6736
94,5	20,6955
94,6	20,7174
94,7	20,7393
94,8	20,7612
94,9	20,7831
95	20,8050
95,1	20,8269
95,2	20,8488
95,3	20,8707
95,4	20,8926
95,5	20,9145
95,6	20,9364
95,7	20,9583
95,8	20,9802
95,9	21,0021
96	21,0240
96,1	21,0459
96,2	21,0678
96,3	21,0897
96,4	21,1116
96,5	21,1335
96,6	21,1554
96,7	21,1773
96,8	21,1992
96,9	21,2211
97	21,2430
97,1	21,2649
97,2	21,2868
97,3	21,3087
97,4	21,3306
97,5	21,3525
97,6	21,3744
97,7	21,3963
97,8	21,4182
97,9	21,4401
98	21,4620
98,1	21,4839
98,2	21,5058
98,3	21,5277
98,4	21,5496
98,5	21,5715
98,6	21,5934
98,7	21,6153
98,8	21,6372
98,9	21,6591
99	21,6810
99,1	21,7029
99,2	21,7248
99,3	21,7467
99,4	21,7686
99,5	21,7905
99,6	21,8124
99,7	21,8343
99,8	21,8562
99,9	21,8781
100	21,9000

ANNEX 5

ALTRES ESPECIFICACIONS METODOLÒGIQUES

1. LA PROVA DEL TXI-QUADRAT

1.1. Freqüències observades i teòriques

A diferents parts del nostre treball es recorre a l'ús de la distribució teòrica de probabilitat "txi-quadrat" amb l'objectiu de contrastar certes hipòtesis.

Com ja s'ha vist molt cops, els resultats obtinguts de les mostres d'una població o univers no sempre concorden exactament amb els resultats teòrics estimats, segons les regles de probabilitat. Per exemple, encara que les consideracions teòriques ens portin a esperar 50 cares y 50 creus quan es llença a l'aire 100 cops una moneda ben feta, és rar que s'obtinguin exactament aquests resultats.

Suposem que a una determinada mostra s'observen una sèrie de possibles successos: E_1, E_2, E_3, ... , E_k (veure la taula següent) que passen amb freqüències o_1, o_2, o_3, ... , o_k , anomenades *freqüències observades* i que, segons les regles de probabilitat, s'espera que ocorrin amb freqüències e_1, e_2, e_3, ... , e_k anomenades *freqüències teòriques o esperades.*

QUADRE Núm.: A5-1
FREQÜÈNCIA OBSERVADA I ESPERADA DE LA PROVA DEL TXI-QUADRAT

SUCCESSOS	E_1	E_2	E_3	...	E_k
Freqüència observada	o_1	o_2	o_3	...	o_k
Freqüència esperada	e_1	e_2	e_3	...	e_k

Sovint es desitja saber si les freqüències observades difereixen significativament de les freqüències esperades. Per al cas en què solament són possibles dos successos: E_1 i E_2 (sovint es tracta d'un cas anomenat *dicotomia o classificació dicotòmica*), com, per exemple, cares i creus, defectuós o no defectuós, malalt o sa, home o dona, etc., el problema queda resolt satisfactòriament amb els mètodes clàssics. En aquest apartat aclaridor, es considera, tanmateix, el problema general.

1.2. Definició de χ^2

Una mesura de la discrepància o divergència existent entre les freqüències realment observades i les esperades o teòriques, és la subministrada per l'estadígraf χ^2 de Pearson, de nombroses aplicacions, donat per l'expressió:

$$\chi^2 = \frac{(o_1 - e_1)^2}{e_1} + \frac{(o_2 - e_2)^2}{e_2} + ... + \frac{(o_k - e_k)^2}{e_k} = \sum_{j=1}^{k} \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j} \quad (1)$$

on si el total de freqüències és N, tindrem:

$$\sum o_j = \sum e_j = N \qquad (2)$$

Una explicació equivalent a (1) és la següent:

$$\chi^2 = \sum \frac{o_j^2}{e_j} - N \qquad (3)$$

Si $\chi^2 = 0$. les freqüències observades i les teòriques concorden exactament; mentre que si $\chi^2>0$, no coincideixen exactament. A valors majors de χ^2, majors són les discrepàncies entre les freqüències observades i les estimades.

La distribució mostral de χ^2 s'aproxima molt estretament a la distribució teòrica de probabilitat txi-quadrat, de configuració analítica:

$$Y = Y_o(\chi^2)^{\frac{1}{2}(\upsilon-2)} \bullet e^{-\frac{1}{2}\chi^2} = Y_o\chi^{\upsilon-2} \bullet e^{-\frac{1}{2}\chi^2} \quad (4)$$

si les freqüències estimades són almenys iguals a 5; l'aproximació millora per a valors superiors. Aquí ν és el nombre de graus de llibertat, Y_0 és una constant que depèn de ν, amb la qual cosa l'àrea total sota la corba val 1.

Algunes distribucions χ^2 corresponents a diferents valors de ν es mostren a la següent figura:

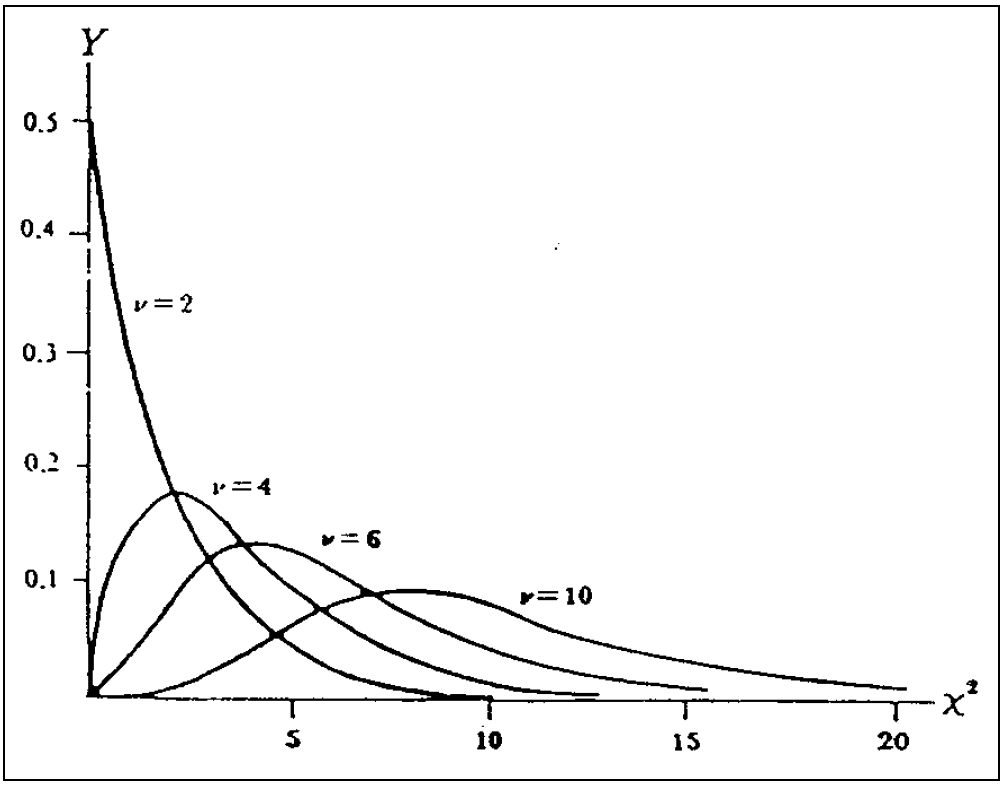


FIG. A5-1. Distribucions de txi-quadrat per a diferents valors de ν.

El valor màxim que assoleix Y es presenta en $\chi^2 = \nu - 2$, per a $\nu \geq 2$.

El nombre de graus de llibertat ν ve donat per:

a) $\nu = k - 1$, si les freqüències esperades poden calcular-se sense haver d'estimar paràmetres poblacionals amb els estadístics mostrals. Advertint-se que el restar *1* a *k* és a causa de la condició restrictiva (2) que denota que si són conegudes (k-1) de les freqüències esperades, la freqüència restant pot ésser determinada.

b) $\nu = k - 1 - m$, si les freqüències esperades solament poden calcular-se estimant *m* paràmetres de la població a partir dels estadístics mostrals.

1.3. Assaigs de significació

A la pràctica, les freqüències esperades són d'acord amb una hipòtesi H_0. Si sota aquesta hipòtesi el valor calculat de χ^2 donat per (1) o (3) és major que algun valor crític (tal com pot ésser $\chi^2_{0'95}$ o $\chi^2_{0'99}$, que són valors crítics als nivells de significació de 0'05 i 0'01, respectivament), es dedueix que les freqüències observades difereixen *significativament* de les esperades i es rebutja H_0 al nivell de significació corresponent. En cas contrari, s'acceptarà o almenys no es rebutjarà. Aquest procediment s'anomena

assaig o prova de txi-quadrat de la hipòtesi i és el que hem realitzat al nostre treball.

S'ha d'advertir, que en aquelles circumstàncies en que χ^2 estigui molt pròxim a zero ha de mirar-se amb cert recel, ja que és rar que les freqüències observades concordin prou bé amb les esperades. Per a examinar aquestes situacions, es pot determinar si el valor calculat de χ^2 és menor que: $\chi^2_{0'05}$ o $\chi^2_{0'01}$, respectivament.

1.4. La prova txi-quadrat per a la bonesa de l'ajust

La prova txi-quadrat pot ésser utilitzada per a determinar de quina manera distribucions teòriques de probabilitat, com pot ésser la normal, binomial, etc., s'ajusten a distribucions empíriques, és a dir, aquelles que s'obtenen de les dades mostrals. En el nostre cas, com ja s'ha vist, s'ha utilitzat per a determinar la bonesa de l'ajust de la funció a una equació no lineal de tipus semi-logarítmic (neperià o decimal).

1.5. Taules de contingència

La taula o quadre A6-1, en la qual les freqüències observades ocupen una sola fila, és una *taula de classificació simple*. Ja que el nombre de columnes és k, també s'anomena taula 1·k. Desenvolupant aquesta idea s'arriba a les *taules de classificació doble o taules h·k*, en les que les freqüències observades ocupen **h** files i **k** columnes. Aquestes taules s'anomenen, normalment, *taules de contingència*.

Corresponent-se amb cada freqüència real o observada en un taula de contingència h·k, hi ha una *freqüència teòrica o esperada* que es calcula sota alguna hipòtesi i segons les regles de probabilitat. Aquestes freqüències, que ocupen les caselles d'una taula de contingència, s'anomenen freqüències elementals. La freqüència total de cada fila o columna és l'anomenada *freqüència marginal*.

Per estudiar l'acord entre les freqüències observades i les esperades, es calcula, com ja s'ha dit, l'estadístic:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^{k} \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j} \quad , \quad (5)$$

on la suma s'estén a totes les caselles de la taula de contingència, els símbols o_j i e_j representen, respectivament, les freqüències observades i esperades en la casella j. Aquesta suma, la qual és anàloga a (1), conté h·k termes. La suma de totes les freqüències observades es denota per N i és igual a la suma de totes les freqüències esperades.

Com abans, l'estadístic (5) té una distribució mostral molt estretament aproximada a la donada per (4), amb tal de que les freqüències esperades no siguin massa petites. El nombre de graus de llibertat d'aquesta distribució txi-quadrat està donat per h>1, k>1 per:

(a) **ν = (h-1)(k-1)** si les freqüències esperades poden calcular-se sense haver d'estimar paràmetres poblacionals amb els estadístics mostrals.

(b) **ν = (h-1)(k-1) - m** si les freqüències observades poden solament calcular-se estimant **m** paràmetres poblacionals amb els estadístics mostrals.

Els assajos de significació per a taules *h·k* són anàlegs als de les taules *1·k*. Les freqüències esperades són trobades sota una determinada hipòtesi H_o. Una hipòtesi normalment suposada és aquella en la qual les dues classificacions són independents entre si.

Les taules de contingència poden estendre's a un nombre major de dimensions. Així, per exemple, es poden tenir taules hkl on siguin presents tres classificacions.

1.6. Correcció de Yates per a la continuïtat

Quan s'apliquen a dades discretes els resultats per a distribucions continues, cal fer unes determinades correccions, com s'ha vist en capítols anteriors. Una correcció anàloga és aplicable quan s'utilitza la distribució txi-quadrat. La correcció consisteix en posar (1) de la següent forma:

$$\chi^2(\text{corregida}) = \frac{\left(|o_1 - e_1| - 0'5\right)^2}{e_1} + \frac{\left(|o_2 - e_2| - 0'5\right)^2}{e_2} + \ldots + \frac{\left(|o_k - e_k| - 0'5\right)^2}{e_k} = \sum_{j=1}^{K} \frac{\left(|o_j - e_j| - 0'5\right)^2}{e_j} \qquad (6)$$

que es coneix freqüentment com a *correcció de YATES.* També existeix una modificació anàloga de la formulació anterior (5).

En general, la correcció es fa solament quan el nombre de graus de llibertat es ν =1. En mostres grans s'obtenen pràcticament els mateixos resultats que la χ^2 no corregida, però poden aparèixer certes dificultats en relació amb els valors crítics. Per a mostres petites, on cada freqüència esperada es troba entre 5 i 10, potser que sigui millor comparar els valors de χ^2 corregit i χ^2 no corregit. Si ambdós valors condueixen a la mateixa conclusió segons una hipòtesi, tal com rebutjar-

la al nivell de significació del contrast del 0'05, rarament es presenten dificultats. Si condueixen a conclusions diferents, es pot o bé incrementar les dimensions mostrals o, si això no és possible, es poden utilitzar mètodes de probabilitat exactes, d'acord amb la *distribució multinomial*, anomenada així perquè el terme general del "desenvolupament multinomial":

$(p_1+p_2+...+p_k)^N$, és l'expressió:

$$(N!/X_1!\cdot X_2!\cdot ....\cdot X_k!)\cdot p_1^{x_1}\cdot p_2^{x_2}\cdot ....\cdot p_k^{x_k} = \frac{N!}{X_1!\cdot X_2!...X_k!}\cdot p_1^{x_1}\cdot p_2^{x_2}...p_k^{x_k} = \frac{N!\cdot\prod_{i=1}^{k} p_i^{x_i}}{\prod_{i=1}^{k} X_i!},$$

on: $X_1 + X_2 + \ldots + X_k = \sum_{i=1}^{k} X_i = N$.

Tot això si els successos E_1, E_2, ..., E_k, poden ocórrer amb probabilitats respectives: p_1, p_2,...,p_k.

Aquesta distribució teòrica de probabilitat, que constitueix una generalització de la coneguda distribució binomial, s'anomena *distribució multinomial*, ja que l'expressió anterior és el terme general del desenvolupament multinomial: $(p_1 + p_2 + \ldots + p_k)^N$. Els números teòrics a vegades per a que ocorrin els successos: E_1, E_2, …, E_k, en N repeticions, són: Np_1, Np_2,…, Np_k, respectivament.

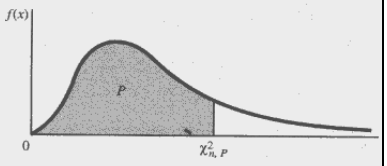
A més, cadascuna de les n variables, X_i, que formen una multinomial $M(n,p_1,\ldots,p_n)$ segueixen distribucions binomials $B(m,p_i)$, és a dir, les distribucions marginals d'una multinomial són binomials, per tant, l'esperança matemàtica i la variància de cadascuna d'aquestes variables és, $E[X_i] = m\cdot p_i$ i $Var(X_i) = m\cdot p_i(1-p_i)$. Aquests moments de les variables components d'una multinomial es poden agrupar en forma de matriu donant lloc a les denominades "matriu d'esperances" i "matriu de variàncies-covariàncies", que recullen les característiques teòriques principals de la distribució multinomial (mitjanes, variàncies i covariàncies).

La distribució χ^2 de Pearson apareix, naturalment, a la teoria associada a la suma dels quadrats de les variables aleatòries independents i igualment distribuïdes segons una distribució normal.

Convé, en definitiva, per a la realització dels càlculs escaients, disposar de la taula de percentils de la distribució de probabilitat χ^2, a saber:

Esta tabla proporciona los valores $\chi^2_{n,P}$, tales que

$$P = P(X \leqslant \chi^2_{n,P}) = \frac{1}{2^{n/2}\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} \int_0^{\chi^2_{n,P}} x^{\frac{n}{2}-1} \cdot e^{-\frac{1}{2}x}\, dx$$

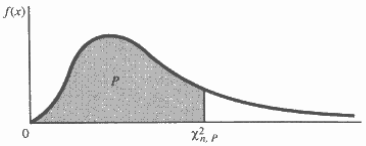


siendo X una variable aleatoria χ^2 de Pearson con n-grados de libertad.

n \ P	0,005	0,010	0,025	0050	0,100	0,250	0,500
1	0,0000	0,0001	0,0009	0,0039	0,0157	0,1015	0,454
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,1026	0,2107	0,5754	1,386
3	0,0717	0,1148	0,2158	0,3518	0,5844	1,213	2,366
4	0,2070	0,2971	0,4844	0,7107	1,064	1,923	3,357
5	0,4117	0,5543	0,8312	1,145	1,610	2,675	4,351
6	0,6757	0,8721	1,2373	1,635	2,204	3,455	5,348
7	0,9893	1,239	1,690	2,167	2,833	4,255	6,346
8	1,344	1,646	2,180	2,733	3,490	5,071	7,344
9	1,735	2,088	2,700	3,325	4,168	5,899	8,343
10	2,156	2,558	3,247	3,940	4,865	6,737	9,342
11	2,603	3,053	3,816	4,575	5,578	7,584	10,34
12	3,074	3,571	4,404	5,226	6,304	8,438	11,34
13	3,565	4,107	5,009	5,892	7,041	9,299	12,34
14	4,075	4,660	5,629	6,571	7,790	10,17	13,34
15	4,601	5,229	6,262	7,261	8,547	11,04	14,34
16	5,142	5,812	6,908	7,962	9,312	11,91	15,34
17	5,697	6,408	7,564	8,672	10,09	12,79	16,34
18	6,265	7,015	8,231	9,390	10,86	13,68	17,34
19	6,844	7,633	8,907	10,117	11,65	14,56	18,34
20	7,434	8,260	9,591	10,850	12,44	15,45	19,34
21	8,034	8,897	10,282	11,591	13,24	16,34	20,34
22	8,643	9,542	10,982	12,338	14,04	17,24	21,34
23	9,260	10,195	11,688	13,090	14,85	18,14	22,34
24	9,886	10,856	12,401	13,848	15,66	19,04	23,34
25	10,519	11,524	13,119	14,611	16,47	19,94	24,34
26	11,160	12,198	13,843	15,379	17,29	20,84	25,34
27	11,807	12,878	14,573	16,151	18,11	21,75	26,34
28	12,461	13,564	13,307	16,927	18,94	22,66	27,34
29	13,121	14,256	16,047	17,708	19,77	23,57	28,34
30	13,786	14,953	16,790	18,492	20,60	24,48	29,34
40	20,706	22,164	24,433	26,509	29,05	33,66	39,34
50	27,990	29,706	32,357	34,764	37,69	42,94	49,33
60	35,534	37,484	40,481	43,187	46,46	52,29	59,33
70	43,275	45,441	48,756	51,739	55,33	61,70	69,33
80	51,172	53,540	57,153	60,391	64,28	71,14	79,33
90	59,196	61,754	65,646	69,126	73,29	80,62	89,33
100	67,327	70,064	74,221	77,929	82,36	90,13	99,33

FIG. A5-2. Percentils de la distribució χ^2 de Pearson (I).

$$P = P(X \leqslant \chi^2_{n,\,P}) = \frac{1}{2^{n/2}\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} \int_0^{\chi^2_{n,\,P}} x^{\frac{n}{2}-1} \cdot e^{-\frac{1}{2}x}\, dx$$



n \ P	0,750	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995	0,999
1	1,32	2,70	3,84	5,02	6,63	7,88	10,83
2	2,77	4,60	5,99	7,38	9,21	10,60	13,82
3	4,11	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84	16,27
4	5,38	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86	18,47
5	6,63	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75	20,52
6	7,84	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55	22,46
7	9,04	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28	24,32
8	10,22	13,36	15,51	17,53	20,09	21,96	26,12
9	11,39	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59	27,88
10	12,55	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19	29,59
11	13,70	17,28	19,68	21,92	24,72	26,76	31,26
12	14,85	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30	32,91
13	15,98	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82	34,53
14	17,12	21,06	23,68	16,12	29,14	31,32	36,12
15	18,25	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80	37,70
16	19,37	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27	39,25
17	20,49	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72	40,79
18	21,60	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16	42,31
19	22,72	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58	43,82
20	23,83	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00	45,32
21	24,93	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40	46,80
22	26,04	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80	48,27
23	27,14	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18	49,73
24	28,24	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56	51,18
25	29,34	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93	52,62
26	30,43	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29	54,05
27	31,53	36,74	40,11	43,19	46,96	49,64	55,48
28	32,62	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99	56,89
29	33,71	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34	58,30
30	34,80	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67	59,70
40	45,62	51,80	55,76	59,34	63,69	66,77	73,40
50	56,33	63,17	67,50	71,42	76,15	79,49	86,66
60	66,98	74,40	79,08	83,30	88,38	91,95	99,61
70	77,58	85,53	90,53	95,02	100,42	104,21	112,29
80	88,13	96,58	101,87	106,62	112,32	116,32	124,77
90	98,65	107,56	113,14	118,13	124,11	128,29	137,20
100	109,09	118,49	124,34	129,56	135,80	140,16	149,38

NOTA: Per a valors grans dels graus de llibertat es pot emprar la fórmula aproximada:

$$\chi^2_\alpha = n\left(1 - \frac{2}{9n} + Z_\alpha\sqrt{\frac{2}{9n}}\right)^3$$

essent Z_α la desviació normal i **n** el nombre de graus de llibertat. Així, v. gr.:

$$\chi^2_{99} = 60 \cdot (1 - 0'00370 + 2'326 \cdot 0'06086)^3 = 60 \cdot (1'1379)^3 = 88'4$$

per al percentil 99 amb 60 graus de llibertat.

FIG. A5-3. Percentils de la distribució χ^2 de Pearson (II).

2. FUNCIONS DE DENSITAT I DE DISTRIBUCIÓ

2.1. Generalitats

En l'estudi de la funció de Pareto aplicada a la distribució de la superfície de la terra a la regió catalana de l'Ebre, es tracten els conceptes estadístics de "funció de distribució" i "funció de densitat" (vegeu Cap.3, epígraf 4).

Convé, al respecte, recordar la definició de "funció de distribució F(x) per a una variable aleatòria continua", com:

$$F(x) = P(X \leq x) = P(-\infty < X \leq x) = \int_{-\infty}^{x} f(u)du \qquad (7)$$

Als punts de continuïtat de f(x), el signe ≤ es pot, si es desitja, substituir per **<**.

La probabilitat de que la variable **X** es trobi entre **x** i **x+Δx** vindrà donada per:

$$P(x \leq X \leq x + \Delta x) = \int_{x}^{x+\Delta x} f(u)du \ ,$$

de tal manera que si **x** és prou petit, tindrem aproximadament :

$$P(x \leq X \leq x+\Delta x) = f(x)\ \Delta x$$

Endemés, veiem que en diferenciar ambdós membres de l'expressió (7), obtindrem:

$$\frac{dF(x)}{dx} = f(x) \ ,$$

per a tots els punts on la funció f(x) és contínua, és a dir, que la derivada de la funció de distribució és, justament, la "funció de densitat".

De fet, per a obtenir la darrera expressió, hem emprat el fet -ja familiar al càlcul infinitesimal- que:

$$\frac{d\varphi}{dx} \int_{a}^{x} f(u)du \ = f(x)$$

Es tracta d'un cas especial de l'anomenada "regla de Leibnitz[1] per a la diferenciació d'una integral", en el cas de què els límits d'integració depenen del paràmetre **x**. En efecte, tenim:

$$\int_{a_1(x)}^{a_2(x)} F(u, x)du = \varphi(a_1, a_2, x) \ ,$$

de tal manera que si $a_1(x)$ i $a_2(x)$ són funcions derivables de **x**, la derivada de la integral haurà d'ésser calculada com a funció composada, mitjançant l'aplicació de la "regla de la cadena", o sigui:

$$\frac{d}{dx}\int_{a_1(x)}^{a_2(x)} F(u, x)du = \frac{\delta\varphi}{\delta x} + \frac{\delta\varphi}{\delta a_1}\times\frac{\delta a_1}{\delta x} + \frac{\delta\varphi}{\delta a_2}\times\frac{\delta a_2}{\delta x} \ ,$$

Per un altre costat, tindrem que el primer sumand d'aquesta expressió, considerant els límits d'integració com a fixos o constants, serà:

$$\frac{\delta\varphi}{\delta x} = \frac{d}{dx}\int_{a_1}^{a_2} F(u,x)du = \int_{a_1}^{a_2} \lim_{\Delta x\to 0} F'x(u,x+\theta\times\Delta x)\cdot du = \int_{a_1}^{a_2} F'x\,(u,x)\,du \ ,$$

Endemés, $\delta\varphi/\delta a_2$ (essent a_2 el límit superior d'integració) és, per les mateixes propietats de la integral, el valor que pren la funció subintegral per a: $u = a_2$, o sigui:

$$\delta\varphi/\delta a_2 = F(a_2, x).$$

Per últim, $\delta\varphi/\delta a_1$ és, anàlogament, igual a $-F(a_1, x)$, donat que el canvi de signe resta justificat per la inversió dels límits d'integració, tot considerant que:

[1] **Gottfried Wilhelm Leibniz** o **Leibnitz** (Leipzig, Saxònia, 21 de juny de 1646 - Hannover, 14 de novembre de 1716) fou un filòsof, científic, matemàtic, lògic, diplomàtic, jurista, bibliotecari i filòleg, alemany de llinatge sòrab, que va escriure en llatí, francès i alemany. El 1676 va desenvolupar el càlcul diferencial, independentment d'Isaac Newton, i la notació utilitzada actualment és la seva. Inventà la calculadora dita de Leibniz. Fundà l'Acadèmia de les Ciències de Berlín. Leibniz ocupa un lloc rellevant tant en la història de la filosofia com en la història de les matemàtiques. Va desenvolupar el sistema numèric binari, base de la lògica dels ordinadors actuals. Va elaborar la idea de l'optimisme, és a dir, la seva conclusió de què Déu va crear el millor dels universos "possibles". Leibniz va ser, juntament amb René Descartes i Baruch Spinoza, un dels tres racionalistes més importants del segle XVII. De totes maneres, la seva filosofia també es basa en la tradició escolàstica i anticipa la lògica moderna i l'anàlisi. Leibniz també va fer moltes contribucions a la física i a la tecnologia, i va avançar nocions que van aparèixer molt més tard en biologia, medicina, geologia, probabilitat, psicologia, lingüística i teoria de la informació. També va escriure sobre política, dret, ètica, teologia, història i filologia, inclús ocasionalment en poesia. Les seves contribucions, en aquest ampli ventall de temes, van ser escampades en diaris, milers de cartes i manuscrits no publicats. De fet, encara no hi ha una edició completa dels nombrosos treballs de Leibniz.

$\int_{a_1}^{a_2} = -\int_{a_2}^{a_1}$, amb la qual cosa a_1 passarà a ser el límit superior d'integració.

D'aquesta manera, si els límits d'integració a_1 i a_2 són, a la vegada, funcions derivables de x, i segueixen verificant-se les hipòtesis del problema, per a cada **x** d'un cert interval i per a cada **u** de l'interval tancat entre $a_1(x)$ i $a_2(x)$, la derivada de la integral, serà:

$$\frac{d}{dx}\int_{a_1(x)}^{a_2(x)} F(u,x)\cdot du = \int_{a_1(x)}^{a_2(x)} \frac{dF}{dx} + F[a_2(x),x]\frac{da_2}{dx} - F[a_1(x),x]\frac{da_1}{dx}$$

on a_1, a_2 i F se suposen funcions derivables respecte a la variable x.

2.2. Interpretacions gràfiques

Si f(x) és la funció de densitat per a una variable aleatòria estadística X llavors podrem representar y = f(x) gràficament per una corba com la de la FIG. A6-2. Ja que f(x)≥0, la corba no pot caure mai per sota de l'eix x. L'àrea total limitada per la corba i l'eix x ha de ser 1 degut a la propietat: $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\cdot dx = 1$. Això és una proposició matemàtica del fet que una variable aleatòria de valor real ha de trobar-se compresa sempre entre -∞ i ∞. Aleshores, definim la probabilitat de que X es trobi entre a i b com:

$$P\ (a < X < b) = \int_a^b f(x)\cdot dx.$$

Podem demostrar que aquesta definició complau els axiomes clàssics de probabilitats, la qual cosa no farem aquí per raons òbvies d'espai i oportunitat.

Una funció f(c) que complau els requisits anteriors s'anomena "funció de probabilitat o distribució de probabilitat" per a una variable aleatòria continua, però més freqüentment s'anomena "funció de densitat de probabilitat" o, simplement, "funció de densitat". Qualsevol funció que acompleixi les propietats anteriors, automàticament, és una funció de densitat.

Geomètricament, la probabilitat de que X estigui compresa entre **a** i **b**, és a dir, P(a<X<b), es representa per l'àrea ombrejada de la següent figura A5-4. A saber:

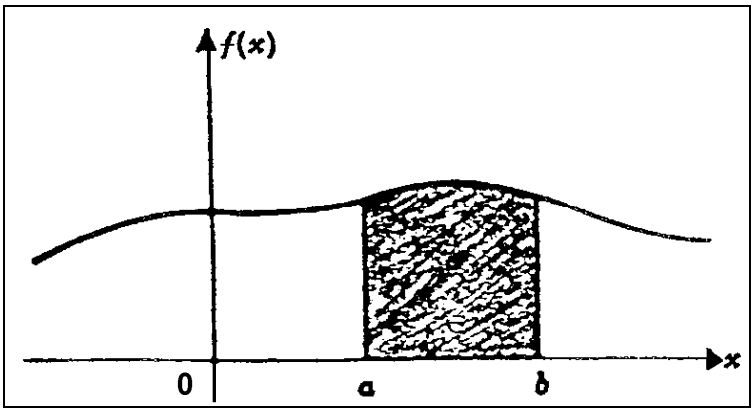


FIG. A5-4. Representació de la probabilitat: a<X<b.

La funció de distribució F(x) = P(X ≤ x) és una funció monotònicament creixent que augmenta des de zero fins a 1 i es representa per una corba com la de la FIG. A5-5 (SPIEGEL, 1981; pàg. 42 i 43).

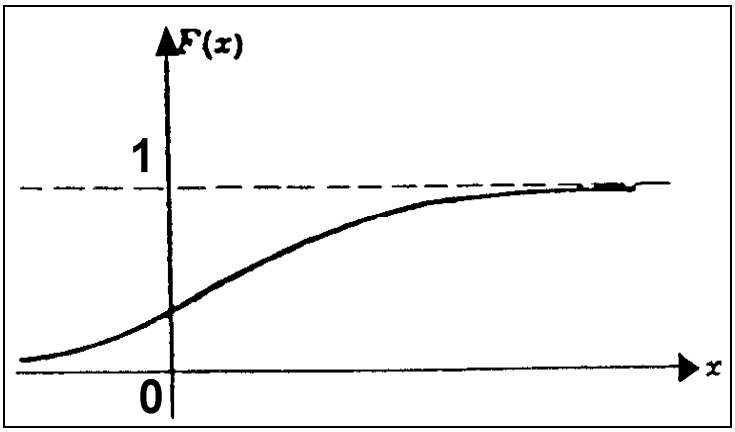


FIG. A5-5. Representació gràfica de la funció de distribució.

A les anomenades "distribucions conjuntes", les idees anteriors es generalitzen a dues o més variables aleatòries estadístiques. El cas típic més usual és el de dues variables aleatòries que són ambdues discretes o bé ambdues contínues. Als casos on una variable és discreta i l'altra és contínua, es poden fer, sense gaires problemes, les modificacions adients. També poden fer-se generalitzacions als casos de més de dues variables.

3. ALGUNS CONCEPTES SOBRE TEORIA DE LES PROBABILITATS

3.1. Probabilitat condicionada

Donats dos successos A i B de la mateix categoria de proves, les probabilitats respectives dels quals són P(A) i P(B), se suposa la següent situació: se sap que el succés A s'ha verificat. Llavors cal preguntar-se si

la probabilitat de B seguirà essent la mateixa o bé haurà sofert alguna modificació. De fet, segons es veurà més endavant, en funció de les circumstàncies són possibles ambdues respostes a la qüestió plantejada.

El succés consistent en la realització de B, sabent que s'ha verificat A, es representa per B/A ("B condicionat a A"). Per a calcular la probabilitat del referit succés, suposem que E (espai mostral) està format per n successos elementals dels quals n' són favorables a la realització de A, n'' ho són a la de B i n''' ho són a la del succés $A \cap B$. Per tant, es tindrà:

$$P(A) = \frac{n'}{n} \quad ; \quad P(B) = \frac{n''}{n} \quad ; \quad P(A \cap B) = \frac{n'''}{n}$$

El succés B/A, pertanyent a una altra categoria de proves, es presenta n''' vegades (casos favorables a B, quan ja s'ha presentat A) de entre les n' vegades que ha aparegut A; així:

$$P(B/A) = \frac{n'''}{n'} = \frac{n'''}{n} : \frac{n'}{n} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

D'aquí que la probabilitat del succés B/A és la raó entre les probabilitats $P(A \cap B)$ i P(A).

Dos successos A i B, tals que P(B/A) = P(B) es coneixen amb el nom de "independents"; si altrament succeeix que $P(B/A) \neq P(B)$, els successos són "dependents".

En el cas de successos independents, es té que:

$$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = P(B)$$

Així doncs, per a dos successos independents, s'acomplirà que:

$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \rightarrow$ "regla de multiplicació" o "probabilitat composta",

mentre que si els successos són dependents, es tindrà que:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B/A)$$

És interessant d'observar que la relació d'independència és simètrica, ja que P(B/A) = P(B) implica que P(A/B) = P(A). En efecte, si P(B/A) = P(B), es tindrà:

$$P(A / B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A) \cdot P(B)}{P(B)} = P(A)$$

, tal i com volíem demostrar.

3.2. Teorema de Bayes

Ja que ens hem referit a aquest teorema en diferents apartats del nostre llibre, vegem que el famós teorema de Bayes, enunciat per Thomas Bayes[2] a la teoria de la probabilitat, és el resultat que dóna la distribució de probabilitat condicional d'una variable aleatòria A donada B en termes de la distribució de probabilitat condicional de la variable B donada A i la distribució de probabilitat marginal de solament A.

Sigui $\{A_1,A_2,...,A_i,...,A_n\}$ un conjunt de successos incompatibles la unió dels quals és el conjunt total i tals que la probabilitat de cadascun d'ells és diferent de cero. Sigui també B un succés qualsevol del qual es coneixen les probabilitats condicionals $P(B|A_i)$. Llavors, la probabilitat $P(A_i|B)$ ve donada per l'expressió:

$$P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{P(B)} = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{\sum_{j=1}^{n} P(B|A_j)P(A_j)}$$

on:

- $P(A_i)$ són las probabilitats *a priori*.
- $P(B|A_i)$ és la probabilitat de B en la hipòtesi A_i.
- $P(A_i|B)$ són les probabilitats *a posteriori*.

Això s'acompleix $\forall i = 1, ..., n$.

Una explicació més detallada del concepte seria la següent. Siguin els successos elementals i mútuament excloents: A_1, A_2, ..., A_n tals que constitueixen un sistema complet de successos la unió dels quals és l'espai mostral E; això és, tals que:

$$\left.\begin{array}{l} A_1 \cup A_2 \cup ... \cup A_n = E \\ A_i \cap A_j = \varnothing \quad si \quad i \neq j \end{array}\right\}$$

[2] El **teorema de Bayes**, és un dels teoremes més emprats a la teoria de la probabilitat. Descobert per Thomas Bayes (1702-1761) és una manera particular de relacionar dues probabilitats per tal de demostrar la relació existent entre la probabilitat d'un esdeveniment condicionada al succés d'un segon esdeveniment i la probabilitat d'aquest segon esdeveniment condicionada al succés del primer, és a dir, entre $P(A \mid B)$ i $P(B \mid A)$. Existeix una versió general o forma alternativa del teorema de Bayes que és vàlid per a variables aleatòries contínues i discretes, així com per qualssevulla dues variables per les quals disposem de la derivada de Radon-Nykodim i de la seva distribució de probabilitat respecte una mesura sigma-finita.

Se suposen conegudes les probabilitats $P(A_i)$ -que s'acostumen a denominar "probabilitats a priori"- així com les probabilitats condicionades $P(B/A_i)$, denominades "versemblances", on B és un succés qualsevol que se sap realitzat.

El problema que resol el "teorema de Bayes" o "teorema sobre la probabilitat de causes" és obtenir les probabilitats *a posteriori*, això és, les $P(A_i/B)$. Es té, evidentment:

$$P(A_i \cap B) = P(A_i) \cdot P(B/A_i) = P(B) \cdot P(A_i/B)$$

d'on:

$$P(A_i / B) = \frac{P(A_i) \cdot P(B / A_i)}{P(B)}$$

Però, d'altra banda:

$$B = B \cap E = B \cap (A_1 \cup A_2 \cup ... \cup A_n) = (B \cap A_1) \cup (B \cap A_2) \cup \ldots \cup (B \cap A_n)$$

i degut a la incompatibilitat, s'acomplirà que:

$$P(B) = P(B \cap A_1) + P(B \cap A_2) + ... + P(B \cap A_n) =$$

$$= P(A_1) \cdot P(B/A_1) + P(A_2) \cdot P(B/A_2) + \ldots + P(A_n) \cdot P(B/A_n)$$

Resultant, en conclusió, l'expressió general:

$$P(A_i / B) = \frac{P(A_i) \cdot P(B / A_i)}{P(A_1) \cdot P(B / A_1) + P(A_2) \cdot P(B / A_2) + ... + P(A_n) \cdot P(B / A_n)} = \frac{P(A_i) \cdot P(B / A_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(A_i) \cdot P(B / A_i)}$$

Diguem, en definitiva, que el teorema de Bayes resulta vàlid en totes les aplicacions de la teoria de la probabilitat, encara que hi ha una certa controvèrsia sobre el tipus de probabilitats que utilitza. En essència, els seguidors de l'estadística tradicional només admeten probabilitats basades en experiments repetibles i que tinguin una confirmació empírica, mentre que els anomenats "estadístics bayesians" permeten probabilitats subjectives. El teorema pot servir, llavors, per a indicar com haurem de modificar les nostres probabilitats subjectives quan rebem informació addicional d'un experiment o prova. L'estadística bayesiana està demostrant la seva utilitat en certes estimacions basades en el

coneixement subjectiu *a priori* i permet revisar aquestes estimacions en funció de l'evidència, la qual cosa està obrint noves formes de fer coneixement. Com a observació general, es té que:

$$\sum_{i=1}^{n} P(A_i|B) = 1$$

i la seva demostració resulta trivial.

4. EQUACIONS RECURRENTS

4.1. Generalitats

La resolució de l'exercici exemplificant del Capítol 7, epígraf 3.2. contempla l'aplicació de les equacions recurrents o en diferències finites, de gran utilitat en el tractament de problemes d'aquest tipus. Les seves incògnites seran, de vegades, els preus dels productes agrícoles (com és el cas que ens ocupa) i, d'altres cops, seran les quantitats demandades i/o ofertes dels mateixos. Per aquesta raó, a dites incògnites (p_t , q_t) anem a denominar-les, genèricament, y_t.

L'equació homogènia de primer ordre és:

$$y_t = a \cdot y_{t-1} \qquad (1)$$

Una solució general és una expressió, normalment una funció de **t**, que proporciona immediatament el valor de $\mathbf{y_t}$ per substitució directa del valor desitjat de **t**. Hem de trobar una funció de **t**, tal que: $\mathbf{y_t = f(t)}$. Qualsevulla funció d'aquesta forma és una solució si satisfà l'equació en diferència. En el cas de primer ordre, la solució **f(t)** ha de satisfer:

$$f(t) = a \cdot f(t-1) \quad (2)$$

Podem també considerar una equació en diferències finites com a definidora d'una certa funció y = f(t). A cada valor de **t** correspon un valor de **y** amb la premissa que la variable independent **t** ha de prendre exclusivament valors en nombres sencers, és a dir, 0, 1, 2, 3, ...

A més, la solució ha de ser també prou consistent en les condicions inicials del problema que ens ocupa. Les condicions inicials són certs valors establerts de **y** en un o més punts de la successió. El nombre de condicions inicials ha de ser igual a l'ordre de l'equació per tal que sigui possible obtenir una solució completa de la mateixa. En el cas de primer ordre sols es necessita una condició inicial. El problema consisteix en trobar la solució o solucions que satisfan l'equació en diferències finites, i

a continuació seleccionar la solució que satisfaci, a més, les condicions inicials. En la discussió subsegüent s'han omès la majoria de les demostracions teòriques i les que s'han donat s'han esbossat solament de la millor forma possible. Ens hem de referir, arribats a aquest punt, als llibres de: W.J. Baumol, *Economic Dynamics* (Nova York: Macmillan, 1951) caps. IX-XI, i S. Goldberg, *Introduction to difference equations* (Nova York: Wiley, 1958) caps. II-III. La discussió que ve a continuació s'ha limitat, doncs, a les equacions lineals de primer i segon ordre amb coeficients constants.

4.2. Equacions homogènies de primer grau

L'equació (1) pot escriure's així:

$$\frac{y_t}{y_{t-1}} = a \text{ , per a qualsevol } \mathbf{t}.$$

Com a conseqüència, obtindrem:

$$y_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} \times \frac{y_{t-1}}{y_{t-2}} \ldots \frac{y_2}{y_1} \times \frac{y_1}{y_0} = a^t y_0$$

El factor $\mathbf{a^t}$ és, en si mateix, una solució del problema, ja que satisfà (1):

$$a^t = a(a^{t-1}).$$

Si **f(t)** és una solució, també ho és **c·f(t)**, essent **c** una constant. Suposem, doncs, que la solució general és: $y_t = c \cdot a^t$. Aquesta satisfà l'equació en diferències finites, ja que:

$$c \cdot a^t = a \cdot (c \cdot a^{t-1}).$$

El paràmetre **a** es dedueix de l'equació en diferències i **c** es determina a partir de la condició inicial, de forma que la solució general $\mathbf{c \cdot a^t}$ satisfaci a aquesta.

4.3. Equacions homogènies de segon grau

L'equació homogènia lineal de segon grau és:

$$ay_t + by_{t-1} + cy_{t-2} = 0 \qquad (3)$$

Qualsevol funció de **t** que satisfaci l'equació en diferències és una solució. La funció $\mathbf{x^t}$ ens proporciona una solució, essent **x** un nombre encara indeterminat, com pot comprovar-se substituint $\mathbf{x^t}$ en (3), així:

$$ax^t + bx^{t-1} + cx^{t-2} = 0 \qquad (4)$$

i dividint per x^{t-2}, s'obté:

$$ax^2 + bx + c = 0 \qquad (5)$$

L'equació (5) es resol mitjançant la fórmula acostumada de resolució de les equacions de segon grau, o sigui:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad (6)$$

Aquesta dóna, en general, dos valors d'**x**: $\mathbf{x_1}$ i $\mathbf{x_2}$. Per tant, les solucions de l'equació (4), són x_1^t i x_2^t Si: b^2-4ac = 0, les dues arrels de l'equació de segon grau són iguals, és a dir, $x_1=x_2=-b/2a$. Llavors, fent-se: $x_1^t = (-b/2a)^t$ i $x_2^t = t(-b/2a)^t$ (Veure Baumol, op. cit. pàg. 178). En aquest cas, i com ja sabem, $k_1x_1^t + k_2x_2^t$ és també una solució. Aquesta és, en efecte, la solució general de l'equació en diferències homogènia de segon grau, essent k_1 i k_2 dues constants que es determinen a partir de les condicions inicials del problema. En el cas de segon grau es precisen dues condicions inicials. Suposem que aquestes són: $y_o = 3$ i $y_1 = 4$. Llavors, tindrem:

$$\begin{cases} k_1x_1^0 + k_2x_2^0 = k_1 + k_2 = 3 \\ k_1x_1^1 + k_2x_2^1 = k_1x_1 + k_2x_2 = 4 \end{cases}$$

Aquest sistema d'equacions és resoluble per a $\mathbf{k_1}$ i $\mathbf{k_2}$, ja que $\mathbf{x_1}$ i $\mathbf{x_2}$ ens són ja conegudes.

En alguns casos, el terme (**b^2-4ac)** és negatiu. Així s'hi introdueix una complicació addicional i no menyspreable, perquè, d'acord amb (6) hauríem d'extraure l'arrel quadrada d'un nombre negatiu. L'arrel d'un nombre negatiu és un nombre imaginari simbolitzat unitàriament per la lletra **i**; la quantitat **x** (suma d'un nombre real i un d'imaginari) és un nombre complex. (Veure Baumol, op. cit. pàg. 181-195). En aquest cas la solució s'obté per un mètode diferent i inclou les funcions trigonomètriques *sinus* i *cosinus*. En el present context anem, simplement, a establir la solució. Introduïm, ara, la següent notació:

$$v_1 = -\frac{b}{2a} \quad ; \quad v_2 = -\frac{b^2 - 4ac}{2a} \quad ; \quad I = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

Trobem l'angle **z** que el seu sinus és: $v_2 / \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$ i el seu cosinus és: $v_1 / \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$. L'angle **z** es determina mitjançant l'ús de taules de funcions trigonomètriques o bé una simple calculadora. La solució general és:

$$y_t = l^t [w_1 \sin(tz) + w_2 \cos(tz)] \qquad (7)$$

on w_1 i w_2 són dues constants determinades en la forma usual, d'acord amb les condicions inicials del problema plantejat, la qual cosa ens portarà a la solució particular.

4.4. Equacions en diferències no homogènies

Per a trobar la solució general d'una equació en diferències no homogènies (o sigui, amb segon membre) es requereixen dos passos. El primer consisteix en trobar la solució f(t) de l'equació homogènia corresponent. El segon, en trobar la *solució particular* que anomenarem g(t). La solució final general és: f(t) + g(t). Anem a realitzar el càlcul de la solució particular en una equació de segon grau. L'equació no homogènia o completa és:

$$ay_t + by_{t-1} + cy_{t-2} + d = 0 \qquad (8)$$

La solució de la part homogènia de (8) és: $k_1x_1^t + k_2x_2^t$. Per a trobar una solució particular substituirem a (9) $y_t = K$ (constant) i resoldrem per a K:

$$a \cdot K + b \cdot K + c \cdot K + d = 0 \quad \text{i} \quad K = \frac{-d}{a + b + c}$$

suposat que: $a + b + c \neq 0$. Llavors la solució general és:

$$y = k_1x_1^t + k_2x_2^t + \frac{-d}{a + b + c}$$

on k_1 i k_2 es determinen a partir de les condicions inicials. Si a + b + c = 0, suposem que la solució particular és: $y_t = K \cdot t$ i substituint a (8), es resol per a K. Llavors la solució general és:

$$y = k_1x_1^t + k_2x_2^t + K \cdot t,$$

sempre que $(-b-2c) \neq 0$. Si (-b-2c) = 0, substituïm Kt^2 i procedim anàlogament. Si tenim que: (-b-2c) = 0, se substitueix Kt^2 i es procedeix anàlogament. En el cas de primer ordre, o $y_t = K$ o bé $y_t = K \cdot t$, i en el cas de segon ordre o $y_t = K$, o $y_t = K \cdot t$, o bé $y_t = K \cdot t^2$, i obtindrem la solució particular adient a cada cas.

ANNEX 6

L'ARRÒS BOMBA, UN CULTIU DE FUTUR?



L'ARRÒS AL MÓN

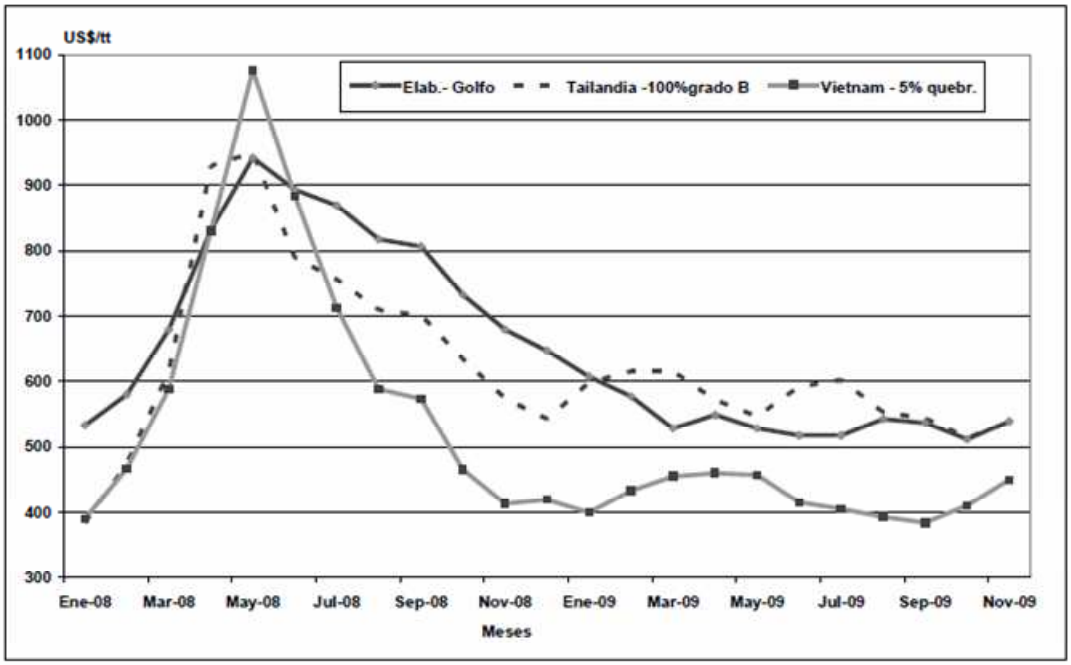


PRODUCCIÓ I EXPORTACIONS D'ARRÒS AL MÓN

TABLA 6, PRODUCCION Y EXPORTACIONES DE ARROZ (Toneladas)							
	País	Producción 2004	Part.(%) en el mundo		País	Exportaciones	Part.(%) en el mundo
1	China	121.374.500	30,7%	1	Tailandia	8.394.979	30,5%
2	India	80.860.000	20,4%	2	Viet Nam	3.813.000	13,8%
3	Indonesia	34.515.068	8,7%	3	Estados Unidos	3.784.544	13,7%
4	Bnagladesh	24.641.500	6,2%	4	India	3.401.931	12,4%
5	Viet Nam	23.075.000	5,8%	5	China	2.597.176	9,4%
6	Tailandia	16.380.000	4,1%	6	Pakistán	1.819.983	6,6%
7	Myanmar	14.950.000	3,8%	7	Uruguay	625.001	2,3%
8	Filipinas	9.230.000	2,3%	8	Egipto	585.759	2,1%
9	Brasil	8.681.595	2,2%	9	Italia	570.519	2,1%
10	Japón	7.410.000	1,9%	10	España	381.904	1,4%
11	Estados Unidos	6.648.174	1,7%	12	Argentina	177.638	0,6%
21	**Colombia**	**1.731.105**	**0,4%**	21	Ecuador	37.780	0,1%

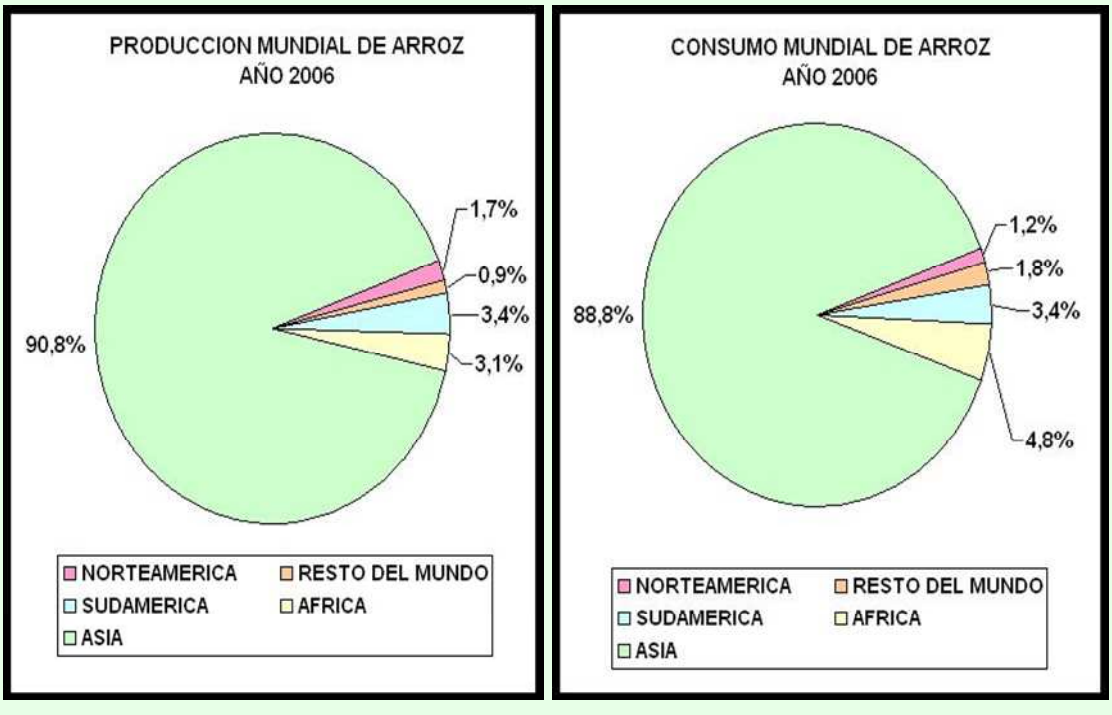
Fuente: FAO Cálculos Observatorio Agrocadenas. Las cifras se expresan en términos de arroz blanco.

EVOLUCIÓ DEL PREU INTERNACIONAL DE L'ARRÒS



Fuente: USDA

PRODUCCIÓ I CONSUM MUNDIAL D'ARRÒS L'ANY 2006



STOCKS MUNDIALS D'ARRÒS I IMPORTACIONS A LA U.E.-27

STOCKS MUNDIALES DE ARROZ (millones de toneladas)
Fuente: FAO y USDA

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Stock*	104	98	97	105	103	109	118

*millones de toneladas

IMPORTACIONES DE ARROZ EN LA UE-27 (toneladas)
Fuente: Comisión Europea

	Campaña 2007/08 (01/09/2007-01/06/2008)	Campaña 2008/09 (01/09/2008-02/06/2009)
Japón	99.311	51.755
Indica	748.556	581.991
TOTAL:	847.867	633.746

DIFERENCIACIÓ PER VARIETATS DE PREUS DE L'ARRÒS BLANC I *PADDY* A LES LLOTGES ITALIANES

BORSA DI MILANO

Prezzi espressi in Euro per tonnellata

LAVORATI	29/09/09		06/10/09		13/10/09		20/10/09	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
ARBORIO/VOLANO	850	880	800	840	800	840	850	890
ROMA	795	845	770	820	770	820	820	870
BALDO	820	870	795	845	795	845	845	895
RIBE	790	810	770	790	770	790	780	800
S. ANDREA	815	855	790	830	790	830	830	870
THAIBONNET E SIM.	490	540	490	540	490	540	540	590
VIALONE NANO	920	970	950	1.000	950	1.000	1.005	1.055
PADANO-ARGO	825	860	825	860	825	860	835	870
LIDO E SIMILARI	775	805	770	800	770	800	770	800
ORIGINARIO-COMUNE	700	730	550	590	550	590	595	635
CARNAROLI	960	980	935	955	935	955	960	980
PARBOILED RIBE	850	880	850	880	850	880	860	890
PARBOILED THAI.	520	580	520	580	520	580	570	630
PARBOILED BALDO	870	910	870	910	870	910	920	960

BORSA DI MORTARA

RISONI	02/10/09		09/10/09		16/10/09		23/10/09	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
BALILLA	220	240	220	240	230	250	265	285
SELENIO	200	250	200	250	210	260	235	285
FLIPPER-ALPE-LIDO	300	330	300	330	300	330	300	330
PADANO-ARGO	N.Q.	N.Q.	350	380	350	380	350	380
VIALONE NANO	N.Q.	N.Q.	410	435	410	435	425	450
S.ANDREA	320	330	320	330	325	335	365	375
LOTO	270	330	270	330	270	330	270	330
ARIETE	300	330	300	330	300	330	300	330
ROMA	320	330	320	330	340	350	370	380
BALDO	320	330	320	330	340	350	370	380
ARBORIO-VOLANO	320	330	320	330	340	350	370	380
CARNAROLI	340	360	345	365	345	365	365	385
THAIBONNET	210	240	210	240	225	255	255	285
ALTRE INDICA	210	240	210	240	225	255	255	285

L'ARRÒS A ESPANYA



REGIONALITZACIÓ DE L'AJUT PAC PER SUPERFÍCIES MÀXIMES AUTORITZADES

COMUNITAT AUTÒNOMA	S.M.A. (Ha.)
→ Catalunya	20.850
Extremadura	20.486
València	14.350
Aragó	12.017
Illes Balears	50
Castella la Manxa	370
Múrcia	400
Navarra	1.580
La Rioja	75
Andalusia	34.795
TOTAL	**104.973**

SUPERFÍCIE, PRODUCCIÓ I RENDIMENT L'ANY 2001

Comunitat Autònoma	Superfície		Producció		Rendiment	
	Ha	%	Tm	%	kg/Ha	%
Andalusia	39.318	34,24	323.000	39,07	8.215	109,78
Extremadura	22.640	19,72	157.500	19,05	6.956	92,96
Catalunya	20.557	17,90	125.000	15,12	6.080	81,25
València	15.800	13,76	123.240	14,91	7.800	104,24
Aragó	14.132	12,31	80.555	9,74	5.700	76,17
Navarra	1.629	1,42	9.753	1,18	5.987	80,01
Múrcia	719	0,63	7.500	0,91	10.431	139,40
Balears	23	0,02	200	0,02	8.695	116,20
Total	**114.818**	**100,00**	**826.748**	**100,00**	**7.483**	**100,00**

SUPERFÍCIE I PRODUCCIÓ D'ARRÒS A ESPANYA. ANY 2005.

CCAA	SUPERFICIE (HA)	PRODUCCIÓN (TM)
Navarra	2.162	12.667
Aragón	12.475	47.354
Cataluña	21.569	126.203
Baleares	71	102
Castilla-La Mancha	333	2.031
Comunidad Valenciana	15.270	127.127
Murcia	496	2.980
Extremadura	27.275	178.814
Andalucía	39.499	326.836
España	119.150	824.114

FUENTE: MAPA. Datos de 2005.

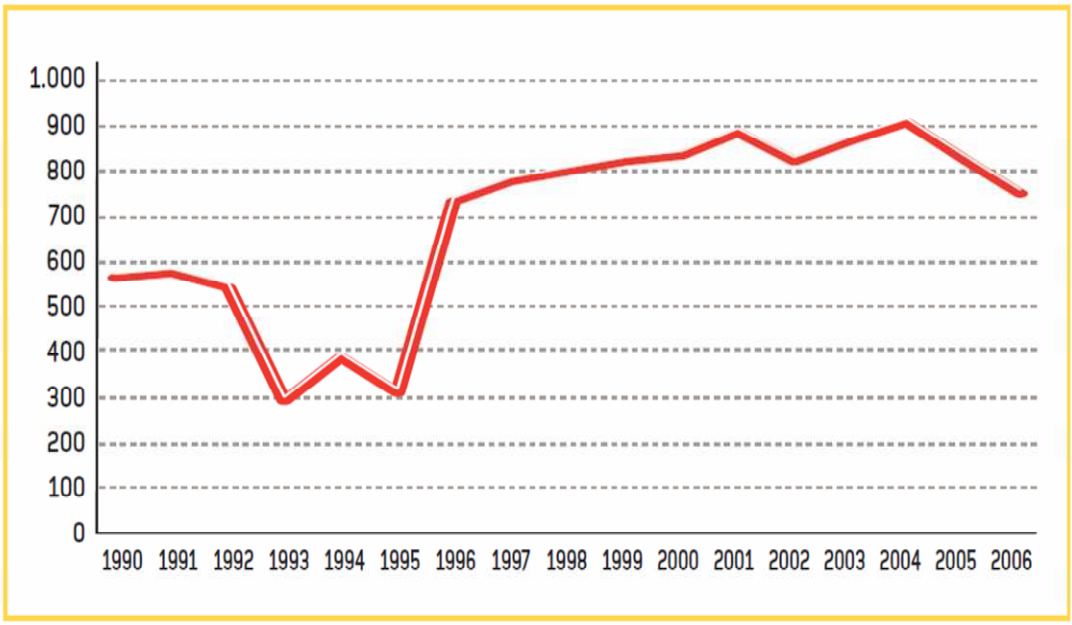
RENDIMENTS COMPARATIUS D'ARRÒS CLOSCA A ESPANYA (any 2005)

REGIÓ	Kg./Ha.	Kg./Jt.	Sacs/Jt.
CATALUNYA	5.851	1.281	17'1
ANDALUSIA	8.275	1.812	24'2
ESPANYA (mitjana)	6.917	1.514	20'2

NOTA: 1 jornal de terra = 2.190 m^2

1 sac d'arròs closca = 75'00 Kg.

PRODUCCIÓ ESPANYOLA D'ARRÒS CLOSCA (Milers de tones)



CONSUM TOTAL D'ARRÒS A ESPANYA

ANY	Kg.
1987	340.447.000
1990	224.336.000
1993	225.564.000
2001	198.900.000
2006	247.000.000

* Subespecie Japònica: 95%.
* Subespecie Índica: 5%.

CONSUM PER CÀPITA D'ARRÒS PER REGIONS

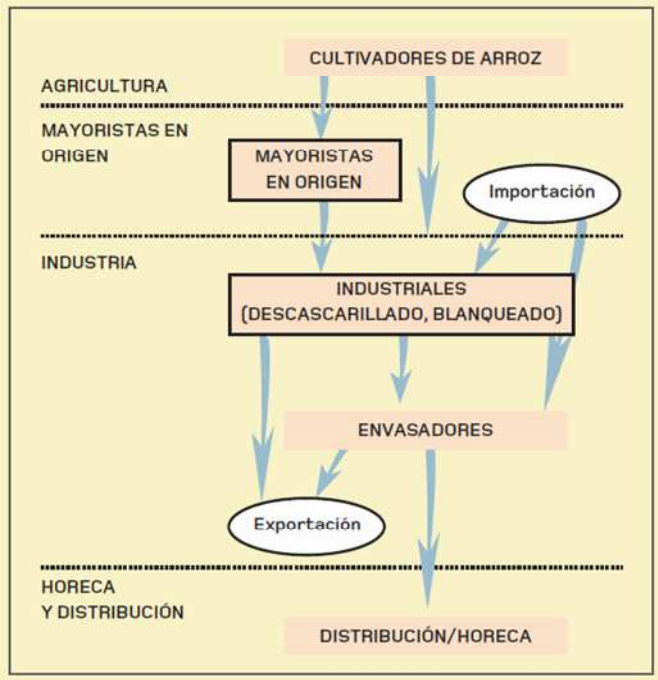
Llevant..... 15 kg/habitant i any
Andalusia..... 9 kg/habitant i any
Catalunya..... 7 kg/habitant i any
Resta..... 3-4 kg/habitant i any
Mitjana estatal ..... 5,8 kg/habitant i any

PRINCIPALS ENVASADORES I COMERCIALITZADORS A ESPANYA. Tones 2005/2006.

	ENVASADO PARA EL MERCADO NACIONAL	ENVASADO TOTAL
Herba Ricemills SL (Ebro-Puleva)[2]	71.200	346.700
Maicerías Españolas	66.450	88.600
Sos Cuétara	46.300	63.600
Cooperativa Arrossaires Delta L'Ebre	33.900	48.000
Arrocerías Pons SA	32.500	33.200
Arroces y Cereales SA	27.235	36.292
Cámara Arrocera del Montsia	24.392	36.244
Pasamar SA	7.700	7.700
Arroces Rovira Ballester SL	4.885	20.760
Productos La Campana	4.478	5.124
Alimentos Naturales	4.000	4.200
Arrocerías Antonio Tomás SL	2.980	3.100
Arrocerías Dorado SA	2.760	16.300
Industrias Racionero SA	2.300	2.300
Hijos de Vicente Catalá Peiró SA	2.000	2.000
Cooperativa Virgen de la Esperanza	1.300	1.300

[1] *Incluye el producto elaborado para marcas de la distribución .*
[2] *No incluye producto elaborado, se refiere a las compañías españolas, no al grupo.*
FUENTE: Alimarket.

ESTRUCTURA INDUSTRIAL DE LA CADENA DE PRODUCCIÓ DE L'ARRÒS



DISTRIBUCIÓ DE SUPERFÍCIES AL DELTA DE L'EBRE

La superfície total del delta de l'Ebre és de 32.059 Ha., que es distribueixen de la forma següent:

Delta Esquerre	11.512 Ha
Punta Esquerra	410 Ha
Total Delta Esquerre	**11.922 Ha**
Delta Dret	16.199 Ha
Punta Dreta	2.447 Ha
Total Delta Dret	**18.646 Ha**
TOTAL PARCIAL	30.568 Ha
Illa de Buda	1.231 Ha
Illa de Gràcia	123 Ha
Illa de S. Antoni	133 Ha
Illa de S. Diego	4 Ha
Total Illes	**1.491 Ha**
TOTAL DELTA DE L'EBRE	**32.059 Ha**

CONSELLS REGULADORS D.O.P. i I.G.P. A ESPANYA



D. O. ARRÒS DEL DELTA DE L'EBRE

Zona Geogràfica: abasta els municipis de Deltebre, Sant Jaume d'Enveja, Amposta, Sant Carles de la Ràpita, l'Aldea, Camarles i l'Ampolla, tots ells dins la província de Tarragona a les comarques del Baix Ebre i Montsià.

Característiques: majoritàriament es produeix en petites explotacions del delta de l'Ebre. Les varietats són: Bahia (la més antiga), Tebre, Sénia, Fonsa, Gleva, JSendra, Bomba i Montsianell. La humitat del gra ha de ser inferior al 15%.

Dades bàsiques: la superfície inscrita al Consell és del ordre de 12.000 hectàrees, repartides en més de 2.000 parcel·les. La comercialització final d'arròs blanc ascendeix a una mitjana anual de 16 milions de quilos.

D. O. ARRÒS DE VALÈNCIA

Zona Geogràfica: es cultiva principalment al Parc Natural de l'Albufera, completant la seva producció als humedals de Pego i Oliva.

Característiques: les varietats d'arròs de València amb D.O.P., Sénia, Bomba i Bahia són les que estan millor adaptades a la zona de cultiu. Gràcies a la seva excel·lent qualitat d'absorció, es converteixen en perfectes conductores garantint l'èxit de la cuina valenciana.

Dades bàsiques: la zona de cultiu protegit és de 1.600 hectàrees. Un total de 13 indústries elaboren Arròs de València amb D.O.P., arribant a comercialitzar més de 4'5 milions de quilos l'any.

D. O. CALASPARRA

Zona Geogràfica: l'àmbit territorial inclou els municipis de Calasparra i Moratalla a Múrcia, i Hellín a Albacete. La superfície inscrita al Consell Regulador és de poc més de 1.000 hectàrees.

Característiques: l'àrea de producció està limitada pels rius Segura i Mundo, en una zona d'altitud que oscil·la entre els 350 i els 500 metres. Els terrenys se sotmeten a l'alternança de cultius per no esgotar la riquesa del sòl. Així cada any se sembren menys del 70% de les hectàrees inscrites.

Dades bàsiques: el registre del Consell Regulador té inscrits uns 300 agricultors i 2 indústries, comercialitzant 1'3 milions de quilos l'any amb D.O.P.

Ens convé fer arròs Bomba?

INCONVENIENTS DE L'ARRÒS BOMBA (6)

- Problemes de nematodes (per llavor o pel terra).
- Prohibició de certs fungicides sistèmics (combat de la *Pyricularia Oryzae* i altres malalties criptogàmiques). BIM, etc.
- Elevat risc de "gitat", per la qual cosa els camps s'han de buidar abans d'aigua. Això limita l'àrea geogràfica de conreu.
- S'escarra més que el Bahia per efecte del vent i altres.
- Queda emmascarat el "rebordonit" fins al moment de l'espigat perquè el "tapa" el Bomba.
- Abans es podia tractar amb fitorregulador de creixement ("Regalis" de BASF, 10% de prohexadiona càlcica) quan començava a espigar que actuava com a inhibidor de la síntesi de les gibberel·lines (canya més dobla i menys alçada de la planta). Ara ho han prohibit, com tantes coses.

AVANTATGES DE L'ARRÒS BOMBA (6)

- Gran nascència en camp.
- Menys adob nitrogenat i més tractament contra la *Pyricularia Oryzae*. A la fi, semblants costos de cultiu.
- Cicle més curt (més tranquil·litat).
- Bon preu (aquest any x2'8 el tipus Bahia). A mi, particularment, sempre m'ha anat millor en 10 anys.
- Mercat en augment per la seva conservació culinària.
- L'únic que se li sembla: el Carnaroli (ambdós tenen nivells d'amilosa del 23-24%). El tipus Bahia (18-20%).

EXPLICACIÓ QUALITAT CULINÀRIA DE L'ARRÒS BOMBA



L'arròs Bomba, en coure, incrementa un 95% la longitud del gra (no d'amplària). A més, en el seu midó té elevades quantitats d'amilosa (els polisacàrids del midó són l'amilosa i l'amilopectina). Això disminueix la seva afinitat per l'aigua de cuinar i es requereix més energia i temps per tal d'incorporar-la a l'estructura del gra. Des d'aquest punt de vista, els arrossos es classifiquen, pel seu contingut en amilosa, així:

- Alt contingut: > 26% ➡ Tipus Thaibonnet
- Mitjà contingut: 22-26% ➡ Tipus Bomba
- Baix contingut: < 22% ➡ Tipus Bahia

PREUS DE VENDA AL PÚBLIC DE MARQUES D'ARRÒS BOMBA



(MARÇ - ABRIL 2010)

1. Presentacions 0'50 Kg.

- Arroz Bomba Sibaris.....2,98 €
- Calasparra (Carrefour).....2,95 €
- Calasparra Flor (El Corte Inglés)...3,29 €



2. Presentacions 1'00 Kg.



- Illa de Riu
  - El Corte Inglés ..... 6,80 €
  - Tendalia ..... 5,24 €
  - Vila Gourmet ..... 5,24 €
- Hacendado (Mercadona) ..... 2,99 €
- La Fallera (Eroski) ..... 3,90 €
- Nomen (El Corte Inglés) ..... 4,99 €
- Calasparra (El Corte Inglés) ..... 6,66 €
- Bomba Santo Tomás ..... 3,95 €
- Bomba Bayo (Arrossaires del Delta de l'Ebre, a Soldebre)..... 3,29 €



3. Altres presentacions
(totes a 6'00 €/Kg.)

- D.O. Flor de Calasparra 4 Kg …… 24'00 €
- D.O. Flor de Calasparra 5 Kg …… 30'00 €
- Mas Tramontano 2 Kg …… 12'00 €



CONCLUSIÓ FINAL



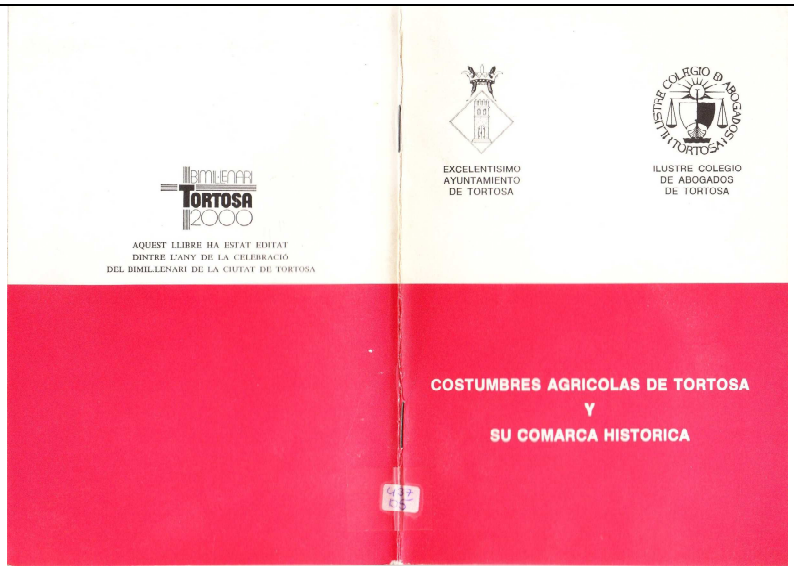
FEM ARRÒS BOMBA!!!

ANNEX 7

COSTUMS AGRÍCOLES DE LA REGIÓ DE L'EBRE, AVUI

COSTUMS AGRÍCOLES DE LA REGIÓ DE L'EBRE, AVUI





RECOPILACION DE LAS COSTUMBRES AGRICOLAS DE LA COMARCA DE TORTOSA

Hecha de común acuerdo entre los peritos de la misma

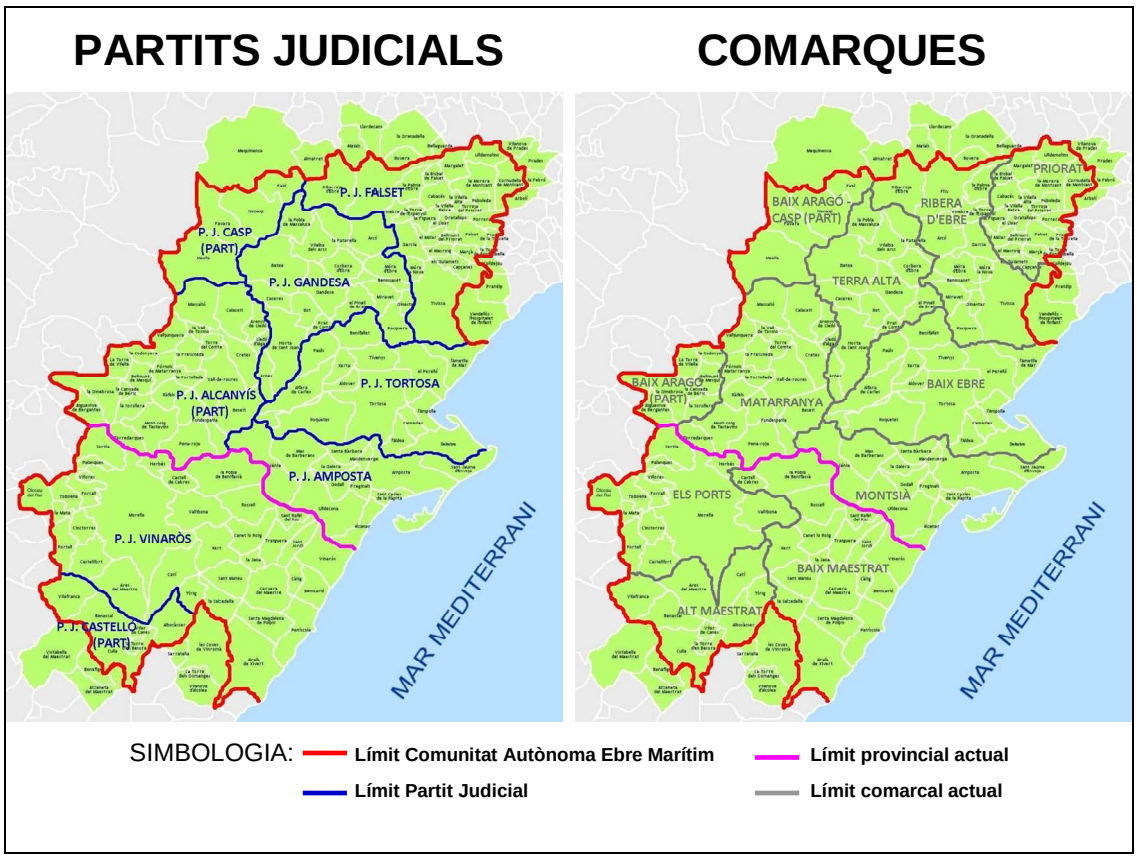
D. José Florenza Condal.

D. Antonio María Sanchís Escolano.

D. Esteban Lamote de Grignón.

D. Miguel Guya Gilabert

Año de 1932.

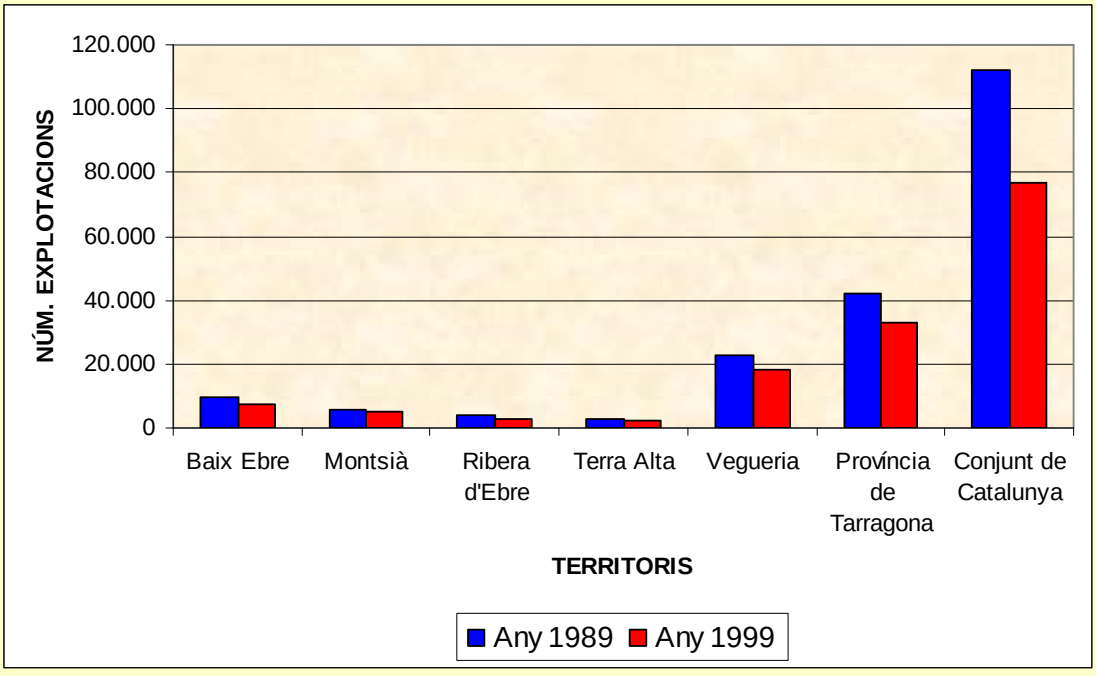


EVOLUCIÓ TEMPORAL DEL NOMBRE TOTAL D'EXPLOTACIONS

ANY / COMARCA	1962	1972	1982	1989	1999	MITJANA DEL PERÍODE
Baix Ebre	10.745	9.542	10.586	9.720	7.184	9.555'4
Montsià	7.582	9.862	6.992	5.963	5.200	7.119'8
Ribera d'Ebre	4.761	4.113	4.408	3.823	3.126	4.046'2
Terra Alta	3.684	3.314	3.460	3.127	2.530	3.223'0
VEGUERIA	26.772	26.831	25.446	22.638	18.040	23.945'4
TARRAGONA	55.508	45.201	46.516	42.164	32.966	44.471'0
CATALUNYA	206.744	146.623	127.285	113.555	77.839	134.409'2

FONT: Elaboració pròpia.

NÚMERO D'EXPLOTACIONS AMB TERRES



EVOLUCIÓ TEMPORAL DE LA SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS (Ha.)

ANY / COMARCA	1962	1972	1982	1989	1999	MITJANA DEL PERÍODE
Baix Ebre	71.258	77.229	88.510	77.397	60.477	74.974'2
Montsià	47.405	44.244	49.551	43.999	54.438	47.927'4
Ribera d'Ebre	64.826	51.654	60.493	53.128	48.789	55.778'0
Terra Alta	62.694	56.061	67.940	60.805	53.644	60.228'8
VEGUERIA	246.183	229.188	266.494	235.329	217.348	238.908'4
TARRAGONA	507.379	458.149	490.775	436.554	390.782	456.727'8
CATALUNYA	2.781.679	2.698.011	2.562.983	2.471.426	2.303.979	2.563.615'6

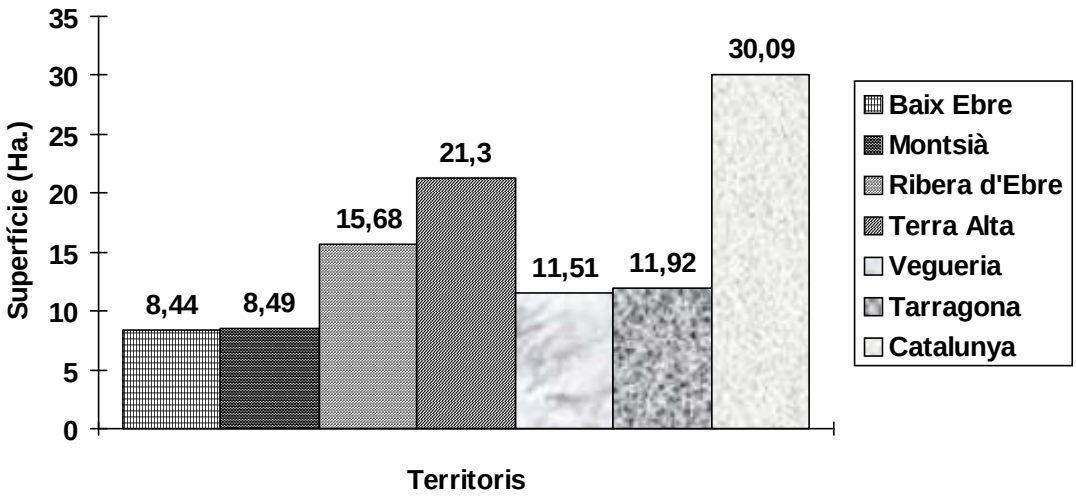
FONT: Elaboració pròpia.

GRANDÀRIA MITJANA HISTÒRICA DE LES EXPLOTACIONS A LA REGIÓ DE L'EBRE (Ha.)

	ANY					
COMARCA	1962	1972	1982	1989	1999	(%Δ anyal)
Baix Ebre	6,63	8,09	8,36	7'99	8,44	+0,65
Montsià	6,25	4,49	7,09	7'40	8,49	+0,83
Ribera d'Ebre	13,62	12,56	13,72	13'93	15,68	+0,38
Terra Alta	17,02	16,92	19,64	19'50	21,30	+0,61
Conjunt Vegueria	9,20	8,54	10,47	10'43	11,51	+0,61

FONT: Elaboració pròpia.

GRANDÀRIA DE L'EXPLOTACIÓ MITJANA, ANY 1999



SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) AL BAIX EBRE

	RÈGIM DE TINENÇA DE LA TERRA							
Municipi	**Propietat**		**Arrendament**		**Parceria**		**Altres**	
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**
Aldea, l'	1.101	1.169	264	354	0	1	129	3
Aldover	1.355	1.263	21	85	6	0	43	22
Alfara de Carles	5.011	4.545	4	100	7	0	21	0
Ametlla de Mar	3.904	2.957	42	53	0	26	22	12
Benifallet	3.122	3.261	39	128	4	1	85	2
Camarles	1.567	1.361	139	274	29	0	43	6
Deltebre	4.998	4.699	1.815	2.507	33	22	828	1.876
Paüls	4.615	3.790	0	25	1	0	56	0
Perelló, El*	6.203	6.769	184	396	15	0	219	380
Roquetes	16.468	6.359	424	1.013	14	0	340	24
Tivenys	5.420	1.496	22	2.226	4	7	119	10
Tortosa	11.947	10.833	341	675	3	0	830	10
Xerta	1.746	1.716	9	19	0	0	12	0
BAIX EBRE	**67.457**	**50.218**	**3.304**	**7.855**	**116**	**57**	**2.747**	**2.345**

*NOTA: Inclou el municipi de L'Ampolla, que se segregà del Perellò tot just l'any 1989.

FONT: Elaboració pròpia.

SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) AL MONTSIÀ

	RÈGIM DE TINENÇA DE LA TERRA							
Municipi	**Propietat**		**Arrendament**		**Parceria**		**Altres**	
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**
Alcanar	1.394	1.575	5	49	9	1	2	2
Amposta	6.151	6.699	3.340	3.309	27	93	236	2.037
Freginals	923	1.428	4	44	0	0	17	0
Galera, La	1.918	1.786	92	150	0	1	107	11
Godall	1.713	1.521	45	178	9	0	98	0
Mas de Barberans	5.977	7.036	147	433	11	0	889	24
Masdenverge	708	671	18	20	3	6	9	0
St. Carles de la Ràpita	997	1.678	121	201	0	0	2	1.916
St. Jaume d'Enveja*	2.875	2.228	885	2.013	1	88	12	1.570
Santa Bàrbara	1.554	2.004	119	100	9	0	553	41
Sénia, La	8.150	7.255	122	308	33	18	117	140
Ulldecona	8.082	7.251	113	526	43	6	132	22
MONTSIÀ	**40.422**	**41.132**	**5.011**	**7.331**	**145**	**213**	**2.174**	**5.763**

*NOTA: Fins l'any 1990 aquest municipi pertanyia a la comarca del Baix Ebre.

FONT: Elaboració pròpia.

SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) A LA RIBERA D'EBRE

	RÈGIM DE TINENÇA DE LA TERRA							
Municipi	**Propietat**		**Arrendament**		**Parceria**		**Altres**	
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**
Ascó	3.741	3.320	0	130	2	0	4	0
Benissanet	1.428	1.465	104	204	176	83	0	19
Flix	6.232	6.705	42	432	35	4	80	3
Garcia	3.417	2.487	39	26	35	0	109	2
Ginestar	1.168	885	0	114	36	25	3	14
Miravet	1.751	1.624	81	251	126	28	0	31
Móra d'Ebre	2.824	2.595	46	267	137	6	0	0
Móra la Nova	829	901	34	105	55	22	25	3
Palma d'Ebre	2.479	1.659	251	597	157	4	3	9
Rasquera	6.076	3.896	21	4	9	1	0	0
Riba-roja d'Ebre	4.396	3.813	5	71	15	13	0	1
Tivissa	13.746	12.025	158	420	384	62	38	1.452
Torre de l'Espanyol	1.562	1.473	22	116	23	0	71	18
Vinebre	1.085	1.299	21	90	5	0	42	14
RIBERA D'EBRE	**50.734**	**44.147**	**824**	**2.827**	**1.195**	**248**	**375**	**1.566**

FONT: Elaboració pròpia.

SUPERFÍCIE TOTAL DE LES EXPLOTACIONS SEGONS RÈGIM DE TINENÇA (Ha.) A LA TERRA ALTA

	RÈGIM DE TINENÇA DE LA TERRA							
Municipi	**Propietat**		**Arrendament**		**Parceria**		**Altres**	
Any	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**	**1989**	**1999**
Arnes	3.771	2.248	160	261	69	11	0	35
Batea	9.225	8.234	624	610	8	13	0	11
Bot	2.966	2.491	71	149	0	0	0	4
Caseres	2.346	2.246	27	151	0	0	0	0
Corbera d'Ebre	4.348	4.065	326	337	3	0	0	0
Fatarella, La	4.419	3.772	206	77	0	0	32	23
Gandesa	5.382	5.306	55	104	168	0	14	0
Horta de Sant Joan	9.288	9.054	150	337	0	5	0	11
Pinell de Brai	5.503	3.856	4	73	144	4	0	9
Pobla de Massaluca, La	3.724	3.186	44	11	7	0	5	47
Prat de Compte	2.227	2.003	20	0	0	0	0	0
Vilalba dels Arcs	5.246	4.543	182	345	41	0	0	11
TERRA ALTA	**58.445**	**51.004**	**1.869**	**2.455**	**440**	**33**	**51**	**151**

FONT: Elaboració pròpia.

PROCEDIMENT EXPROPIATORI

1. DECLARACIÓ D'UTILITAT PÚBLICA
2. DECLARACIÓ DE NECESSITAT D'OCUPACIÓ DELS BÉNS I DRETS AFECTATS I L'ACORD D'URGENT OCUPACIÓ
3. ALTRES TRÀMITS DEL PROCEDIMENT EXPROPIATORI:

   - NOTIFICACIÓ DE L'ACTA PRÈVIA D'OCUPACIÓ.

   - AIXECAMENT DE L'ACTA PRÈVIA D'OCUPACIÓ.

   - FORMULACIÓ DE LES FULLES DE DIPÒSIT PREVI A L'OCUPACIÓ I FIXACIÓ DE LA INDEMNITZACIÓ PER RÀPIDA OCUPACIÓ.

   - OCUPACIÓ DEL BÉ EXPROPIAT.

   - PROCEDIMENT DE DETERMINACIÓ DEL JUSTIPREU.

CUADRO COMPARATIVO ENTRE LOS CRITERIOS VALORATIVOS VIGENTES CON ANTERIORIDAD A LA LEY 8/2007, Y LOS ESTABLECIDOS EN LA MISMA

Ley 6/1998 (modificada por la Ley 53/2002)	Ley 8/2007
Criterio general de valoración del suelo (art. 25)	*Criterios generales para la valoración del suelo* (art. 21. 1 y 2)
– Conforme a su clasificación urbanística y situación, en la forma establecida en los artículos 26 al 30. – El suelo destinado a Sistemas Generales de interés general supramunicipal, autonómico o estatal, incorporados al planeamiento o de nueva creación, según su clasificación, excepto si se han incluido por el planeamiento en algún ámbito de gestión (a los efectos de su obtención mediante la equidistribución de beneficios y cargas) en cuyo caso se determinará en función del aprovechamiento de dicho ámbito (arts. 26 al 30).	– Corresponde a su pleno dominio, libre de toda carga, gravamen o derecho limitativo de la propiedad. – Conforme a su situación y en la forma establecida en los artículos 21 al 27. – Los suelos destinados a Sistemas generales (infraestructuras y servicios públicos de interés general supramunicipal) según la situación básica de los terrenos en que se sitúan o por los que discurren.

Ley 6/1998 (modificada por la Ley 53/2002)	Ley 8/2007
Suelo no urbanizable (art. 26)	*Suelo rural* (art. 22)
– Comparación con fincas análogas en función del régimen urbanístico, situación, tamaño y naturaleza, y usos y aprovechamientos susceptibles. – De no ser posible la aplicación del método comparativo, mediante la capitalización de las rentas reales o potenciales conforme a su estado en el momento de la valoración.	– Capitalización de la renta real o potencial (la que sea superior) de la explotación según su estado. La potencial se calculará en función del rendimiento del uso, disfrute o explotación, conforme a la legislación que sea aplicable y utilizando los medios técnicos normales para su producción, incluyéndose como ingresos las subvenciones estables y descontándose los gastos necesarios para la explotación. – Posible corrección a la alza (hasta un máximo del doble) en función de factores objetivos de localización (accesibilidad a núcleos de población o centros de actividad económica, o la ubicación en entornos de singular valor ambiental o paisajístico) en los términos que reglamentariamente se determinen.

VALORS DELS TERRENYS

- Algarrobo regadío	6,00 €/m²	- Matorral	1,90 €/m²
- Algarrobo secano	3,80 €/m²	- Mimbreras o cañaverales	1,90 €/m²
- Algarrobo y almendro secano	3,80 €/m²	- Monte bajo	1,90 €/m²
- Almendro regadío	6,00 €/m²	- Nogal regadío	6,00 €/m²
- Almendro secano	3,80 €/m²	- Olivar regadío	6,00 €/m²
- Almendro y olivar regadío	6,00 €/m²	- Pastos	1,90 €/m²
- Avellano regadío	6,00 €/m²	- Pinar	1,90 €/m²
- Avellano secano	3,80 €/m²	- Regadío	6,00 €/m²
- Avellano y olivar regadío	6,00 €/m²	- Urbano	47,50 €/m²
- Erial	1,90 €/m²	- Viña regadío	6,00 €/m²
- Frutal regadío	6,00 €/m²	- Viña secano	3,80 €/m²
- Frutal secano	3,80 €/m²		
- Improductivo	1,90 €/m²		
- Industrial	47,50 €/m²		
- Labor regadío	6,00 €/m²		
- Labor secano	3,80 €/m²		

El valor de les collites pendents, conseqüent dels perjudicis per la ràpida ocupació, es valoren, en gairebé tots els casos, en 0'45 €/m².

EXPROPIACIONS D'ESPÈCIES ARBÒREES

APROFITAMENT	PREU UNITARI (€/ut.)
Figueres	90'15
Moreres	60'10
Xiprers	60'10
Xiprers tanques (m.l.)	48'00
Arbustos ornamentals	48'08
Arbres de ribera	48'08
Arbres de ribera (plantó) – m^2	3'00
Pins	30'05
Plàtans d'ombra	90'15
Eucaliptus	48'08
Fruiters	72'12
Parres	36'06
Roures	48'08
Alzines	48'08
Oliveres	60'00 – 72'00
Avellaners	60'00 – 72'00

INDEMNITZACIÓ DERIVADA DE L'EXPROPIACIÓ PARCIAL

Porcentaje afectación parcela	Indemnización: Porcentaje sobre el terreno no afectado, valorado según justiprecio correspondiente
A partir del 25% hasta el 29 %.....	6 %
A partir del 30% hasta el 34 %.....	10 %
A partir del 35% hasta el 39 %.....	12 %
A partir del 40% hasta el 44 %.....	16 %
A partir del 45% hasta el 49 %.....	20 %
A partir del 50% hasta el 54 %.....	26 %
A partir del 55% hasta el 59 %.....	32 %
A partir del 60% hasta el 64 %.....	39 %
A partir del 65% hasta el 69 %.....	46 %
A partir del 70% hasta el 74 %.....	55 %
A partir del 75% hasta el 79 %.....	65 %
A partir del 80% hasta el 84 %.....	77 %
A partir del 85% hasta el 89 %.....	90 %
A partir del 90 (se expropiará el resto).....	100 %



VALORACIÓ DE FINQUES (exemple d'horta)

1. MÈTODE DE COMPARACIÓ (finques anàlogues per rendiment, situació, grandària, etc.)

Terreny	Valor Unitari (€/Ha.)	Superfície (Ha.)	Total (€)
Horta	45.000	0'9950	44.775'00
Erms, camins i altres	10.000	0'0050	50'00
	T O T A L	1'0000	44.825'00

Valor de mercat per comparació dels terrenys:
44.825'00 €/Ha.

2. MÈTODE DE CAPITALITZACIÓ [Llei 8/2007, de 28 de maig, de sòl (BOE n. 128 de 29/05/2007), així com el REIAL DECRET LEGISLATIU 2/2008, de 20 de juny]

Total Ingressos .....: 7.960'00 €/Ha.
Total Despeses .....: 6.761'00 €/Ha.
Percentatge d'impostos …....: 15 %
Renda Neta (F.C.) .....: 1.739'15 €/Ha.
Cash-flow = [(I-G) × (1-%Impostos)] + Amortitzacions
Tipus de capitalització .....: 4'00 %

Valor de mercat per capitalització dels terrenys:

43.478'75 €/Ha.

3. VALOR DE TASACIÓ DEFINITIU

Mitjana aritmètica simple (1/2:1/2):

$$\frac{44.825'00(\text{comparació}) + 43.478'75(\text{capitalització})}{2} = 44.151'88 \text{ €/Ha.}$$

44.151’88 X 1’6 = 70.643 €/Ha. = **7’06 €/m²**

Mitjana aritmètica ponderada (1/3:2/3):

$$\frac{44.825'00(\text{comparació}) + 2x43.478'75(\text{capitalització})}{3} = 43.927'50 \text{ €/Ha.}$$

43.927’50 X 1’6 = 70.284 €/Ha. = **7’03 €/m²**

VALORACIÓ D’ARRENDAMENTS RÚSTICS

Es tracta del problema invers de l’anterior, per la qual cosa cal conèixer prèviament el valor objectiu de la finca a arrendar i, a partir d'ell, multiplicar-lo pel tipus d’interès legal que s’estableixi oficialment en cada moment. Així, per exemple, en aquests moments podem considerar un valor mitjà del jornal de terra arrossaire al delta de l’Ebre de 7.500 € (1.250.000 pts.) i un tipus d’interès legal actual per al 2010 del 4%, amb la qual cosa resultarà:

7.500 x 0’04 = 300 €/jornal

A aquest preu cal restar-li aproximadament la tercera part, tot tenint en compte que el propietari paga l’IBI i l’aigua de reg i, altrament, l’arrendatari es queda amb la totalitat o bé una part de les subvencions oficials, pel que tindrem un preu final unitari de l’arrendament de:

300 x 2/3 = **200 €/jornal**

que és, efectivament, la xifra mitjana que s’acorda actualment a la zona.

TAULA DELS VALORS APLICATS ALS DANYS CAUSATS PEL BESTIAR, EN LA PROPIETAT ALIENA

DANYS	PTS. (1932)	€ (2010)
Brots principals dels empelts per a trasplantar d'un a quatre anys	3'00	7'50
Brots secundaris dels empelts per a trasplantar d'un a quatre anys	0'30	0'75
Brots principals dels empelts ja trasplantats d'un a quatre anys	4'50	11'25
Brots secundaris dels empelts ja trasplantats d'un a quatre anys	0'40	1'00
Brots principals dels arbres de quatre a deu anys	2'25	5'63
Brots secundaris dels arbres de quatre a deu anys	0'30 - 0'40	0'75 -1'00

CADASTRE VIRTUAL

El concepte actual del cadastre es basa en tres finalitats que són:

-Donar una base per al planejament urbà i rural.
-Calcular l'import de les contribucions territorials com ara l'IBI.
-Guardar la seguretat jurídica del dret de propietat a través de l'aprovació i arxiu de les mesures, que són la base de les escriptures de translació i domini.

A la vegada, per a complir amb els tres elements anteriors, el cadastre està dividit en tres seccions:

-*Cadastre Fiscal*: encarregat de la fixació del valor dels béns per tal d'imposar-li un tribut proporcional.
-*Cadastre Jurídic*: El qual contempla la relació entre el propietari o subjecte actiu i la propietat o objecte i la comunitat o subjecte passiu.
-*Cadastre Geomètric*: Encarregat de la medició, subdivisió, representació i ubicació del bé.

L'adreça o enllaç web és:

https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCFrames.aspx?TIPO=CONSULTA

SIGPAC

En aquest enllaç (http://sigpac.mapa.es/fega/visor/) s'ofereix informació sobre el Sistema d'Informació Geogràfica de parcel·les agrícoles (SIGPAC), que permet identificar geogràficament les parcel·les declarades pels agricultors i ramaders, en qualsevol règim d'ajudes relacionat amb la superfície cultivada o aprofitada pel ramat.

Concebut inicialment amb el propòsit de facilitar als agricultors la presentació de sol·licituds, amb suport gràfic, així com per a facilitar els controls administratius i sobre el terreny, el SIGPAC s'ha convertit en una eina de gran utilitat en camps diferents de l'agrari (geologia, infraestructures, urbanisme...), fent-se un ús continu i permanent de les tecnologies més avançades en la informació geogràfica automatitzada.

SIG OLEÍCOLA

El Sistema d'Informació Geogràfica Oleícola (S.I.G.O.) és una eina que posà a disposició de tothom el Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació i que permet la consulta de les parcel·les cadastrals oleícoles. Aquest S.I.G. neix de la necessitat de comptabilitzar les oliveres espanyoles, per a que el sector pugui percebre les ajudes de la Unió Europea.

A través d'aquest programa obtindrem imatges aèries i parcel·les cadastrals de l'olivar espanyol, arribant a mostrar el número d'oliveres i coordenades de cadascuna d'elles per parcel·la. La imatge obtinguda es composa de dues capes.

La primera en formar-se, és la imatge dels contorns de les parcel·les (o parcel·la) cadastrals. La segona imatge en formar-se és una ortofoto resultant d'un vol aeri. Link:

http://w3.mapya.es/dinatierra_v3/

GOOGLE EARTH



Per conèixer qualsevol punt del planeta a través de fotografies tridimensionals tenim el Google Earth, un programa informàtic gratuït -que compta a més amb dues versions de pagament- que combina el més modern en imatges per satèl·lit, mapes i el sistema de cercador de Google.
El seu funcionament, extremadament senzill, permet que qualsevol persona el pugui utilitzar: des d'obtenir una perfecta visualització de qualsevol lloc del món, introduint-lo en un camp de cerca, o sobrevolar a través de la superfície terrestre.
Si per un costat aquest programa permet identificar camps de cultiu, construccions, ciutats i paisatges, dins del amplíssim ventall de possibilitats del programa també pot comparar el mateix lloc i les diferències que ha sofert al llarg del temps, entre moltes altres coses.

C.N.I.G.

El Centre Nacional d'Informació Geogràfica ens proporciona a nivell tècnic, bàsicament, la possibilitat de disposar de fotografies de camps de cultiu o altres des de meitat del segle passat.

El Centre de Descàrregues es la pàgina del portal del CNIG des d'on podrem descarregar tota la informació geogràfica digital generada per l'Institut Geogràfic Nacional, sempre i quan estigui disponible, segons s'estableix en la Orden FOM/956/2008 , de 31 de març (BOE de 8 d'abril), per la que s'aprova la política de difusió pública de la informació geogràfica generada per la Direcció General de l'Institut Geogràfic Nacional. Per a sol·licituds específiques d'informació geogràfica digital no disponible al Centre de Descàrregues es pot seguir el procediment adient.

Segons el tipus d'informació sol·licitada per a la seva descàrrega, serà necessari o no l'acceptació d'una llicència, i aquesta, a la vegada, podrà ser de dues formes: 'ús lliure i gratuït' o 'ús comercial'.

L'enllaç a aquesta pàgina és el següent:

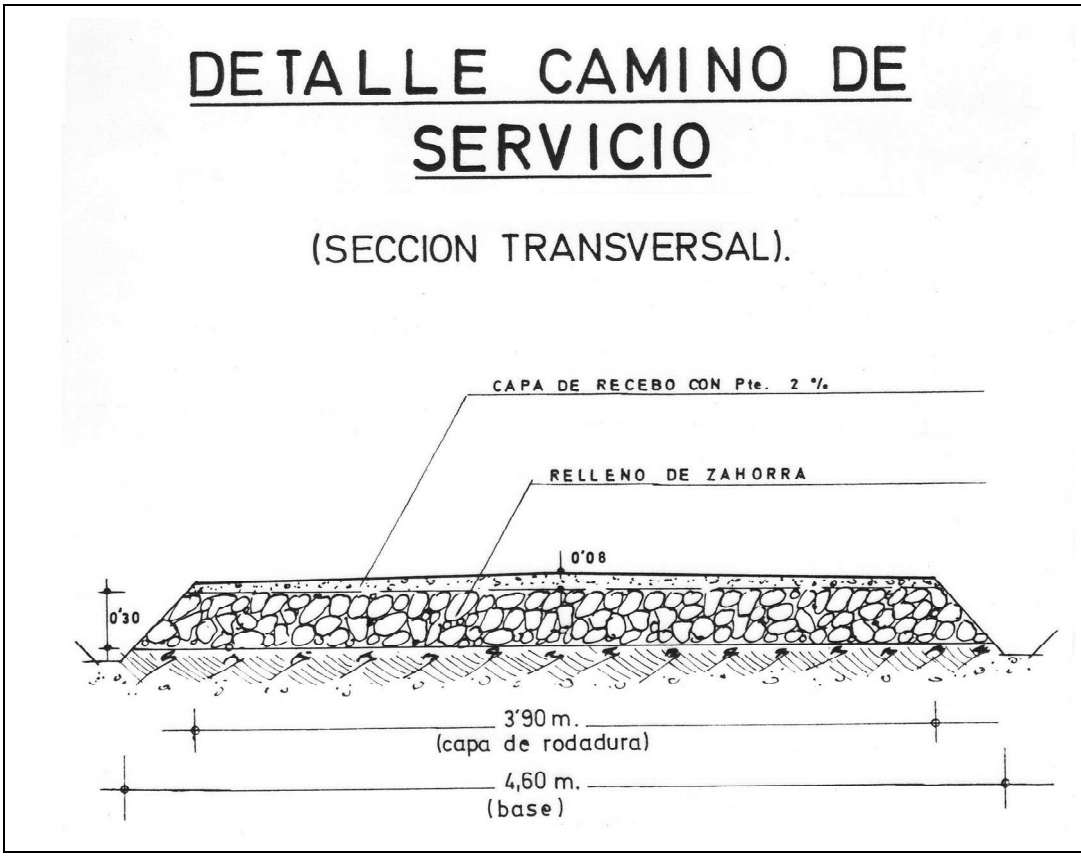
http://www.cnig.es:8081/visir2/visualizador.asp

AMPLÀRIA DELS VIALS RÚSTICS (agrícoles i ramaders)

PEATONALS ⇒ 0’56 m.
CAVALLERIA ⇒ 0’80 m.
VIES PECUÀRIES
- -CANYADA ⇒ 75’00 m.
- -CORDELL ⇒ 37’50 m.
- -VEREDA ⇒ 20’00 m.

Els lligallos a aquesta zona, acostumen a tenir una amplària de 60 o 40 vares

	CAMINS DE SERVEI (veïnals i municipals)		
Trams	Antics	Anteriors (1932)	Actuals (2000)
Rectes	2’40 m.	3’00 m.	4’00 m.
Corbes (+50%)	3’60 m.	4’50 m.	6’00 m.

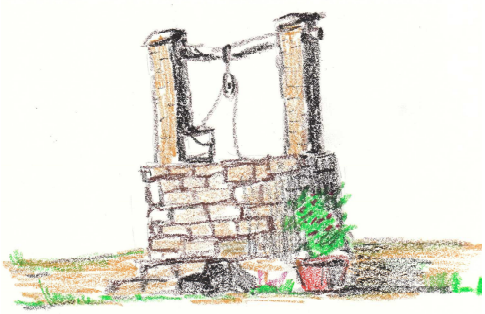


Esperanza de vida por sexo a distintas edades, entre 1981 y 2005

Edades	1981		1991		2001		2005	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
0	72,52	78,61	73,40	80,49	76,07	82,82	76,96	83,48
1	72,54	78,44	73,02	80,06	75,41	82,14	76,30	82,77
5	68,74	74,62	69,17	76,19	71,49	78,21	72,37	78,83
10	63,88	69,73	64,26	71,26	66,55	73,25	67,41	73,87
15	58,99	64,81	59,36	66,33	61,61	68,30	62,47	68,91
20	54,20	59,91	54,62	61,44	56,79	63,38	57,63	63,97
25	49,49	55,01	50,04	56,56	52,01	58,46	52,82	59,05
30	44,75	50,13	45,48	51,71	47,25	53,55	48,01	54,12
35	40,03	45,28	40,88	46,86	42,53	48,66	43,23	49,22
40	35,35	40,46	36,27	42,04	37,89	43,83	38,53	44,36
45	30,80	35,72	31,74	37,26	33,31	39,04	33,92	39,57
50	26,42	31,07	27,32	32,55	28,87	34,32	29,46	34,84
55	22,26	26,54	23,15	27,96	24,61	29,67	25,18	30,18
60	18,39	22,13	19,20	23,49	20,54	25,09	21,08	25,60
65	14,77	17,93	15,53	19,17	16,74	20,65	17,19	21,12
70	11,54	14,02	12,21	15,07	13,23	16,41	13,61	16,81
75	8,81	10,53	9,29	11,35	10,11	12,47	10,37	12,80
80	6,59	7,63	6,89	8,18	7,46	9,01	7,62	9,25
85	4,89	5,46	4,97	5,71	5,31	6,22	5,43	6,36
90	3,70	3,95	3,47	3,85	3,68	4,13	3,74	4,21
95	2,29	2,30	2,00	2,14	2,11	2,24	2,13	2,28

FONT: INE.

DETERMINACIÓ DE LA FONDÀRIA DE L'AIGUA D'UN POU



La fórmula que cal aplicar és la següent:

$$s = \sqrt{133.633.600 + 113.404 \times t^2} - 11.560$$

Si ara suposem que han transcorregut cinc segons des de que hem deixat caure impunement la pedra al seu interior (i amagat la mà) fins que hem sentit el cop produït al xocar amb l'aigua, la profunditat de la cara de l'aigua o nivell estàtic vindrà donada per (t = 5 seg.):

$$s = \sqrt{133.633.600 + 113.404 \times 5^2} - 11.560 = 122\,\text{m}.$$

TAULES DE CONVERSIÓ SUPERFICIAL

Amb la finalitat de facilitar als interessats el procés de càlcul de transformació de les superfícies de jornals de terra mesura del país a la regió catalana de l'Ebre (1 jt = 2.190 m^2) a Hectàrees, o bé recíprocament, hem elaborat la taula següent des de 0,1 fins a 100 jt. Per tal d'operar correctament, haurem de cercar la xifra més propera que figuri a la taula i fer els afegits corresponents, sense que el error comès amb la dita aproximació sigui, en cap cas, estimable.
Per això, podeu anar al següent enllaç:

http://www.eumed.net/tesis/jmfb/index.htm

ANNEX NÚM.:6. (DOC)

Per a major claredat, vegeu el següent exemple:

JORNALS	HECTÀREES
0,1	0,0219
0,2	0,0438
0,3	0,0657
0,4	0,0876
0,5	0,1095
0,6	0,1314
0,7	0,1533
0,8	0,1752
0,9	0,1971
1	0,2190
1,1	0,2409
1,2	0,2628
1,3	0,2847
1,4	0,3066
1,5	0,3285
1,6	0,3504
1,7	0,3723
1,8	0,3942

JORNALS	HECTÀREES
1,9	0,4161
2	0,4380
2,1	0,4599
2,2	0,4818
2,3	0,5037
2,4	0,5256
2,5	0,5475
2,6	0,5694
2,7	0,5913
2,8	0,6132
2,9	0,6351
3	0,6570
3,1	0,6789
3,2	0,7008
3,3	0,7227
3,4	0,7446
3,5	0,7665
...	...

EXEMPLE D'INSCRIPCIÓ

Es tracta d'escripturar i inscriure una finca de 51'53 jornals de terra, mesura del país. Resultarà:

51'53 jt x 0'219 = 11'28507 Ha.
o sia:

11-28-50-70

11 hectàrees
28 àrees
50 centiàrees
70 deumiliàrees (ull!)

ANNEX 8

DADES CLIMÀTIQUES

És evident que els factors que configuren el medi físic d'un cert territori són factors notòriament determinants de les actuacions antròpiques que s'hi desenvolupen. Això ens ha fet creure en la importància que, per a conèixer i analitzar l'estructura de la propietat agrària a la Regió catalana de l'Ebre, podria tenir, doncs, la coneixença -amb el major grau de precisió possible- de les característiques climàtiques de la zona que ens ocupa.

Per aquesta fonamental raó, a continuació s'acompanyen les dades de trenta-nou estacions meteorològiques de les terres de l'Ebre, desglossades per comarques, en un període variable que abarca els anys compresos entre 1964 i 1991 amb excepcions. Aquestes taules o quadres presenten dades climàtiques referides totes elles a les precipitacions de pluja màximes mensuals i diàries (en mm. x 10), així com l'especificació concreta del dia en què es produí la precipitació màxima.

A saber:

1. ESTACIONS METEOROLÒGIQUES DEL BAIX EBRE

ALFARA DE CARLES

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
10/67	1866	1273	23	**03/70**	55	55	9
11/67	3132	1195	8	**04/70**	95	95	7
01/68	90	90	9	**05/70**	1114	360	6
02/68	280	140	24	**06/70**	850	500	7
03/68	1133	454	30	**09/70**	125	100	15
04/68	333	216	14	**10/70**	664	280	11
03/69	576	185	3	**11/70**	305	115	7
05/69	865	320	4	**12/70**	680	250	10
06/69	263	140	22	**01/71**	629	285	31
09/69	961	190	15	**02/71**	185	135	15
10/69	2393	860	4	**03/71**	707	320	20
11/69	479	250	25	**04/71**	1370	1100	22
12/69	39	35	6	**05/71**	1970	745	19
01/70	345	145	27	**06/71**	119	50	23
02/70	99	60	15				

L'AMETLLA DE MAR

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	109	45	30	**07/88**	95	95	19
02/86	267	185	14	**08/88**	35	35	16
03/86	499	465	13	**07/89**	36	36	20
04/86	275	132	6	**08/89**	306	126	5
05/86	118	91	28	**10/89**	243	152	18
06/86	0	0	R	**11/89**	1576	567	16
07/86	156	99	25	**12/89**	934	425	26
08/86	442	342	27	**01/90**	390	268	3
09/86	282	105	18	**02/90**	25	25	1
10/86	1651	535	12	**03/90**	196	196	2
11/86	641	391	17	**04/90**	216	94	7
12/86	82	82	8	**05/90**	244	156	23
01/87	726	285	31	**06/90**	335	115	14
02/87	380	156	25	**07/90**	64	64	28
03/87	126	43	20	**08/90**	411	276	25
04/87	0	0	R	**10/90**	1506	357	11
05/87	22	22	25	**11/90**	419	167	9
06/87	61	61	14	**12/90**	202	125	18
07/87	125	65	20	**01/91**	612	252	25
08/87	44	28	27	**02/91**	635	289	2
09/87	536	536	30	**03/91**	1075	425	23
10/87	2150	455	3	**04/91**	100	76	16
11/87	471	325	7	**05/91**	319	246	8
12/87	607	213	13	**06/91**	0	0	R
01/88	712	400	17	**07/91**	53	28	2
02/88	0	0	R	**08/91**	592	525	31
03/88	0	0	R	**10/91**	433	185	26
04/88	1580	482	4	**11/91**	875	655	29
06/88	759	625	9	**12/91**	773	456	1

L'AMETLLA DE MAR "Central"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/79	1327	480	8	**07/81**	140	100	26
02/79	42	25	21	**08/81**	100	65	22
03/79	300	182	15	**09/81**	360	180	23
04/79	172	55	30	**10/81**	80	80	2
05/79	146	146	20	**11/81**	0	0	R
06/79	690	375	14	**12/81**	165	75	28
07/79	48	20	1	**01/82**	480	430	18
08/79	32	20	16	**02/82**	1330	680	15
09/79	540	530	19	**03/82**	795	400	31
10/79	1320	500	26	**04/82**	602	290	16
11/79	100	100	14	**05/82**	506	380	31
12/79	0	0	R	**06/82**	190	100	10
01/80	132	78	9	**07/82**	425	240	30
02/80	550	170	21	**08/82**	748	450	30
03/80	150	110	22	**09/82**	760	660	3
04/80	252	106	15	**10/82**	2225	1310	21
05/80	482	305	13	**11/82**	478	220	26
06/80	303	100	9	**12/82**	20	20	23
07/80	55	55	8	**01/83**	0	0	R
08/80	166	150	27	**02/83**	82	55	26
09/80	147	90	9	**04/83**	142	48	21
10/80	5	5	17	**05/83**	0	0	R
11/80	1666	1180	4	**06/83**	214	165	20
12/80	0	0	R	**08/83**	1033	490	23
01/81	129	95	12	**09/83**	840	820	1
02/81	620	560	11	**10/83**	79	67	14
03/81	215	155	15	**11/83**	808	170	6
04/81	2075	950	3	**12/83**	317	175	16
05/81	240	150	10	**01/84**	0	0	R
06/81	1775	950	27	**02/84**	333	120	14

DELTEBRE "La Cava"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1DIA	DIA 1 MAX
01/84	0	0	R	**01/86**	45	32	28
02/84	301	115	28	**02/86**	230	142	14
03/84	883	370	13	**03/86**	402	402	13
04/84	150	145	14	**04/86**	344	110	5
05/84	952	392	14	**05/86**	351	350	28
06/84	119	48	5	**06/86**	0	0	R
07/84	0	0	R	**07/86**	172	92	25
09/84	141	85	8	**08/86**	406	225	11
10/84	207	151	26	**09/86**	358	142	18
11/84	838	395	13	**10/86**	2642	810	13
12/84	150	120	8	**12/86**	145	120	8
01/85	298	204	5	**01/87**	915	259	30
02/85	162	72	9	**02/87**	327	181	25
03/85	221	165	12	**03/87**	45	27	10
04/85	195	90	24	**04/87**	53	50	3
05/85	908	370	16	**05/87**	229	170	16
06/85	25	25	1	**06/87**	0	0	R
07/85	900	900	29	**07/87**	454	261	20
08/85	0	0	R	**08/87**	143	55	7
09/85	1861	1310	26	**10/87**	1720	760	1
10/85	1857	945	24	**11/87**	549	394	8
11/85	575	200	11	**12/87**	955	340	3
12/85	0	0	R				

DELTEBRE "Parc Natural"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
07/86	351	141	15	**04/89**	300	115	25
08/86	674	448	11	**06/89**	60	25	2
09/86	252	164	12	**07/89**	P	P	R
10/86	1850	467	2	**09/89**	1605	350	18
11/86	537	402	17	**10/89**	360	340	18
12/86	156	100	8	**01/90**	185	45	4
01/87	663	205	22	**03/90**	P	P	8
03/87	82	75	21	**04/90**	135	60	2
04/87	10	10	4	**05/90**	645	595	23
05/87	215	145	16	**06/90**	915	625	14
06/87	0	0	R	**07/90**	15	15	28
08/87	130	110	10	**08/90**	10	10	12
10/87	1980	780	5	**10/90**	2015	590	7
12/87	635	170	4	**11/90**	2015	590	7
02/88	0	0	R	**12/90**	155	130	18
03/88	0	0	R	**01/91**	625	385	26
05/88	266	110	2	**02/91**	665	310	3
06/88	590	300	8	**03/91**	890	390	24
07/88	35	35	1	**04/91**	160	90	17
08/88	25	25	17	**05/91**	240	210	8
11/88	1185	565	4	**07/91**	P	P	2
12/88	35	35	1	**08/91**	105	95	9
01/89	230	110	31	**11/91**	650	640	30
03/89	355	250	19	**12/91**	1075	610	14

EL PERELLÓ

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	47	20	29	**03/87**	81	33	10
02/86	246	145	14	**04/87**	15	15	3
03/86	535	535	13	**05/87**	222	156	16
04/86	402	200	6	**06/87**	50	31	14
05/86	134	98	28	**07/87**	216	80	24
06/86	10	10	17	**08/87**	37	21	7
07/86	169	97	9	**09/87**	207	87	30
08/86	379	282	27	**10/87**	4370	1872	1
09/86	305	120	19	**11/87**	601	291	7
10/86	2013	403	16	**12/87**	787	284	4
11/86	505	225	17	**01/88**	940	526	17
12/86	134	100	8	**02/88**	0	0	R
01/87	768	257	30	**03/88**	0	0	R
02/87	390	170	25	**04/88**	1700	403	4
05/88	147	55	26	**01/90**	403	320	3
06/88	1070	737	8	**02/90**	0	0	R
07/88	96	50	19	**03/90**	0	0	R
08/88	21	21	16	**07/90**	42	42	28
09/88	148	65	29	**08/90**	264	115	30
10/88	129	40	20	**10/90**	1449	360	22
11/88	971	545	3	**11/90**	213	94	10
12/88	0	0	R	**12/90**	182	102	18
01/89	121	68	31	**01/91**	564	300	25
02/89	1020	536	8	**02/91**	692	351	2
03/89	584	264	30	**03/91**	1378	580	23
04/89	607	225	3	**04/91**	173	119	16
05/89	525	363	25	**05/91**	291	115	7
06/89	3	3	8	**06/91**	0	0	
07/89	16	15	20	**07/91**	22	14	2
08/89	473	200	5	**08/91**	892	695	31
09/89	2175	860	19	**09/91**	671	230	3
10/89	116	84	18	**10/91**	411	162	31
11/89	1742	608	16	**12/91**	1243	472	1
12/89	838	501	27				

TORTOSA "Observatori de l'Ebre"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/80	132	43	8	**10/82**	1814	1197	21
02/80	1193	490	22	**11/82**	382	176	6
03/80	97	66	21	**12/82**	38	18	10
04/80	297	134	14	**01/83**	0	0	R
05/80	625	279	12	**02/83**	92	43	25
06/80	266	67	8	**03/83**	134	91	24
07/80	52	20	16	**04/83**	196	126	25
08/80	178	93	26	**05/83**	0	0	R
09/80	169	137	8	**06/83**	619	285	19
10/80	9	5	24	**07/83**	31	20	3
11/80	775	341	4	**08/83**	1237	507	22
12/80	13	7	19	**09/83**	1	1	20
01/81	78	57	11	**10/83**	21	12	14
02/81	578	513	10	**11/83**	2066	642	16
03/81	84	39	30	**12/83**	153	116	16
04/81	1327	343	21	**01/84**	P	P	19
05/81	346	207	9	**02/84**	298	104	28
06/81	710	374	26	**03/84**	603	274	13
07/81	234	171	23	**04/84**	53	13	29
08/81	38	22	1	**05/84**	1203	370	14
09/81	562	400	22	**06/84**	139	36	21
10/81	105	95	1	**07/84**	5	5	3
11/81	1	1	18	**08/84**	129	92	16
12/81	222	65	26	**09/84**	186	115	28
01/82	766	265	18	**10/84**	128	82	26
02/82	694	288	15	**11/84**	1150	561	13
03/82	707	336	31	**12/84**	146	117	8
04/82	520	232	16	**01/85**	206	97	5
05/82	561	330	30	**02/85**	265	122	11
06/82	89	38	10	**03/85**	172	59	21
07/82	537	275	13	**04/85**	268	103	25
08/82	535	375	27	**05/85**	664	198	27
09/82	459	367	3				

XERTA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	115	60	29	**01/89**	103	50	31
02/86	320	160	20	**02/89**	530	135	25
03/86	330	315	13	**03/89**	390	170	30
04/86	410	220	25	**04/89**	850	340	24
05/86	185	120	26	**05/89**	203	85	25
06/86	30	30	17	**06/89**	25	25	25
07/86	115	100	25	**07/89**	20	20	20
09/86	325	220	18	**08/89**	915	850	5
10/86	2005	590	1	**09/89**	1475	490	22
11/86	350	120	17	**10/89**	40	40	27
12/86	145	110	8	**11/89**	2018	645	16
01/87	520	180	30	**12/89**	805	390	26
02/87	265	115	25	**01/90**	170	120	2
03/87	45	30	21	**02/90**	15	10	20
04/87	30	15	2	**03/90**	10	10	8
05/87	420	190	16	**04/90**	102	50	1
06/87	245	160	14	**05/90**	335	190	23
07/87	65	40	18	**06/90**	460	250	13
08/87	370	220	27	**07/90**	240	240	28
09/87	115	55	3	**08/90**	157	90	30
10/87	2155	550	4	**09/90**	448	200	25
11/87	680	320	7	**10/90**	1540	490	11
12/87	580	215	2	**11/90**	560	240	9
01/88	1005	580	17	**12/90**	135	70	18
02/88	10	10	6	**01/91**	265	115	25
03/88	0	0	R	**02/91**	595	405	2
04/88	1705	610	4	**03/91**	715	390	23
05/88	345	85	16	**04/91**	85	30	4
06/88	1045	360	9	**05/91**	185	100	7
07/88	90	75	19	**06/91**	115	60	21
08/88	8	5	31	**07/91**	30	15	2
09/88	70	60	30	**08/91**	88	40	10
10/88	1068	530	18	**10/91**	675	430	26
11/88	500	260	3	**11/91**	495	370	29
12/88	0	0	R	**12/91**	463	310	1

2. ESTACIONS METEOROLÒGIQUES DEL MONTSIÀ

AMPOSTA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
02/86	130	100	14	**12/88**	0	0	R
03/86	160	160	13	**01/89**	240	170	31
04/86	220	90	6	**02/89**	250	60	6
05/86	420	420	28	**03/89**	1130	640	30
06/86	30	30	17	**04/89**	575	165	3
07/86	145	95	25	**05/89**	820	400	24
08/86	300	200	11	**06/89**	170	80	8
09/86	280	90	18	**07/89**	30	30	20
10/86	2000	660	1	**08/89**	180	90	5
11/86	460	320	17	**09/89**	1660	640	10
12/86	100	70	8	**10/89**	10	10	12
02/87	420	160	25	**01/90**	641	503	3
03/87	70	70	11	**03/90**	18	12	8
04/87	0	0	R	**04/90**	234	120	1
05/87	240	240	16	**05/90**	250	158	22
06/87	0	0	R	**06/90**	889	740	13
07/87	450	350	23	**07/90**	122	122	28
08/87	290	130	7	**08/90**	1461	1200	30
09/87	170	110	29	**09/90**	292	159	25
10/87	2260	990	1	**10/90**	1555	342	11
11/87	1470	980	8	**11/90**	703	352	9
12/87	410	140	13	**12/90**	146	78	18
01/88	700	440	17	**01/91**	85	68	22
02/88	0	0	R	**02/91**	1079	698	2
03/88	0	0	R	**03/91**	815	369	23
04/88	1500	580	4	**04/91**	277	207	16
05/88	280	150	26	**05/91**	36	20	2
06/88	500	170	17	**06/91**	84	69	10
07/88	20	20	19	**07/91**	59	40	2
08/88	20	20	16	**08/91**	259	210	31
09/88	60	50	30	**10/91**	887	620	4
10/88	110	60	14	**11/91**	655	512	29
11/88	1170	610	3	**12/91**	720	241	1

AMPOSTA "Agronòmica"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
02/72	133	41	2	**06/74**	215	180	8
03/72	344	191	12	**07/74**	110	110	14
04/72	364	279	30	**09/74**	30	30	5
05/72	518	239	2	**10/74**	105	90	5
06/72	1127	460	14	**11/74**	55	55	18
10/72	1969	650	19	**12/74**	70	50	23
11/72	140	50	27	**01/75**	17	17	21
01/73	67	28	25	**02/75**	474	274	6
03/73	45	45	16	**03/75**	675	320	10
06/73	1130	730	6	**04/75**	227	130	4
07/73	90	80	28	**05/75**	2247	840	28
08/73	655	590	24	**06/75**	632	420	10
11/73	370	180	5	**07/75**	135	135	27
12/73	660	580	25	**08/75**	475	400	31
02/74	140	80	16	**09/75**	750	355	16
03/74	2615	1070	25	**01/76**	0	0	
04/74	1020	420	28	**02/76**	121	47	4
05/74	805	610	25				

AMPOSTA "Col·legi Soriano Montagut"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/84	P	P	19	**04/85**	480	275	21
02/84	352	147	28	**05/85**	380	145	16
03/84	734	410	13	**01/86**	16	7	29
04/84	165	99	29	**02/86**	157	70	14
05/84	1229	552	14	**03/86**	212	186	13
06/84	141	41	21	**04/86**	386	130	19
10/84	139	59	26	**05/86**	509	410	28
11/84	804	387	13	**06/86**	25	25	17
12/84	29	11	8	**09/86**	78	78	30
01/85	221	95	5	**10/86**	2378	670	12
02/85	90	47	11	**11/86**	495	327	17
03/85	102	75	12	**01/87**	956	288	21

AMPOSTA "Erms-Salats"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	35	35	27	**03/89**	510	230	17
02/86	120	75	14	**04/89**	340	220	24
03/86	90	90	13	**05/89**	475	240	13
04/86	115	70	6	**06/89**	0	0	R
05/86	760	670	28	**07/89**	0	0	R
06/86	0	0	R	**08/89**	197	150	5
07/86	200	80	25	**09/89**	1500	470	20
08/86	210	130	11	**10/89**	550	520	18
09/86	125	60	30	**11/89**	1835	890	16
10/86	1190	300	11	**12/89**	500	230	26
11/86	500	450	17	**01/90**	740	470	3
01/87	765	230	22	**04/90**	130	70	2
02/87	300	140	18	**05/90**	180	180	23
03/87	60	40	11	**06/90**	310	150	21
04/87	35	35	8	**07/90**	0	0	R
06/87	0	0	R	**08/90**	240	220	25
12/87	425	155	11	**09/90**	380	240	15
02/88	0	0	R	**10/90**	1860	630	8
03/88	0	0	R	**11/90**	480	300	6
04/88	770	510	4	**12/90**	60	60	16
05/88	95	50	24	**02/91**	670	430	2
06/88	555	290	8	**03/91**	935	500	23
07/88	0	0	R	**04/91**	140	90	16
08/88	45	45	18	**05/91**	230	230	8
09/88	190	150	10	**07/91**	54	54	28
10/88	205	110	15	**08/91**	90	70	31
11/88	1345	700	3	**10/91**	785	630	4
12/88	0	0	R	**11/91**	520	510	30
01/89	195	60	6	**12/91**	580	270	3
02/89	302	180	10				

GODALL

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	P	P	30	**01/89**	310	310	31
02/86	P	P	28	**03/89**	950	400	30
03/86	40	40	13	**04/89**	445	225	24
04/86	350	270	6	**05/89**	1345	915	24
05/86	520	420	28	**06/89**	0	0	R
06/86	P	P	29	**07/89**	0	0	R
07/86	220	140	25	**08/89**	430	390	5
08/86	70	40	27	**09/89**	2195	710	10
09/86	480	240	18	**10/89**	0	0	R
10/86	1375	700	12	**11/89**	2090	800	16
11/86	550	450	17	**12/89**	2690	1020	26
12/86	60	60	8	**01/90**	305	150	12
02/87	360	260	15	**04/90**	350	260	1
03/87	40	40	11	**05/90**	120	70	24
04/87	0	0	R	**06/90**	380	380	13
05/87	300	300	16	**07/90**	P	P	28
06/87	0	0	R	**08/90**	1500	1090	31
07/87	220	150	15	**09/90**	940	350	1
08/87	410	240	6	**10/90**	2105	555	7
09/87	140	140	29	**11/90**	660	310	6
10/87	2220	770	1	**12/90**	150	150	18
02/88	0	0	R	**01/91**	745	450	25
03/88	0	0	R	**02/91**	1570	640	3
07/88	0	0	R	**04/91**	95	71	17
08/88	0	0	R	**05/91**	0	0	R
09/88	P	P	30	**07/91**	P	P	28
10/88	270	140	15	**08/91**	260	260	31
11/88	1585	650	12	**10/91**	677	345	4
12/88	0	0	R	**11/91**	880	830	29
				12/91	1219	525	3

MAS DE BARBERANS

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	225	85	30	**02/89**	520	195	25
02/86	405	155	14	**03/89**	1150	670	30
03/86	565	550	13	**05/89**	2100	1235	26
04/86	608	185	7	**06/89**	75	75	2
05/86	1015	560	28	**07/89**	20	20	20
06/86	0	0	R	**08/89**	210	210	5
07/86	240	185	25	**09/89**	2500	550	4
09/86	1100	565	19	**10/89**	240	200	17
10/86	1255	465	16	**11/89**	1355	660	26
11/86	635	360	17	**12/89**	2370	590	26
12/86	165	100	13	**01/90**	545	385	3
02/87	530	195	26	**02/90**	10	10	1
03/87	170	120	10	**04/90**	470	350	1
04/87	0	0	R	**05/90**	555	325	23
05/87	295	215	16	**06/90**	920	700	13
06/87	385	255	14	**07/90**	155	155	28
07/87	1465	820	23	**08/90**	750	415	30
08/87	1050	610	6	**09/90**	630	330	8
09/87	880	645	2	**10/90**	3545	970	1
11/87	1205	950	7	**11/90**	345	190	6
12/87	810	300	3	**12/90**	200	200	18
03/88	0	0	R	**01/91**	340	120	23
04/88	3020	650	2	**02/91**	1770	1160	2
05/88	1020	290	12	**03/91**	1120	560	23
06/88	965	205	8	**04/91**	1000	560	16
07/88	0	0	R	**05/91**	215	165	9
08/88	0	0	R	**06/91**	120	120	10
09/88	120	120	30	**07/91**	30	30	25
10/88	1385	650	16	**08/91**	400	335	31
11/88	1940	530	3	**10/91**	405	275	4
12/88	70	70	1	**11/91**	1260	980	29
01/89	375	290	31	**12/91**	1155	520	3

SANTA BÀRBARA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	22	9	29	**01/89**	249	171	31
02/86	174	92	14	**02/89**	281	61	7
03/86	149	126	13	**03/89**	948	614	30
04/86	608	262	6	**04/89**	660	241	25
05/86	599	557	28	**05/89**	999	628	25
06/86	32	27	17	**06/89**	86	69	2
07/86	142	103	25	**07/89**	4	4	1
08/86	427	175	11	**08/89**	341	167	5
09/86	345	142	18	**09/89**	1410	312	10
10/86	2497	766	1	**10/89**	92	65	18
11/86	638	328	17	**11/89**	2154	793	29
12/86	101	67	8	**12/89**	1540	482	26
01/87	1163	323	22	**01/90**	340	208	3
02/87	384	151	25	**02/90**	4	4	20
03/87	72	59	10	**03/90**	27	14	31
04/87	25	17	8	**04/90**	158	72	1
05/87	283	229	16	**05/90**	137	81	23
06/87	9	9	6	**06/90**	496	446	13
07/87	484	312	23	**07/90**	87	87	28
08/87	289	134	7	**08/90**	388	314	30
09/87	31	19	29	**09/90**	464	197	15
10/87	2041	724	1	**10/90**	1706	352	11
11/87	947	435	8	**11/90**	486	217	6
12/87	625	173	11	**12/90**	115	52	18
01/88	808	463	17	**01/91**	151	123	26
02/88	P	P	22	**02/91**	526	286	3
03/88	0	0	R	**03/91**	550	176	23
04/88	1856	533	4	**04/91**	359	238	16
06/88	878	194	26	**05/91**	322	216	8
07/88	17	17	23	**06/91**	35	35	10
08/88	16	13	16	**07/91**	33	17	2
09/88	132	132	30	**08/91**	200	93	31
10/88	321	108	15	**10/91**	634	384	4
11/88	1036	548	3	**11/91**	793	763	30
12/88	P	P	3	**12/91**	903	317	2

SANT CARLES DE LA RÀPITA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/72	693	360	16	**12/72**	130	75	25
02/72	112	68	3	**01/73**	66	26	13
04/72	123	110	10	**02/73**	42	42	1
05/72	377	260	3	**03/73**	121	75	24
06/72	962	488	10	**04/73**	399	251	22
07/72	6	6	26	**06/73**	1155	630	8
09/72	5122	3070	20	**12/76**	160	48	6
11/72	336	121	1	**05/77**	477	123	1

LA SÉNIA "Mont la Fou"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/69	565	193	30	**06/70**	337	133	5
02/69	486	308	28	**07/70**	68	40	11
03/69	406	80	3	**08/70**	64	62	22
04/69	2098	425	28	**09/70**	325	325	15
05/69	207	45	28	**10/70**	759	317	10
06/69	464	145	23	**11/70**	296	191	7
07/69	56	14	26	**12/70**	567	240	9
08/69	60	36	3	**01/71**	121	58	19
09/69	1792	543	29	**02/71**	124	68	15
10/69	3937	1711	5	**03/71**	687	205	13
11/69	237	102	21	**04/71**	1233	670	22
12/69	119	52	26	**10/71**	1517	940	7
01/70	566	131	6	**11/71**	1670	660	8
02/70	11	6	1	**12/71**	3242	1960	4
03/70	137	91	14	**01/72**	664	240	16
04/70	108	107	7	**01/73**	11	11	12
05/70	823	290	8				

ULLDECONA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/67	222	147	10	**01/69**	663	274	30
02/67	388	240	15	**02/69**	404	275	28
03/67	319	162	10	**03/69**	511	243	3
04/67	693	293	26	**04/69**	2454	795	28
05/67	271	182	17	**05/69**	207	103	18
06/67	37	37	4	**06/69**	184	92	13
07/67	0	0	R	**07/69**	136	93	7
08/67	243	155	4	**08/69**	73	73	30
09/67	196	97	30	**09/69**	912	530	12
10/67	1000	486	21	**10/69**	3436	1092	5
11/67	1779	846	8	**11/69**	110	63	20
01/68	P	P	9	**12/69**	427	178	26
02/68	300	176	23	**01/72**	885	291	16
03/68	1429	814	8	**03/72**	707	320	14
04/68	133	78	14	**04/72**	206	125	30
05/68	719	543	24	**05/72**	498	375	2
06/68	1107	432	18	**06/72**	1146	452	10
07/68	0	0	R	**07/72**	137	72	29
08/68	557	187	18	**08/72**	299	106	13
09/68	3	3	14	**09/72**	3092	878	22
10/68	P	P	R	**10/72**	1597	532	20
11/68	662	305	28	**11/72**	418	265	2
12/68	298	260	7	**12/72**	137	65	29

ULLDECONA "Els Valentins"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/64	122	74	17	**08/65**	0	0	R
02/64	187	73	14	**09/65**	118	85	29
04/64	42	39	1	**10/65**	1690	425	25
05/64	118	73	22	**01/66**	296	90	14
06/64	290	157	26	**02/66**	69	62	15
08/64	371	210	7	**03/66**	143	143	3
09/64	459	245	29	**04/66**	217	124	27
10/64	407	320	1	**05/66**	339	115	18
11/64	249	125	7	**06/66**	115	62	8
02/65	587	357	22	**07/66**	370	370	26
03/65	204	155	11	**08/66**	73	60	30
04/65	223	210	6	**09/66**	22	22	28
05/65	328	192	29	**10/66**	1175	445	10
06/65	48	48	2	**11/66**	95	80	8
07/65	200	100	18	**12/66**	0	0	R

3. ESTACIONS METEOROLÒGIQUES DE LA RIBERA D'EBRE

ASCÓ

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	44	20	29	**01/89**	80	49	6
02/86	263	115	14	**02/89**	500	126	25
03/86	247	238	13	**03/89**	326	160	7
04/86	380	186	25	**04/89**	254	96	24
05/86	161	62	28	**05/89**	210	75	25
06/86	P	P	17	**06/89**	54	25	2
07/86	126	50	25	**07/89**	45	40	20
08/86	261	255	27	**08/89**	179	96	5
09/86	606	246	18	**09/89**	211	112	18
10/86	1454	584	2	**10/89**	846	448	27
11/86	213	116	17	**11/89**	1049	612	16
12/86	137	82	8	**12/89**	398	243	27
01/87	549	277	30	**01/90**	132	96	3
02/87	334	184	25	**02/90**	14	14	20
03/87	119	119	21	**03/90**	27	22	8
04/87	30	14	7	**04/90**	64	34	1
05/87	412	181	17	**05/90**	271	132	27
06/87	75	42	14	**06/90**	467	271	13
07/87	7	4	24	**07/90**	26	26	26
08/87	56	46	27	**08/90**	106	60	30
09/87	15	8	24	**09/90**	249	118	29
10/87	1137	358	4	**10/90**	994	446	22
11/87	265	172	7	**11/90**	162	62	8
12/87	490	196	11	**12/90**	160	87	18
01/88	506	164	17	**01/91**	220	104	25
02/88	13	11	6	**02/91**	141	62	2
03/88	6	6	29	**03/91**	844	405	23
04/88	1215	657	4	**04/91**	41	15	13
05/88	316	165	13	**05/91**	190	132	7
06/88	878	284	9	**06/91**	43	27	10
07/88	113	84	19	**07/91**	33	25	2
08/88	2	2	21	**08/91**	135	43	10
09/88	263	225	29	**10/91**	496	264	4
10/88	773	406	18	**11/91**	465	281	29
11/88	222	91	11	**12/91**	396	183	1
12/88	0	0	R				

ASCÓ "C.N."

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
02/87	339	166	25	**08/89**	240	154	10
03/87	89	89	21	**09/89**	174	123	18
04/87	44	14	4	**10/89**	643	353	27
05/87	428	175	16	**11/89**	905	463	16
06/87	85	43	14	**12/89**	378	222	27
07/87	18	9	23	**01/90**	122	84	3
08/87	24	15	28	**02/90**	14	12	20
09/87	13	12	24	**03/90**	19	15	8
10/87	1281	560	3	**04/90**	94	38	6
12/87	636	198	11	**05/90**	266	102	23
02/88	14	14	6	**06/90**	438	142	11
03/88	12	12	29	**07/90**	21	19	28
04/88	1122	618	4	**08/90**	61	21	12
05/88	262	135	13	**09/90**	245	100	25
06/88	935	380	24	**10/90**	1207	600	22
07/88	116	55	20	**11/90**	240	104	8
08/88	0	0	R	**12/90**	70	70	18
09/88	227	187	29	**01/91**	250	92	25
10/88	547	456	18	**02/91**	141	52	2
11/88	217	84	11	**03/91**	951	440	23
12/88	5	5	2	**04/91**	21	5	4
01/89	52	52	6	**05/91**	212	122	7
02/89	419	112	23	**06/91**	41	20	10
03/89	332	143	7	**07/91**	18	15	2
04/89	467	200	3	**08/91**	109	45	11
05/89	191	68	25	**10/91**	494	215	4
06/89	25	11	8	**11/91**	481	275	29
07/89	34	26	20	**12/91**	380	172	1

BENISSANET

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	71	42	29	**02/89**	468	113	25
02/86	278	107	13	**03/89**	344	120	7
03/86	337	337	13	**04/89**	540	241	3
04/86	508	290	6	**05/89**	87	37	29
05/86	181	100	28	**06/89**	6	6	1
06/86	11	11	18	**07/89**	30	29	20
07/86	73	72	25	**08/89**	360	128	5
08/86	172	120	27	**09/89**	651	441	18
09/86	369	248	17	**10/89**	187	187	27
10/86	1579	568	13	**11/89**	1099	389	16
11/86	291	210	17	**12/89**	794	467	26
12/86	133	82	8	**01/90**	215	167	3
01/87	477	152	9	**02/90**	P	P	6
02/87	318	142	26	**03/90**	22	22	8
04/87	101	69	8	**04/90**	70	27	6
06/87	156	145	14	**05/90**	903	517	23
07/87	61	25	20	**06/90**	246	125	3
08/87	83	61	6	**07/90**	108	108	28
09/87	90	82	26	**08/90**	261	101	29
10/87	1710	706	3	**09/90**	288	166	25
11/87	210	101	7	**10/90**	976	284	22
12/87	519	218	11	**11/90**	324	112	9
01/88	580	251	17	**12/90**	169	107	18
02/88	0	0	R	**01/91**	399	218	25
03/88	0	0	R	**02/91**	249	178	3
04/88	1210	498	4	**03/91**	1197	464	24
05/88	331	198	13	**04/91**	66	50	1
07/88	149	118	19	**05/91**	325	218	7
08/88	1	1	16	**06/91**	18	18	15
09/88	78	61	29	**07/91**	40	40	28
10/88	65	42	17	**08/91**	189	155	10
11/88	586	287	4	**10/91**	1275	866	26
12/88	0	0	R	**11/91**	504	351	29
01/89	62	41	6	**12/91**	573	317	1

FLIX "FECSA"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	50	20	30	**12/88**	10	10	2
02/86	240	160	14	**01/89**	110	80	6
03/86	270	240	13	**02/89**	560	180	25
04/86	300	160	25	**03/89**	400	160	7
05/86	150	70	28	**04/89**	660	260	3
06/86	0	0	R	**05/89**	510	230	12
07/86	130	60	25	**06/89**	40	40	2
08/86	250	250	27	**07/89**	40	40	20
09/86	790	240	18	**08/89**	230	160	5
10/86	1650	550	2	**09/89**	220	90	18
11/86	180	90	17	**10/89**	560	460	27
12/86	160	90	8	**11/89**	990	470	16
01/87	550	250	30	**12/89**	320	140	27
02/87	440	210	25	**01/90**	130	80	3
03/87	50	50	21	**02/90**	0	0	R
04/87	100	30	3	**03/90**	30	30	8
05/87	480	230	23	**04/90**	200	80	2
06/87	180	90	14	**05/90**	350	170	23
07/87	30	20	19	**06/90**	480	230	14
08/87	40	40	28	**07/90**	40	40	28
09/87	20	20	24	**08/90**	70	30	29
10/87	1240	370	4	**09/90**	260	130	29
11/87	280	110	8	**10/90**	1410	680	22
12/87	610	230	11	**11/90**	210	90	10
01/88	510	150	29	**12/90**	170	90	8
02/88	20	20	6	**01/91**	250	110	25
03/88	20	20	29	**02/91**	125	40	16
04/88	1070	560	4	**03/91**	1160	540	23
05/88	320	130	13	**04/91**	40	20	24
06/88	1070	390	9	**05/91**	190	80	7
07/88	110	70	20	**06/91**	90	40	10
08/88	0	0	R	**10/91**	520	250	5
09/88	200	130	29	**11/91**	520	240	29
10/88	760	670	18	**12/91**	360	160	1
11/88	220	80	12				

FLIX "S.E.Q."

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	31	20	29	**03/89**	320	140	7
02/86	236	128	14	**04/89**	412	160	3
03/86	201	200	13	**05/89**	398	200	12
04/86	259	120	25	**06/89**	11	10	20
05/86	134	62	28	**07/89**	15	15	20
06/86	P	P	17	**08/89**	176	110	5
07/86	54	35	25	**09/89**	153	75	18
08/86	204	190	27	**10/89**	455	350	27
09/86	610	192	23	**11/89**	743	400	16
10/86	1740	633	2	**12/89**	229	120	27
12/86	129	70	8	**01/90**	88	70	3
01/87	417	157	30	**02/90**	P	P	5
02/87	313	160	25	**03/90**	20	20	9
03/87	45	45	21	**04/90**	114	45	2
05/87	378	180	22	**05/90**	281	130	24
06/87	139	65	14	**06/90**	374	240	13
07/87	12	8	15	**07/90**	28	28	28
08/87	30	30	28	**08/90**	31	13	12
10/87	1030	380	4	**09/90**	280	105	29
11/87	176	100	8	**10/90**	1080	500	22
12/87	484	204	11	**11/90**	168	75	9
01/88	386	100	17	**12/90**	95	50	18
02/88	9	9	6	**01/91**	155	90	26
03/88	4	4	29	**02/91**	97	37	2
04/88	851	440	4	**03/91**	875	530	23
05/88	267	130	13	**04/91**	8	5	4
06/88	862	290	9	**05/91**	190	90	7
07/88	80	70	19	**06/91**	95	30	10
08/88	P	P	1	**07/91**	P	P	2
09/88	213	145	29	**08/91**	85	30	10
11/88	163	65	4	**10/91**	413	240	4
12/88	0	0	R	**11/91**	400	215	29
01/89	68	53	6	**12/91**	270	130	1
02/89	415	125	25				

GINESTAR

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	80	50	29	**01/89**	70	40	6
02/86	375	120	14	**02/89**	425	110	25
03/86	380	360	13	**03/89**	360	130	17
04/86	500	260	6	**04/89**	430	260	3
05/86	215	105	28	**05/89**	85	50	29
06/86	0	0	R	**06/89**	0	0	R
07/86	75	75	25	**07/89**	45	45	20
08/86	190	140	27	**08/89**	490	180	5
09/86	375	240	18	**09/89**	705	480	18
11/86	465	200	12	**10/89**	150	150	27
12/86	120	70	8	**11/89**	1160	380	16
01/87	405	120	9	**12/89**	625	370	26
02/87	280	140	25	**01/90**	190	160	3
03/87	10	10	21	**03/90**	30	30	9
04/87	50	40	7	**04/90**	50	40	2
05/87	385	160	16	**05/90**	785	420	23
06/87	190	190	14	**06/90**	230	90	11
07/87	100	50	20	**07/90**	50	50	28
08/87	115	90	5	**08/90**	200	120	30
09/87	80	70	26	**09/90**	340	110	25
10/87	1620	650	4	**10/90**	1015	330	22
11/87	215	100	7	**11/90**	270	120	10
12/87	445	170	11	**12/90**	140	90	18
02/88	25	25	14	**01/91**	400	200	25
03/88	0	0	R	**02/91**	250	180	2
04/88	925	370	4	**03/91**	1640	480	24
05/88	475	380	13	**04/91**	0	0	R
06/88	870	270	8	**05/91**	330	200	7
07/88	140	130	19	**06/91**	30	20	15
08/88	0	0	R	**07/91**	20	20	28
09/88	45	45	30	**08/91**	190	160	10
10/88	70	40	18	**10/91**	1170	780	26
11/88	265	153	12	**11/91**	490	350	29
12/88	0	0	R	**12/91**	620	310	1

MIRAVET

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	50	50	30	**12/88**	0	0	R
02/86	312	170	14	**01/89**	0	0	R
03/86	312	300	13	**02/89**	490	110	23
04/86	525	255	6	**03/89**	371	145	8
05/86	138	60	29	**04/89**	958	375	3
06/86	0	0	R	**05/89**	102	68	30
07/86	78	78	25	**07/89**	76	56	21
08/86	158	120	27	**08/89**	405	205	4
09/86	296	238	18	**09/89**	588	336	19
10/86	1244	532	13	**10/89**	160	160	27
11/86	308	218	17	**11/89**	1346	600	16
12/86	100	100	8	**12/89**	770	410	26
02/87	277	180	25	**01/90**	168	158	4
03/87	15	15	21	**03/90**	20	20	8
04/87	20	20	9	**04/90**	20	20	23
05/87	335	150	23	**05/90**	850	555	13
06/87	160	160	14	**06/90**	215	115	14
07/87	55	55	19	**07/90**	65	65	28
08/87	100	80	6	**08/90**	164	78	29
09/87	75	75	26	**09/90**	320	230	25
10/87	1700	600	4	**10/90**	1178	405	22
11/87	208	175	8	**11/90**	200	105	8
12/87	524	240	11	**12/90**	178	178	18
01/88	706	312	17	**01/91**	340	165	25
02/88	0	0	R	**02/91**	220	180	2
03/88	0	0	R	**03/91**	1178	440	23
04/88	1158	365	6	**05/91**	295	200	8
05/88	365	295	13	**06/91**	0	0	R
06/88	870	225	9	**07/91**	0	0	R
07/88	145	145	20	**08/91**	181	151	11
08/88	0	0	R	**10/91**	1385	1070	26
09/88	68	68	30	**11/91**	240	190	30
10/88	121	85	17	**12/91**	548	290	1
11/88	442	240	4				

MIRAVET "2"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/71	578	185	18	**08/73**	635	635	25
02/71	43	43	16	**09/73**	210	210	30
03/71	633	270	20	**10/73**	264	130	4
04/71	536	200	23	**11/73**	310	230	6
05/71	984	160	21	**12/73**	830	760	25
06/71	51	20	15	**01/74**	20	20	10
07/71	85	45	5	**02/74**	224	130	3
08/71	212	92	30	**03/74**	2400	640	26
09/71	3993	1500	22	**04/74**	630	260	29
10/71	2070	2040	9	**05/74**	276	230	25
11/71	730	350	7	**06/74**	0	0	
01/72	970	320	17	**07/74**	320	300	14
02/72	181	86	3	**08/74**	580	500	20
03/72	385	120	2	**09/74**	210	70	18
04/72	190	90	23	**10/74**	40	30	6
05/72	1070	520	3	**01/75**	100	100	21
07/72	235	100	26	**02/75**	410	170	7
08/72	370	230	3	**03/75**	470	150	R
09/72	2382	910	22	**04/75**	125	65	5
10/72	1270	500	13	**06/75**	510	240	11
11/72	140	80	2	**07/75**	70	40	8
01/73	80	36	1	**08/75**	310	110	13
02/73	0	0	R	**09/75**	580	275	15
03/73	0	0	R	**10/75**	13	13	15
04/73	130	70	9	**11/75**	152	115	16
05/73	270	220	19	**10/77**	610	190	24
06/73	752	375	5	**11/77**	95	95	20
07/73	0	0	R	**12/77**	285	85	21

MÓRA LA NOVA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	70	40	29	**01/89**	105	75	6
02/86	360	185	14	**02/89**	600	200	25
03/86	370	360	13	**03/89**	465	135	7
04/86	425	240	6	**04/89**	620	295	3
05/86	125	75	28	**05/89**	145	60	30
06/86	0	0	R	**06/89**	10	10	1
07/86	110	75	25	**07/89**	30	30	20
08/86	165	155	27	**08/89**	225	95	5
09/86	380	215	18	**09/89**	470	260	18
10/86	1700	635	2	**10/89**	175	175	27
12/86	170	110	8	**11/89**	980	330	16
01/87	505	170	10	**12/89**	565	230	27
02/87	350	145	25	**01/90**	185	120	3
03/87	90	90	21	**02/90**	10	10	20
04/87	60	40	7	**03/90**	35	25	8
05/87	395	225	16	**04/90**	40	40	1
06/87	170	135	14	**05/90**	730	275	23
07/87	35	15	19	**06/90**	280	105	11
08/87	190	190	27	**07/90**	210	210	28
09/87	115	110	26	**08/90**	290	125	30
10/87	1520	520	4	**09/90**	300	195	24
11/87	345	170	8	**10/90**	1320	540	22
12/87	570	200	11	**11/90**	275	110	10
01/88	655	175	17	**12/90**	165	105	18
02/88	0	0	R	**01/91**	360	150	25
03/88	0	0	R	**02/91**	220	150	2
04/88	1325	595	4	**03/91**	1190	500	23
05/88	340	105	13	**04/91**	50	50	24
06/88	720	230	17	**05/91**	325	140	7
07/88	100	70	18	**06/91**	5	5	10
08/88	0	0	R	**07/91**	40	40	28
09/88	200	160	29	**08/91**	70	60	10
10/88	125	40	16	**10/91**	712	360	26
11/88	555	260	11	**11/91**	479	315	29
12/88	0	0	R	**12/91**	480	255	1

MÓRA D'EBRE

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
09/72	1831	620	21

LA PALMA D'EBRE

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/82	387	168	16	**02/85**	281	103	10
02/82	499	228	16	**03/85**	505	176	12
03/82	207	115	29	**04/85**	444	236	25
04/82	373	244	1	**05/85**	700	210	15
05/82	452	312	30	**06/85**	155	121	16
06/82	131	72	3	**07/85**	287	183	3
07/82	336	235	29	**08/85**	17	17	1
08/82	1012	390	27	**09/85**	448	302	27
09/82	322	152	25	**10/85**	455	252	25
10/82	1299	747	21	**11/85**	206	101	26
12/82	29	18	22	**12/85**	242	83	8
01/83	13	8	14	**01/86**	120	63	29
02/83	224	124	23	**02/86**	195	78	14
03/83	45	34	23	**03/86**	294	289	13
04/83	312	129	25	**04/86**	521	281	6
05/83	116	66	7	**05/86**	111	55	28
06/83	224	181	19	**06/86**	2	2	21
07/83	52	47	3	**07/86**	92	46	25
08/83	300	208	22	**08/86**	354	345	27
09/83	28	28	1	**09/86**	1399	635	6
10/83	172	107	29	**10/86**	1321	355	2
11/83	1429	500	16	**11/86**	213	131	17
12/83	206	134	16	**12/86**	131	118	13
01/84	24	19	18	**01/87**	422	87	9
02/84	188	62	22	**02/87**	353	135	24
03/84	479	134	31	**03/87**	45	45	21
04/84	168	73	1	**04/87**	78	55	3
05/84	1327	342	14	**05/87**	495	180	16
06/84	145	68	6	**06/87**	153	60	3
07/84	0	0	R	**07/87**	38	30	18
08/84	30	28	16	**08/87**	8	7	22
09/84	76	55	28	**09/87**	21	15	24
10/84	258	196	26	**10/87**	1009	322	4
11/84	557	117	2	**12/87**	519	228	12
12/84	74	32	7	**01/88**	445	148	29
01/85	271	73	25	**02/88**	29	29	6

RASQUERA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1DIA	DIA1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1DIA	DIA1 MAX
01/86	194	120	26	**01/89**	91	70	31
02/86	360	250	14	**02/89**	450	150	25
03/86	460	460	13	**03/89**	288	120	7
04/86	805	360	6	**04/89**	1033	450	3
05/86	237	110	26	**05/89**	190	75	30
06/86	0	0	R	**06/89**	0	0	R
07/86	138	80	25	**07/89**	75	75	21
08/86	260	200	27	**08/89**	750	382	24
09/86	437	230	18	**09/89**	570	180	18
10/86	1572	570	13	**10/89**	155	155	27
11/86	398	280	17	**11/89**	1630	750	16
12/86	195	142	8	**12/89**	855	610	26
03/87	21	21	21	**01/90**	260	180	3
04/87	34	20	8	**02/90**	25	25	1
05/87	485	180	17	**03/90**	36	36	9
06/87	380	380	14	**04/90**	90	45	1
07/87	172	90	18	**05/90**	805	550	23
08/87	128	75	5	**06/90**	355	100	11
09/87	0	0	R	**07/90**	0	0	R
10/87	1690	640	5	**08/90**	525	365	30
11/87	400	250	8	**09/90**	300	230	25
12/87	900	200	3	**10/90**	1493	635	22
01/88	676	210	29	**11/90**	230	140	9
02/88	P	P	6	**12/90**	0	0	R
03/88	0	0	R	**01/91**	555	330	25
04/88	1204	430	4	**02/91**	330	160	2
05/88	270	170	13	**03/91**	1430	680	23
07/88	82	72	20	**05/91**	310	250	8
08/88	0	0	R	**06/91**	28	18	15
09/88	130	130	30	**07/91**	28	28	28
10/88	70	40	15	**08/91**	105	75	10
11/88	550	380	3	**10/91**	1250	1250	26
12/88	0	0	R	**11/91**	703	420	30
				12/91	650	330	1

RIBA-ROJA D'EBRE

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	77	26	28	**01/89**	78	65	6
02/86	249	183	14	**02/89**	428	111	27
03/86	190	184	13	**03/89**	297	130	7
04/86	308	159	25	**04/89**	371	130	3
05/86	165	70	28	**05/89**	352	182	12
06/86	6	6	17	**06/89**	23	23	2
07/86	73	30	25	**07/89**	30	30	20
08/86	303	280	27	**08/89**	149	62	5
09/86	885	265	23	**09/89**	149	44	18
10/86	1863	601	13	**10/89**	333	217	27
11/86	129	105	17	**11/89**	878	396	16
12/86	111	67	13	**12/89**	249	135	27
01/87	471	217	30	**01/90**	98	65	2
02/87	323	172	25	**02/90**	16	16	20
03/87	P0	P	21	**03/90**	23	23	8
04/87	41	24	3	**04/90**	129	52	1
05/87	472	227	22	**05/90**	342	117	23
06/87	226	155	14	**06/90**	500	265	13
07/87	244	113	15	**07/90**	43	22	14
08/87	4	4	22	**08/90**	97	45	30
09/87	29	18	3	**09/90**	410	155	15
10/87	1327	536	4	**10/90**	1411	500	22
01/88	456	136	17	**11/90**	203	88	10
02/88	22	22	6	**12/90**	91	51	8
03/88	0	0	R	**01/91**	159	95	25
04/88	1049	505	4	**02/91**	139	45	1
05/88	298	107	16	**03/91**	1013	485	23
06/88	708	222	9	**04/91**	37	25	15
07/88	138	121	19	**05/91**	187	104	7
08/88	P	P	2	**06/91**	45	19	2
09/88	122	85	29	**07/91**	11	11	28
10/88	957	939	18	**08/91**	124	51	10
11/88	180	88	4	**10/91**	931	267	4
12/88	3	3	2	**11/91**	482	283	29
				12/91	268	134	1

RIBA-ROJA D'EBRE "ASINEL"

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	95	24	R	**08/88**	0	0	R
02/86	256	173	14	**09/88**	63	63	29
03/86	324	310	13	**11/88**	310	218	13
04/86	430	200	6	**12/88**	0	0	R
05/86	167	75	28	**01/89**	89	75	6
06/86	10	10	17	**02/89**	424	205	26
07/86	48	23	25	**03/89**	355	150	6
08/86	292	250	27	**04/89**	345	130	3
09/86	853	292	18	**05/89**	425	172	12
10/86	1926	680	2	**06/89**	34	18	9
11/86	184	140	17	**07/89**	25	25	20
12/86	135	70	13	**08/89**	336	110	19
01/87	555	240	30	**09/89**	225	120	4
02/87	329	165	25	**10/89**	263	160	27
03/87	0	0	R	**11/89**	1033	645	16
04/87	63	52	4	**12/89**	340	270	27
05/87	477	225	22	**01/90**	100	70	3
06/87	164	130	14	**02/90**	16	13	20
07/87	572	405	23	**03/90**	26	26	8
08/87	0	0	R	**04/90**	138	55	8
09/87	25	20	4	**05/90**	533	146	22
10/87	1276	480	5	**06/90**	323	132	14
01/88	494	205	17	**07/90**	12	12	28
03/88	1	1	29	**08/90**	104	46	30
04/88	1019	630	4	**10/90**	1499	690	22
05/88	227	85	13	**11/90**	163	78	10
06/88	769	225	9	**12/90**	100	60	8
07/88	94	49	19	**05/91**	205	100	7

TIVISSA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	142	57	26	**03/89**	513	240	30
02/86	296	171	14	**04/89**	535	250	3
03/86	520	400	13	**05/89**	230	110	25
04/86	240	141	25	**06/89**	23	20	2
05/86	165	71	28	**07/89**	18	18	20
06/86	P	P	17	**08/89**	1390	980	5
07/86	88	57	25	**09/89**	430	170	10
08/86	217	217	27	**10/89**	60	60	27
09/86	553	332	19	**11/89**	1205	410	16
11/86	242	241	17	**12/89**	1375	1030	27
12/86	169	110	8	**01/90**	351	180	3
01/87	574	210	30	**02/90**	P	P	6
02/87	391	143	24	**03/90**	22	12	8
03/87	30	30	21	**04/90**	90	55	6
04/87	45	32	5	**05/90**	500	220	23
05/87	284	160	16	**06/90**	300	140	11
06/87	163	160	14	**07/90**	P	P	28
07/87	70	34	18	**08/90**	240	100	30
08/87	228	97	3	**09/90**	280	190	25
10/87	1978	725	5	**10/90**	1490	570	22
11/87	358	310	8	**11/90**	280	150	10
01/88	1088	700	17	**12/90**	180	120	18
02/88	0	0	R	**01/91**	700	250	25
03/88	0	0	R	**02/91**	720	560	2
05/88	260	88	29	**03/91**	2120	800	23
06/88	727	270	8	**04/91**	60	50	16
07/88	54	54	6	**05/91**	330	180	7
09/88	20	20	29	**06/91**	P	P	R
10/88	63	33	17	**07/91**	50	50	28
11/88	896	410	12	**08/91**	170	170	10
12/88	5	5	3	**10/91**	715	350	26
01/89	68	54	6	**11/91**	670	370	30
02/89	595	81	27	**12/91**	1015	560	1

LA TORRE DE L'ESPANYOL

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/72	750	150	19	**06/74**	80	80	7
02/72	85	35	2	**02/75**	212	102	6
03/72	385	120	11	**03/75**	401	130	11
04/72	305	190	30	**04/75**	67	20	5
05/72	665	325	3	**05/75**	67	20	5
10/72	645	255	13	**06/75**	357	220	10
01/74	27	15	6	**07/75**	P	P	R
02/74	186	100	2	**08/75**	35	35	20
03/74	1720	710	21	**10/75**	7	7	15
04/74	432	230	29	**11/75**	52	37	16
05/74	257	200	25	**12/75**	700	200	14

4. ESTACIONS METEOROLÒGIQUES DE LA TERRA ALTA

LA FATARELLA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/80	160	75	7
02/80	225	154	26
03/80	10	7	19
04/80	205	103	14
05/80	510	242	13
06/80	200	67	21
07/80	23	12	15
08/80	23	21	27
10/80	180	95	24
04/87	46	23	3
11/87	383	320	8

GANDESA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
06/86	24	24	17	**12/88**	0	0	R
07/86	90	70	26	**01/89**	82	39	15
08/86	108	60	28	**02/89**	710	180	8
09/86	511	263	19	**03/89**	287	185	19
10/86	1926	775	3	**04/89**	910	230	23
11/86	99	64	2	**05/89**	289	130	13
12/86	112	62	8	**06/89**	0	0	R
01/87	712	366	29	**07/89**	50	50	7
02/87	325	180	25	**08/89**	150	150	25
03/87	P	P	13	**09/89**	680	250	6
04/87	40	20	5	**10/89**	680	680	28
05/87	425	186	22	**11/89**	1063	380	15
06/87	0	0	R	**12/89**	1060	400	23
07/87	180	120	16	**01/90**	214	147	3
08/87	58	58	5	**02/90**	0	0	R
10/87	1285	500	5	**03/90**	30	20	31
11/87	577	450	8	**04/90**	131	58	2
12/87	817	350	3	**05/90**	500	260	23
03/88	0	0	R	**06/90**	301	168	14
04/88	1739	750	4	**07/90**	88	88	28
05/88	565	150	15	**08/90**	330	100	12
07/88	70	50	20	**09/90**	120	120	25
08/88	5	5	17	**10/90**	1770	1000	14
09/88	0	0	R	**02/91**	450	345	4
10/88	1630	660	17	**03/91**	1298	850	25
11/88	30	20	10	**07/91**	120	120	29

LA POBLA DE MASSALUCA

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	97	40	30	**02/89**	471	112	27
02/86	272	128	14	**03/89**	338	119	7
03/86	262	262	13	**04/89**	328	96	15
04/86	375	195	6	**05/89**	209	157	12
05/86	153	78	27	**06/89**	47	22	7
06/86	5	5	29	**07/89**	0	0	R
07/86	80	45	23	**08/89**	384	215	19
08/86	115	112	27	**09/89**	323	215	12
09/86	1029	322	23	**10/89**	227	173	17
10/86	1006	283	2	**11/89**	782	445	16
12/86	154	92	8	**12/89**	495	325	27
01/87	532	253	30	**01/90**	143	118	3
02/87	333	192	25	**02/90**	35	35	20
04/87	47	47	3	**03/90**	46	30	8
05/87	631	222	22	**04/90**	147	72	1
06/87	293	232	14	**05/90**	609	202	23
07/87	417	279	23	**06/90**	347	195	13
08/87	25	18	22	**07/90**	0	0	R
09/87	13	9	3	**08/90**	87	37	24
10/87	959	339	5	**09/90**	456	117	30
11/87	526	193	8	**10/90**	1225	485	22
01/88	681	224	17	**11/90**	195	114	10
03/88	0	0	R	**12/90**	114	66	8
04/88	1290	491	4	**01/91**	214	176	25
05/88	197	82	13	**02/91**	355	210	2
06/88	432	240	9	**03/91**	983	452	23
07/88	105	105	19	**05/91**	223	133	7
08/88	0	0	R	**06/91**	11	11	11
09/88	35	35	30	**07/91**	71	71	27
10/88	1518	963	17	**08/91**	132	59	21
11/88	222	105	11	**10/91**	470	273	4
12/88	0	0	R	**11/91**	372	332	29
				12/91	317	182	1

VILALBA DELS ARCS

MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX	MES/ ANY	PRE TOTAL	PREMAX 1 DIA	DIA 1 MAX
01/86	131	40	29	**01/89**	145	97	6
02/86	401	171	14	**02/89**	479	177	25
03/86	411	375	13	**03/89**	399	148	30
04/86	514	184	6	**04/89**	440	118	24
05/86	191	74	28	**05/89**	153	44	13
06/86	31	31	17	**06/89**	43	23	2
07/86	95	78	25	**07/89**	132	117	20
08/86	133	128	27	**08/89**	149	60	3
09/86	521	215	18	**09/89**	264	80	4
10/86	1469	580	2	**10/89**	455	375	27
11/86	210	162	17	**11/89**	752	405	16
12/86	162	108	8	**12/89**	863	491	26
01/87	696	321	30	**01/90**	200	100	3
02/87	413	227	25	**02/90**	8	8	21
03/87	9	9	21	**03/90**	37	23	8
04/87	84	57	3	**04/90**	228	68	25
05/87	446	207	17	**05/90**	318	128	23
06/87	118	56	14	**06/90**	377	295	13
07/87	44	16	14	**07/90**	46	46	28
08/87	69	33	5	**08/90**	295	110	24
09/87	25	23	3	**09/90**	214	95	29
10/87	891	338	4	**10/90**	1716	931	22
11/87	326	114	7	**11/90**	229	107	10
12/87	623	227	3	**12/90**	154	82	8
01/88	818	410	17	**01/91**	283	133	25
02/88	13	13	6	**02/91**	309	190	2
03/88	0	0	R	**03/91**	1246	600	23
04/88	1551	632	4	**04/91**	47	22	4
05/88	208	109	13	**05/91**	282	125	7
06/88	585	282	9	**06/91**	22	8	10
07/88	182	150	19	**07/91**	36	36	28
08/88	0	0	R	**08/91**	178	60	10
09/88	85	50	30	**10/91**	805	441	4
10/88	1243	665	17	**11/91**	397	311	29
11/88	316	191	11	**12/91**	439	242	1
12/88	12	12	2				