

ANEXO 12

ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y CLASIFICACIÓN COMARCAL

1. DISTRIBUCIÓN DEMOGRÁFICA MUNICIPAL

La distribución demográfica de los municipios catalanes, según los datos disponibles de referencia, es la siguiente:

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	$h_i = n_i/c_i$
0-250	181	199	36.101	199	0'211	0'211	32.761	6.913	250	0'796
250-500	326	172	56.000	371	0'182	0'393	106.276	19.342	250	0'688
500-2.000	1.027	289	296.661	660	0'306	0'699	1.054.729	321.523	1.500	0'193
2.000-5.000	3.147	126	396.554	786	0'134	0'833	9.903.609	1.327.084	3.000	0'042
5.000-10.000	6.710	68	456.304	854	0'072	0'905	45.024.100	3.241.735	5.000	0'014
10.000-50.000	19.944	71	1.416.036	925	0'075	0'980	398×10^6	29.832.235	40.000	0'002
50.000-1.550.000	180.652	19	3.432.384	944	0'020	1'000	326×10^8	652.702.900	15×10^5	0'000
$\sum_{i=1}^7$	6.451	$\begin{matrix} 944 \\ n \uparrow \end{matrix}$	6.090.040		1'000			687.451.732		

Tabla A-12.1. Distribución demográfica municipal.

La tabla anterior se ha realizado basándose en los datos del Padrón Municipal de habitantes de 1996. Fuente: *Institut d'Estudis Catalans*. A partir de ella, se lleva a cabo el cálculo de los parámetros estadísticos más significativos.

a) Media aritmética:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^7 x_i n_i}{n} = \frac{6.090.040}{944} = 6.451 \text{ hab.}$$

b) Moda:

Como la amplitud de los intervalos de clase es diferente, se tendrá:

$$M_0 = L_{i-1} + \frac{h_{i+1}}{h_{i-1} + h_{i+1}} \times c_i = 500 + \frac{0'042}{0'688 + 0'042} \times 1.500 = 586 \text{ hab.}$$

, lo que desaconseja establecer el tamaño mínimo demográfico del municipio-tipo en 500 habitantes, por su proximidad a la moda actual. El límite de 250 habitantes parece, pues, bastante razonable para promover las agregaciones o fusiones municipales aconsejadas en el denominado "Informe Roca", mediante el correspondiente Plan, que inducen a la constitución de las Entidades Municipales Descentralizadas en los municipios agregados.

c) Mediana:

$$Me = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 500 + \frac{472 - 371}{289} \times 1.500 = 1.024 \text{ hab.}$$

o sea, que puede afirmarse que el 50% de los municipios catalanes tienen una población inferior a los 1.024 habitantes.

d) Media cuadrática:

$$C = \sqrt{\sum_{i=1}^7 x_i^2 \times f_i} = \sqrt{687.451.732} = 26.219 \text{ hab.}$$

e) Medidas de dispersión:

$$\sigma^2 = c^2 - \bar{X}^2 = 687.451.732 - 40.424.164 = 647.027.568 \text{ hab.}^2 \text{ (variancia)}$$

$$\sigma = 25.437 \text{ hab. (desviación típica o "standard")}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100 = \frac{25.437}{6.451} \times 100 = 394\% \text{ (coeficiente de variación de Pearson)}$$

f) Asimetría:

El primer coeficiente de asimetría de Pearson, ofrece:

$$P_1 = \frac{\bar{X} - M_0}{\sigma} = \frac{6.451 - 586}{25.437} = 0'23 > 0 \text{ (existe asimetría a la derecha)}$$

El segundo coeficiente de asimetría o sesgo de Pearson, ofrece:

$$P_2 = \frac{3(\bar{X} - Me)}{\sigma} = \frac{3(6.451 - 1.024)}{25.437} = 0'64 \text{ (existe asimetría a la derecha)}$$

g) Cuartiles:

Podríamos, por ejemplo, calcular los cuartiles de esta distribución de frecuencias, así como el correspondiente “coeficiente de sesgo cuartílico”, o sea:

$$Q_1 = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 250 + \frac{236 - 199}{172} \times 250 = 304 \text{ hab.}$$

lo que indica que el 25% de los municipios actuales tiene una población de menos de 304 habitantes, y el 21'1% de los municipios tienen menos de 250 habitantes. Todo esto aconseja establecer el límite inferior o base demográfica municipal en el entorno de los 250 habitantes. Los municipios fusionados con otros, de esta forma, representarían un total de 202, tal como recomendaba el denominado “Informe Roca”, con lo que el número de municipios catalanes quedaría establecido en 758, según los datos del padrón de la población del año 1996.

Igualmente:

$$Q_3 = L_{i-1} + \frac{\frac{3n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 2.000 + \frac{708 - 660}{126} \times 3.000 = 3.143 \text{ hab.,}$$

con un “recorrido semi-intercuartílico” de:

$$R = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{3.143 - 304}{3.143 + 304} = 0'82$$

y con un “coeficiente de sesgo cuartílico” de:

$$P_3 = \frac{(Q_3 - Q_2) - (Q_2 - Q_1)}{Q_3 - Q_1} = \frac{Q_3 - 2Q_2 + Q_1}{Q_3 - Q_1} = \frac{3.143 - 2 \times 1.024 + 304}{3.143 - 304} = 0'49$$

h) Medida de la concentración:

La distribución de la población entre los diferentes municipios se puede evaluar mediante el índice de GINI y la correspondiente curva poligonal de LORENZ para el conjunto de Cataluña. Por lo tanto, hace falta calcular los porcentajes acumulados del número de municipios y de su población (también se podría hacer, v.gr., en relación a su superficie, como de hecho se lleva a efecto en el apartado siguiente de nuestro estudio). Así:

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{n_i}{n} \times 100$	$\frac{x_i n_i}{\sum x_i n_i} \times 100$	p_i	q_i	$p_i - q_i$
0-250	181	199	36.101	21'1	0'6	21'1	0'6	20'5
250-500	326	172	56.000	18'2	0'9	39'3	1'5	37'8
500-2.000	1.027	289	296.661	30'6	4'9	69'9	6'4	63'5
2.000-5.000	3.147	126	396.554	13'4	6'5	83'3	12'9	70'4
5.000-10.000	6.710	68	456.304	7'2	7'5	90'5	20'4	70'1
10.000-50.000	19.944	71	1.416.036	7'5	23'3	98'0	43'7	54'3
50.000-1.550.000	180.652	19	3.432.384	2'0	56'3	100	100	0
$\sum_{i=1}^7$	6.451	$n \downarrow$ 944	6.090.040	100%	100%	502'1		316'6

Tabla A-12.2. Tabla de cálculo del índice de Gini poblacional.

Según la fórmula dada por Pulido, el valor del índice de GINI, en este caso, será de:

$$\boxed{G} = \frac{\sum_{i=1}^6 (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^6 p_i} = \frac{316'6}{402'1} = \boxed{0'79}$$

Por otra parte, el índice de LORENZ será:

$$L = 1 - \frac{2}{n-1} \times \frac{\sum_{i=1}^6 q_i}{q_7}; \text{ però amb } n = 7 \text{ i } q_7 = 100, \text{ se tiene :}$$

$$L = 1 - \frac{2}{6} \times \frac{\sum_{i=1}^6 q_i}{100} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^6 q_i}{300}, \text{ o sea :}$$

$$\boxed{L} = 1 - \frac{85'5}{300} = \boxed{0'715}$$

La curva de LORENZ correspondiente, es la siguiente:

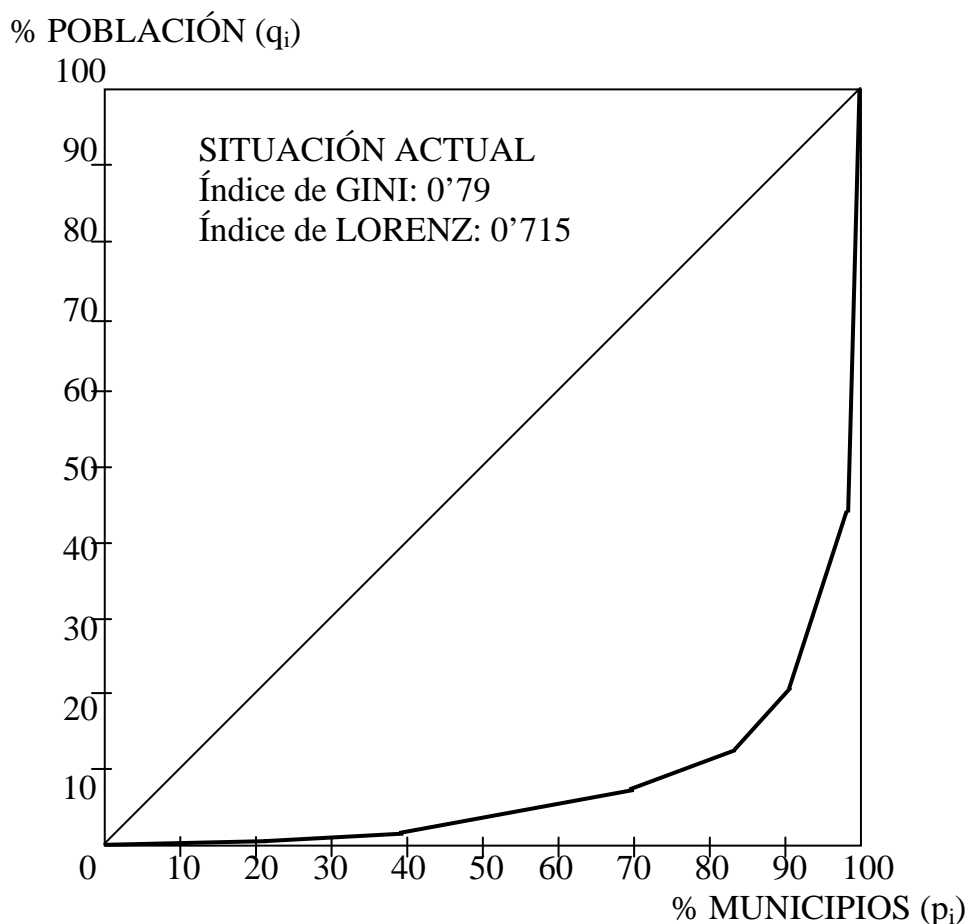


Fig. A-12.1. Curva de Lorenz de la distribución demográfica municipal.

i) “Coeficiente de uniformidad territorial”:

Este doctorando propone y define el concepto de “coeficiente de uniformidad territorial” como medida de la uniformidad en la distribución de las masas demográficas para un cierto territorio, de sentido contrario justamente al grado de variabilidad de las mismas¹.

En el análisis estadístico que hemos efectuado calculamos -entre otras determinaciones del valor central y medidas de dispersión absolutas y relativas-, el valor del coeficiente de variación de Pearson (CV), que, como es sabido, se trata de una medida abstracta, profusamente utilizada, de dispersión relativa de los valores de la variable aleatoria estadística (población municipal) que se analiza; en nuestro caso, dicha variable no es otra que la población de los municipios del territorio en estudio (Cataluña).

Parece obvio reconocer que el territorio en cuestión se encontrará tanto más “equilibrado” cuanto menores sean los valores de su correspondiente CV, o sea, cuanto menores sean las diferencias poblacionales entre los municipios que existen o componentes. Cabe destacar, del coeficiente escogido como medida de

¹ Vide el Anexo 15 de esta misma tesis doctoral.

la variabilidad, su adimensionalidad, es decir, su independencia de las unidades de medida, lo que permite la comparación entre grupos diferentes de datos, un hecho que, por cierto, no resulta posible establecer mediante el uso exclusivo de la varianza o de su raíz cuadrada: la desviación típica o “standard”.

De esta manera, se puede definir el siguiente “coeficiente de uniformidad medio” de las poblaciones para cada uno de los territorios que son objeto de nuestro estudio, a saber:

$$CU = 100 (1 - 0'92 \cdot CV)$$

Como resultado de la aplicación mencionada, se obtiene:

$$\overline{CU} = 100 (1 - 0'92 \times 3'94) = - 263 \%$$

Esta cantidad negativa es debida a que el pertinente coeficiente de variación -o, al fin y al cabo, el grado de dispersión de la población por el territorio- es bastante grande, lo que sucederá en territorios fuertemente desequilibrados desde la perspectiva analizada, como justamente es el caso del que ahora nos ocupa.

2. DISTRIBUCIÓN SUPERFICIAL MUNICIPAL

2.1. SITUACIÓN ACTUAL

La distribución actual de los municipios catalanes, según los datos disponibles en cuanto a su extensión superficial, obrantes en otros apartados de nuestro estudio, es la siguiente:

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	$h_i = n_i / c_i$
0-5	3'33	44	146'3	44	0'047	0'047	11'09	0'52	5	8'80
5-10	7'63	135	1.030'7	179	0'143	0'190	58'22	8'33	5	27'00
10-15	12'50	128	1.600'0	307	0'136	0'326	156'25	21'25	5	25'60
15-20	17'19	110	1.890'6	417	0'117	0'443	295'50	34'57	5	22'00
20-30	24'79	158	3.917'0	575	0'167	0'610	614'54	102'63	10	15'80
30-50	38'30	182	6.971'4	757	0'193	0'803	1.466'89	283'11	20	9'10
50-100	66'76	137	9.146'8	894	0'145	0'948	4.456'90	646'25	50	2'74
100-200	126'07	43	5.550'2	937	0'045	0'993	15.893'64	715'21	100	0'43
200-300	218'18	6	1.309'1	943	0'006	0'999	47.602'51	285'62	100	0'06
300-305	302'00	1	302'0	944	0'001	1'000	91.204'00	91'20	5	0'20
TOTAL	33'75	$n = 944$	31.864'1		1'000			2.188'69		

Tabla A-12.3. Distribución superficial municipal.

a) Media aritmética:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i n_i}{n} = \frac{31.864'1}{944} = 33'75 \text{ Km}^2$$

b) Moda:

Como la amplitud de los 10 intervalos de clase es diferente, se tendrá:

$$M_0 = L_{i-1} + \frac{h_{i+1}}{h_{i-1} + h_{i+1}} \times c_i = 30 + \frac{2'74}{15'80 + 2'74} \times 20 = 32'96 \text{ Km}^2$$

c) Mediana:

$$Me = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 20 + \frac{472 - 417}{158} \times 10 = 23'48 \text{ Km}^2.$$

d) Media cuadrática:

$$C = \sqrt{\sum_{i=1}^{10} x_i^2 \times f_i} = \sqrt{2.188'69} = 46'78 \text{ Km}^2.$$

e) Medidas de dispersión:

$$\sigma^2 = c^2 - \bar{X}^2 = 2.188'69 - 1.139'06 = 1.049'63 \text{ Km}^4 \text{ (variancia)}$$

$$\sigma = 32'40 \text{ Km}^2. \text{ (desviación típica o "standard")}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100 = \frac{32'40}{33'75} \times 100 = 96\% \text{ (coeficiente de variación de Pearson)}$$

f) Asimetría:

El primer coeficiente de asimetría de Pearson, ofrece:

$$P_1 = \frac{\bar{X} - M_0}{\sigma} = \frac{33'75 - 32'96}{32'40} = 0'02 > 0 \text{ (existe ligera asimetría a la derecha)}$$

El segundo coeficiente de asimetría o sesgo de Pearson, ofrece:

$$P_2 = \frac{3(\bar{X} - Me)}{\sigma} = \frac{3(33'75 - 23'48)}{32'40} = 0'95 > 0 \text{ (existe asimetría a la derecha)}$$

g) Cuartiles:

Podríamos, por ejemplo, calcular los cuartiles de esta distribución de frecuencias, así como el correspondiente “coeficiente de sesgo cuartílico”, o sea:

$$Q_1 = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 10 + \frac{236 - 179}{128} \times 5 = 12'23 \text{ Km}^2.$$

lo que indica que el 25% de los municipios actuales tienen una superficie de menos de 12'23 Km², y el 19% de los municipios de Cataluña tienen menos de 10 Km².

Igualmente, el cálculo del valor del tercer cuartil de la presente distribución de frecuencias ofrece:

$$Q_3 = L_{i-1} + \frac{\frac{3n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 30 + \frac{708 - 575}{182} \times 20 = 44'62 \text{ Km}^2.,$$

con un “recorrido semi-intercuartílico” de:

$$R = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{44'62 - 12'23}{44'62 + 12'23} = 0'57$$

y un “coeficiente de sesgo cuartílico” de:

$$P_3 = \frac{(Q_3 - Q_2) - (Q_2 - Q_1)}{Q_3 - Q_1} = \frac{Q_3 - 2Q_2 + Q_1}{Q_3 - Q_1} = \frac{44'62 - 2 \times 23'48 + 12'23}{44'62 - 12'23} = 0'31$$

h) Medida de la concentración:

La distribución de la superficie entre los diferentes municipios también se puede evaluar mediante el índice de GINI y la correspondiente curva poligonal de LORENZ para el conjunto de Cataluña. Hará falta, para ello, calcular los porcentajes acumulados del número de municipios y de su superficie, tal como ya se ha hecho anteriormente con relación a su población. Así:

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	3'33	44	146'3	4'7	0'46	4'7	0'46	4'24
5-10	7'63	135	1.030'7	14'3	3'23	19'0	3'69	15'31
10-15	12'50	128	1.600'0	13'6	5'02	32'6	8'71	23'89
15-20	17'19	110	1.890'6	11'7	5'93	44'3	14'64	29'66
20-30	24'79	158	3.917'0	16'7	12'29	61'0	26'93	34'07
30-50	38'30	182	6.971'4	19'3	21'88	80'3	48'81	31'49
50-100	66'76	137	9.146'8	14'5	28'71	94'8	77'52	17'28
100-200	126'07	43	5.550'2	4'5	17'42	99'3	94'94	4'36
200-300	218'18	6	1.309'1	0'6	4'11	99'9	99'05	0'85
300-305	302'00	1	302'0	0'1	0'95	100	100	0
TOTAL	33'75	944	31.864'1	100%	100%	635'9		161'15

Tabla A-12.4. Tabla de cálculo del índice de Gini superficial.

Según la fórmula dada por Pulido, el valor del índice de GINI, en este caso, será de:

$$\boxed{G} = \frac{\sum_{i=1}^9 (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^9 p_i} = \frac{161'15}{535'9} = \boxed{0'30}$$

Por otra parte, el índice de LORENZ, en este caso, será:

$$L = 1 - \frac{2}{n-1} \times \frac{\sum_{i=1}^9 q_i}{q_{10}}; \text{ pero con } n = 10 \text{ i } q_{10} = 100, \text{ se tiene :}$$

$$L = 1 - \frac{2}{9} \times \frac{\sum_{i=1}^9 q_i}{100}, \text{ o sea :}$$

$$\boxed{L} = 1 - \frac{2}{9} \times \frac{374'75}{100} = \boxed{0'167}$$

La curva de LORENZ correspondiente, es la siguiente:

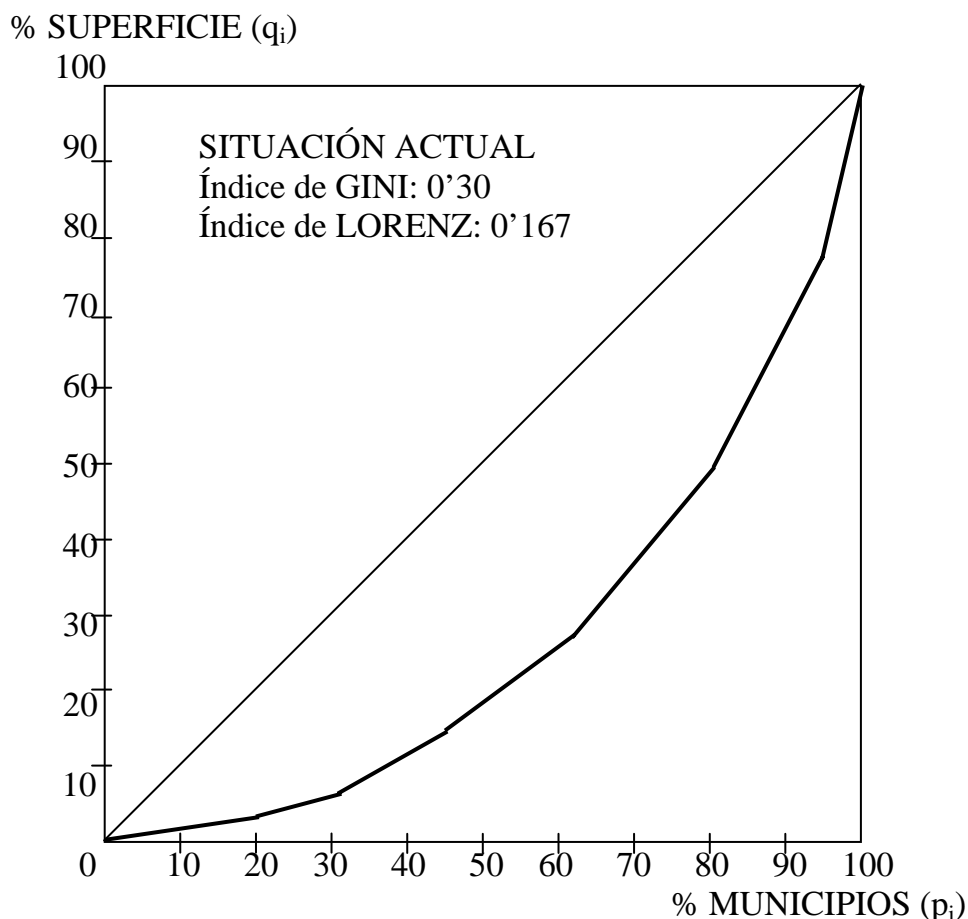


Fig. A-12.2. Curva de Lorenz de la distribución superficial municipal.

i) “Coeficiente de uniformidad territorial”:

Este doctorando propone y define el concepto de “coeficiente de uniformidad territorial” como medida de la uniformidad en la distribución de las superficies de los municipios por un cierto territorio (conjunto de Cataluña), justamente de sentido contrario al grado de variabilidad de las mismas.

En el análisis estadístico que hemos efectuado calculamos -entre otras determinaciones del valor central y medidas de dispersión absolutas y relativas-, el valor del coeficiente de variación de Pearson (CV), que, como ya se ha dicho, se trata de una medida abstracta, profusamente empleada, de dispersión relativa de los valores de la variable aleatoria estadística (superficie municipal) que se analiza; en nuestro caso, dicha variable no es otra que la superficie de los municipios del territorio en estudio (Cataluña).

También aquí parece obvio reconocer que el territorio en cuestión se encontrará tanto o más “equilibrado” cuanto menores sean los valores de su correspondiente CV, o sea, cuanto menores sean las diferencias superficiales entre los municipios que abarca.

De esta manera, se puede definir el siguiente “coeficiente de uniformidad medio” superficial para el conjunto de los municipios que son objeto de nuestro estudio, a saber:

$$\overline{CU} = 100 (1 - 0'92 \cdot CV)$$

Como resultado de la susodicha aplicación, se obtiene el valor:

$$\overline{CU} = 100 (1 - 0'92 \times 0'96) = 11'68 \%,$$

lo que nos indica un grado apreciable de uniformidad territorial por lo que se refiere a la variable territorial “superficie municipal”.

3. DETERMINACIÓN DEL “ÍNDICE DE MASA COMARCAL”

3.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO SIMPLIFICADO DE LA VARIABLE “POBLACIÓN COMARCAL”

3.1.1. Situación actual

En base a los datos poblacionales del censo de 1996, teniendo en cuenta las comarcas clásicas definidas en las LOT-87, más las tres posteriormente creadas, se tiene la siguiente distribución de frecuencias (excluyendo, por razones obvias, la comarca del Barcelonès).

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$N_i \uparrow$	c_i
0-5.000	3.542	1	3.542	1	5.000
5.000-20.000	13.223	11	145.457	12	15.000
20.000-50.000	33.359	10	333.594	22	30.000
50.000-100.000	80.057	7	560.397	29	50.000
100.000-350.000	176.295	9	1.586.653	38	250.000
350.000-700.000	664.510	2	1.329.019	40	350.000
Σ	$X = 98.967$	$n = 40$	3.958.662		

Fuente: “Les comarques i els municipis de Catalunya” (M. Salvador Segarra) y elaboración propia.

Tabla A-12.5. Tabla de cálculo de la variable “población comarcal”.

3.1.2. Media aritmética

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i \cdot n_i}{n} = \frac{3.958.662}{40} = 98.967 \text{ hab.}$$

3.1.3. Mediana

$$Q_2 = Me = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 20.000 + \frac{20-12}{10} \times 30.000 = 44.000 \text{ hab.}$$

3.1.4. Cuartiles

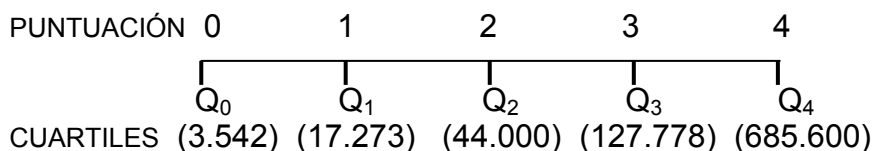
El primer cuartil de la distribución de frecuencias, será:

$$Q_1 = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 5.000 + \frac{10-1}{11} \times 15.000 = 17.273 \text{ hab.}$$

El tercer cuartil, será:

$$Q_3 = L_{i-1} + \frac{\frac{3n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 100.000 + \frac{30-29}{9} \times 250.000 = 127.778 \text{ hab.}$$

Además, $Q_0 = 3.542$ habitantes (“Alta Ribagorça”) y $Q_4 = 685.600$ habitantes (“Vallès Occidental”). Con el siguiente esquema de la distribución poblacional comarcal:



3.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO SIMPLIFICADO DE LA VARIABLE “SUPERFICIE COMARCAL”

3.2.1. Situación actual

En base a los datos superficiales, teniendo en cuenta las comarcas clásicas definidas en las LOT-87, más las tres posteriormente creadas, se tiene la siguiente distribución de frecuencias (excluyendo, por razones obvias, la comarca del Barcelonès).

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$N_i \uparrow$	c_i
0-400	293'47	6	1.760'8	6	400
400-800	622'47	18	11.204'4	24	400
800-1.200	958'38	8	7.667'0	32	400
1.200-1.600	1.341'03	7	9.387'2	39	400
1.600-2.000	1.733'00	1	1.733'0	40	400
Σ	$X = 739'81$	$n = 40$	31.752'4		

Fuente: "Les comarques i els municipis de Catalunya" (M. Salvador Segarra) y elaboración propia.

Tabla A-12.6. Tabla de cálculo de la variable "superficie comarcal".

3.2.2. Media aritmética

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i \cdot n_i}{n} = \frac{31.752'4}{40} = 739'81 \text{ Km}^2.$$

3.2.3. Mediana

$$Q_2 = \text{Me} = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 400 + \frac{20 - 6}{18} \times 400 = 555'56 \text{ Km}^2.$$

3.2.4. Cuartiles

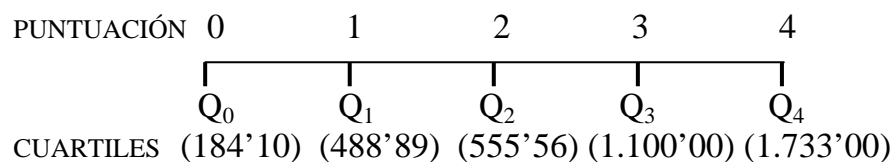
El primer cuartil de la distribución de frecuencias, será:

$$Q_1 = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 400 + \frac{10 - 6}{18} \times 400 = 488'89 \text{ Km}^2.$$

El tercer cuartil, será:

$$Q_3 = L_{i-1} + \frac{\frac{3n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 800 + \frac{30 - 24}{8} \times 400 = 1.100'00 \text{ Km}^2.$$

Además, $Q_0 = 184'1 \text{ Km}^2$ ("Garraf") y $Q_4 = 1.733'0 \text{ Km}^2$ ("Noguera"). Con el siguiente esquema de la distribución superficial comarcal:



3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO SIMPLIFICADO DE LA VARIABLE "PIB COMARCAL"

3.3.1. Situación actual (1999, expresada en millones de euros)

La evolución del Producto Interior Bruto total, en el periodo 1993-1999, expresado en millones de pesetas constantes del año 1986, para todas y cada una de las 41 comarcas clásicas del Principado, queda reflejada en la siguiente tabla cuya fuente es *Caixa de Catalunya (2000)*, y que nos dará una medida de la variable "PIB comarcal":

Comarca	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
							En ptas.	En euros
Alt Camp	53.375	55.770	58.820	58.638	61.414	64.317	66.171	397,7
Alt Empordà	107.144	112.055	117.056	120.369	124.122	128.717	134.652	809,3
Alt Penedès	76.053	77.853	79.118	80.264	83.302	86.504	90.329	542,9
Alt Urgell	22.625	22.891	23.616	24.281	24.875	25.617	26.207	157,5
Alta Ribagorça	4.367	4.413	4.306	4.523	4.522	4.570	4.739	28,5
Anoia	84.224	86.182	88.658	89.074	92.552	96.360	98.715	593,3
Bages	153.297	157.131	162.917	165.019	171.134	178.213	183.772	1.104,5
Baix Camp	171.125	176.252	181.673	186.065	192.793	199.048	205.835	1.237,1
Baix Ebre	76.801	77.897	82.339	83.273	86.954	90.204	92.585	556,4
Baix Empordà	101.828	105.629	110.952	112.947	116.897	122.593	128.046	769,6
Baix Llobregat	546.852	564.643	589.258	599.268	625.456	658.237	686.103	4.123,6
Baix Penedès	49.512	50.947	53.296	53.432	55.520	58.099	60.837	365,6
Barcelonès	2.719.902	2.796.474	2.899.250	2.959.187	3.073.789	3.182.094	3.288.739	19.765,7
Berguedà	37.499	38.063	38.509	39.342	40.648	41.984	42.874	257,7
Cerdanya	14.283	15.016	15.337	15.660	16.086	16.591	17.270	103,8
Conca de Barberà	20.992	21.956	23.081	23.204	24.069	25.290	25.868	155,5
Garraf	72.779	75.236	77.827	79.362	82.868	86.407	90.632	544,7
Garrigues	15.452	15.824	16.124	17.356	17.672	18.162	18.459	110,9
Garrotxa	56.755	58.654	60.483	61.377	63.697	66.259	68.050	409,0
Gironès	172.072	177.878	186.053	190.639	197.997	205.736	212.286	1.275,9
Maresme	259.837	269.774	276.512	278.776	289.575	302.437	311.821	1.874,1
Montsià	59.244	59.410	61.438	61.950	64.158	66.672	68.788	413,4
Noguera	32.226	33.266	33.693	35.187	35.939	37.385	37.899	227,8
Osona	133.608	137.810	141.593	144.033	149.212	154.801	158.485	952,5
Pallars Jussà	13.887	13.671	13.553	14.170	14.344	14.549	14.809	89,0
Pallars Sobirà	5.902	5.873	5.907	6.200	6.177	6.253	6.510	39,1
Pla d'Urgell	30.929	31.218	32.043	32.901	33.583	34.893	35.817	215,3
Pla de l'Estany	24.260	24.835	26.289	26.812	27.738	28.856	30.016	180,4
Priorat	8.428	8.645	8.794	8.909	9.413	9.674	9.814	59,0
Ribera d'Ebre	47.364	48.341	49.833	52.439	54.164	55.627	57.052	342,9
Ripollès	31.929	32.653	34.313	34.804	36.012	37.092	38.176	229,4
Segarra	22.267	22.536	22.796	23.375	24.177	25.236	25.589	153,8
Segrià	185.459	192.707	194.928	201.812	205.767	212.882	218.803	1.315,0
Selva	118.721	123.622	128.867	130.791	135.105	140.466	146.223	878,8
Solsonès	12.848	12.781	12.925	13.350	13.610	14.165	14.554	87,5
Tarragonès	253.828	261.525	273.505	280.488	291.282	300.400	311.159	1.870,1
Terra Alta	12.044	11.898	12.345	12.649	13.283	13.734	13.866	83,3
Urgell	31.823	32.025	32.773	33.809	34.874	36.311	37.173	223,4
Val d'Aran	9.840	10.251	10.697	11.021	11.240	11.489	11.811	71,0
Vallès Occidental	682.093	705.375	733.960	743.279	774.654	811.447	840.433	5.051,1
Vallès Oriental	307.057	317.815	333.627	337.883	352.303	368.993	383.647	2.305,8
Catalunya	6.840.531	7.046.795	7.309.064	7.447.918	7.732.977	8.038.364	8.314.614	49.971,8

Tabla A-12.7. Evolución del PIB comarcal en el período 1993-99.

Ahora, en base a los datos del PIB comarcal, teniendo en cuenta las comarcas clásicas definidas en las LOT-87, más las otras tres creadas con posterioridad, se tiene la siguiente distribución de frecuencias (excluyendo, por razones obvias, la comarca del Barcelonès).

Operando en millones de euros sobre la base de pesetas constantes del año 1986, se tiene:

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$N_i \uparrow$	c_i
0-500	191'37	23	4.401'5	23	500
500-1.000	705'94	8	5.647'5	31	500
1.000-2.000	1.446'22	6	8.677'3	37	1.000
2.000-4.000	2.305'80	1	2.305'8	38	2.000
4.000-6.000	4.587'35	2	9.174'7	40	2.000
Σ	$X = 755'17$	$n = 40$	30.206'8		

Fuente: "Anuari Econòmic Comarcal 2000" (Caixa de Catalunya) y elaboración propia.

Tabla A-12.8. Tabla de cálculo de la variable "PIB comarcal".

3.3.2. Media aritmética

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i \cdot n_i}{n} = \frac{30.206'8}{40} = 755'17 \text{ millones de euros.}$$

3.3.3. Mediana

$$Q_2 = Me = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 0 + \frac{20 - 0}{23} \times 500 = 434'78 \text{ millones de euros.}$$

3.3.4. Cuartiles

El primer cuartil de la distribución de frecuencias, será:

$$Q_1 = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 0 + \frac{10 - 0}{23} \times 500 = 217'39 \text{ millones de euros.}$$

El tercer cuartil, será:

$$Q_3 = L_{i-1} + \frac{\frac{3n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 500 + \frac{30 - 23}{8} \times 500 = 937'50 \text{ millones de euros.}$$

Además, $Q_0 = 28'5$ millones de euros ("Alta Ribagorça") y $Q_4 = 5.051'1$ millones de euros ("Vallès Occidental"). Con el siguiente esquema de la distribución del PIB comarcal:

PUNTUACIÓN	0	1	2	3	4
	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
CUARTILES	(28'50)	(217'39)	(434'78)	(937'50)	(5.051'10)

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO SIMPLIFICADO DE LA VARIABLE "INVERSIÓN DE LA GENERALITAT EN EL BIENIO 1998-99"

3.4.1. Situación actual

La inversión presupuestada por la Generalitat de Catalunya, en el periodo 1998-1999, expresada en millones de pesetas, para todas y cada una de las 41 comarcas clásicas del Principado, así como su variación porcentual, queda reflejada en la siguiente tabla cuya fuente es *Caixa de Catalunya (2000)*, y que nos dará medida de la variable "Inversión de la Generalitat en el bienio 1998-1999". Para ello, se han sumado aparte las cifras correspondientes a ambos ejercicios económicos. A saber:

Comarca	1998	1999	Variación %
Alt Camp	597	693	16,1
Alt Empordà	2.650	4.074	53,7
Alt Penedès	819	1.473	79,9
Alt Urgell	505	667	32,1
Alta Ribagorça	6	21	250,0
Anoia	4.027	4.930	22,4
Bages	2.880	2.734	-5,1
Baix Camp	1.403	2.324	65,6
Baix Ebre	4.203	2.711	-35,5
Baix Empordà	3.063	2.965	-3,2
Baix Llobregat	15.295	13.044	-14,7
Baix Penedès	2.933	4.040	37,7
Barcelonès	20.567	17.695	-14,0
Berguedà	488	1.271	160,5
Cerdanya	215	914	325,1
Conca de Barberà	98	499	409,2
Garraf	1.451	2.534	74,6
Garrigues	324	913	181,8
Garrotxa	752	605	-19,5
Gironès	3.352	4.484	33,8
Maresme	12.712	2.393	-81,2
Montsià	1.443	267	-81,5
Noguera	4.517	2.553	-43,5
Osona	3.448	3.863	12,0
Pallars Jussà	328	711	116,8
Pallars Sobirà	278	329	18,3
Pla d'Urgell	500	587	17,4
Pla de l'Estany	75	1.958	2.510,7
Priorat	98	466	375,5
Ribera d'Ebre	385	1.076	179,5
Ripollès	627	745	18,8
Segarra	436	109	-75,0
Segrià	4.105	4.362	6,3
Selva	1.384	157	-88,7
Solsonès	744	935	25,7
Tarragonès	4.862	3.301	-32,1
Terra Alta	213	358	68,1
Urgell	155	485	212,9
Val d'Aran	605	689	13,9
Vallès Occidental	6.555	8.816	34,5
Vallès Oriental	4.618	5.121	10,9
Catalunya	113.716	107.872	-5,1

Tabla A-12.9. Evolución de la inversión presupuestada de la Generalitat por comarcas en el bienio 1998-99.

En base a los datos de inversión presupuestada de la Generalitat de Catalunya en el bienio 1998-99, y teniendo en cuenta las comarcas clásicas definidas en las LOT-87 más las otras tres posteriores, se tiene la siguiente distribución de frecuencias (excluyendo, por razones obvias, la comarca del Barcelonés).

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$N_i \uparrow$	c_i
0-1.000	507'3	7	3.551	7	1.000
1.000-2.000	1.366'2	14	19.127	21	1.000
2.000-5.000	3.009'3	4	12.037	25	3.000
5.000-10.000	7.483'0	12	89.796	37	5.000
10.000-30.000	19.605'0	3	58.815	40	20.000
Σ	$X = 4.583'2$	$n = 40$	183.326		

Fuente: "Anuari Econòmic Comarcal de Catalunya" (Caixa de Catalunya) y elaboración propia.

Tabla A-12.10. Tabla de cálculo de la variable "inversión comarcal de la Generalitat".

3.4.2. Media aritmética

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i \cdot n_i}{n} = \frac{183.326}{40} = 4.583'2 \text{ millones de pesetas.}$$

3.4.3. Mediana

$$Q_2 = Me = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 1.000 + \frac{20 - 7}{14} \times 1.000 = 1.928'6 \text{ millones de pesetas.}$$

3.4.4. Cuartiles

El primer cuartil, será:

$$Q_1 = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 1.000 + \frac{10 - 7}{14} \times 1.000 = 1.214'3 \text{ millones de pesetas.}$$

El tercer cuartil, será:

$$Q_3 = L_{i-1} + \frac{\frac{3n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 5.000 + \frac{30 - 25}{12} \times 5.000 = 7.083'3 \text{ millones de pesetas.}$$

Además, $Q_0 = 27$ millones de PTA (“Alta Ribagorça”) y $Q_4 = 28.339$ millones de PTA (“Baix Llobregat”). Con el siguiente esquema de la distribución de la inversión de la Generalitat:

PUNTUACIÓN	0	1	2	3	4
	┌	┌	┌	┌	┌
	└	└	└	└	└
CUARTILES	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
	(27'0)	(1.214'3)	(1.928'6)	(7.083'3)	(28.339'0)

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO SIMPLIFICADO DE LA VARIABLE “NÚMERO DE MUNICIPIOS”

3.5.1. Situación actual

En base a la propuesta del Prof. J. Burgueño que consta en el *Informe sobre la revisió del model d'organització territorial de Catalunya* sobre la agregación o fusión de municipios de población inferior a los 250 habitantes, se tiene la siguiente distribución de frecuencias (excluyendo, por razones obvias, la comarca del Barcelonès).

L_i	x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$N_i \uparrow$	c_i
1-11	7'77	13	101	13	10
12-21	16'46	13	214	26	10
22-31	26'10	10	261	36	10
32-41	37'00	3	111	39	10
42-51	51'00	1	51	40	10
Σ	$X = 18'45$	$n = 40$	738		

Fuente: Propuesta de Jesús Burgueño a la Comisión de Expertos y elaboración propia.

Tabla A-12.11. Tabla de cálculo de la variable “número de municipios”.

3.5.2. Media aritmética

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i \cdot n_i}{n} = \frac{738}{40} = 18'45 \text{ municipios .}$$

3.5.3. Mediana

$$Q_2 = Me = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{2} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 12 + \frac{20 - 13}{13} \times 10 = 17'38 \text{ municipios .}$$

3.5.4. Cuartiles

El primer cuartil de la distribución de frecuencias, será:

$$Q_1 = L_{i-1} + \frac{\frac{n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 1 + \frac{10 - 0}{13} \times 10 = 8'69 \text{ municipios.}$$

El tercer cuartil, será:

$$Q_3 = L_{i-1} + \frac{\frac{3n}{4} - N_{i-1}}{n_i} \times c_i = 22 + \frac{30 - 26}{10} \times 10 = 26'00 \text{ municipios.}$$

Además, $Q_0 = 3$ municipios (“Alta Ribagorça”) y $Q_4 = 51$ municipios (“Alt Empordà”). Con el siguiente esquema del número de municipios por comarca:

PUNTUACIÓN	0	1	2	3	4
	└──────────┴──────────┴──────────┴──────────┴──────────┘				
	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄
CUARTILES	(3'00)	(8'69)	(17'38)	(26'00)	(51'00)

3.6. EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA COMARCAL

Al objeto de simplificar los cálculos, y por cada uno de los cinco índices resultantes del análisis de cada una de las variables territoriales escogidas, se ha tomado el valor intermedio entre cada dos cuartiles consecutivos, a excepción de las comarcas exactamente coincidentes con ellos. Se han considerado, pues, los cinco índices siguientes, que consideramos suficientemente representativos para medir o cuantificar la realidad territorial comarcal del país:

I_{pob} (Índice de población)

I_{sup} (Índice de superficie)

I_{pib} (Índice del producto interior bruto)

I_{inv} (Índice de inversión de la *Generalitat*)

I_{mun} (Índice del número de municipios)

Como puede verse, los dos primeros son de carácter demográfico y geográfico, los dos siguientes son de carácter económico y el último de tipo administrativo.

La fórmula que proponemos para determinar el índice de masa comarcal final, constituye una media aritmética ponderada que resulta ser la siguiente:

$$I = 0'2 \times I_{pob} + 0'2 \times I_{sup} + 0'2 \times I_{pib} + 0'2 \times I_{inv} + 0'2 \times I_{mun} ,$$

, donde se han empleado los mismos coeficientes de ponderación (0'2) para cada uno de los 5 índices anteriores (20%), no habiendo otras determinaciones o razones específicas para la diferenciación de esas ponderaciones. Obviamente, el resultado final se puede ajustar mejor, ya sea modificando, en su caso, estos coeficientes de ponderación y/o recalculando con exactitud los diferentes índices. **En cualquier caso, la magnitud del índice final obtenido nos señala aquellas comarcas LOT-87 que son, *a priori*, susceptibles de ser particionadas para la consecución de un mayor equilibrio territorial comarcal en el país, habida cuenta del elevado valor que alcanza su índice de masa comarcal ($\geq 3'0$).**

A continuación, se puede ver la tabla resultante de los cálculos de los índices relacionados para cada una de las comarcas clásicas definidas en las LOT-87, habiéndose excluido el Barcelonès por razones obvias, así como una lista jerarquizada de las mismas en base al índice obtenido de masa comarcal con señalamiento de las mayores en letra negrilla. A saber:

Comarcas	I _{pob}	I _{sup}	I _{pib}	I _{inv}	I _{mun}	I
1.Alt Camp	1'5	1'5	1'5	1'5	2'5	1'7
2.Alt Empordà	2'5	3'5	2'5	2'5	4'0	3'0
3.Alt Penedès	2'5	2'5	2'5	2'5	3'0	2'6
4.Alt Urgell	1'5	3'5	0'5	0'5	1'5	1'5
5.Alt Ribagorça	0'0	0'5	0'0	0'0	0'0	0'1
6.Anoia	2'5	2'5	2'5	3'5	2'5	2'7
7.Bages	3'5	3'5	3'5	2'5	3'5	3'3
8.Baix Camp	3'5	2'5	3'5	2'5	2'5	2'9
9.Baix Ebre	2'5	2'5	2'5	2'5	1'5	2'3
10.Baix Empordà	2'5	2'5	2'5	2'5	3'5	2'7
11.Baix Llobregat	3'5	0'5	3'5	4'0	3'5	3'0
12.Baix Penedès	2'5	0'5	1'5	2'5	1'5	1'7
13.Berguedà	1'5	3'5	1'5	1'5	1'5	1'9
14.Cerdanya	0'5	1'5	0'5	0'5	1'5	0'9
15.Conca de Barberà	1'5	2'5	0'5	0'5	1'5	1'3
16.Garraf	2'5	0'0	2'5	2'5	0'5	1'6
17.Garrigues	1'5	2'5	0'5	1'5	2'5	1'7
18.Garrotas	2'5	2'5	1'5	1'5	2'5	2'1
19.Gironès	3'5	2'5	3'5	3'5	2'5	3'1
20.Marcéeme	3'5	0'5	3'5	3'5	3'5	2'9
21.Montsià	2'5	2'5	1'5	1'5	1'5	1'9
22.Noguera	1'5	4'0	1'5	2'5	2'5	2'4
23.Osona	2'5	3'5	3'5	3'5	3'5	3'3
24.Pallars Jussà	0'5	3'5	0'5	0'5	0'5	1'1
25.Pallars Sobirà	0'5	3'5	0'5	0'5	0'5	1'1
26.Pla de l'Estany	1'5	0'5	0'5	2'5	0'5	1'1
27.Pla d'Urgell	1'5	0'5	0'5	0'5	1'5	0'9
28.Priorat	0'5	1'5	0'5	0'5	1'5	0'9
29.Ribera d'Ebre	1'5	2'5	1'5	1'5	1'5	1'7
30.Ripollès	1'5	2'5	1'5	1'5	1'5	1'7
31.Segarra	1'5	2'5	0'5	0'5	1'5	1'3
32.Segrià	3'5	3'5	3'5	3'5	3'5	3'5
33.Selva	2'5	2'5	2'5	1'5	2'5	2'3
34.Solsonès	0'5	2'5	0'5	1'5	0'5	1'1
35.Tarragonès	3'5	0'5	3'5	3'5	2'5	2'7
36.Terra Alta	0'5	2'5	0'5	0'5	1'5	1'1
37.Urgell	1'5	2'5	1'5	0'5	2'5	1'7
38.Vall d'Aran	0'5	2'5	0'5	1'5	0'5	1'1
39.Vallès Occidental	4'0	2'5	4'0	3'5	2'5	3'3
40.Vallès Oriental	3'5	2'5	3'5	3'5	3'5	3'3
I medio	2'5	2'5	2'5	2'5	2'5	2'5

Tabla A-12.12. Índices resultantes de masa comarcal.

Lo que ofrece el siguiente gráfico:

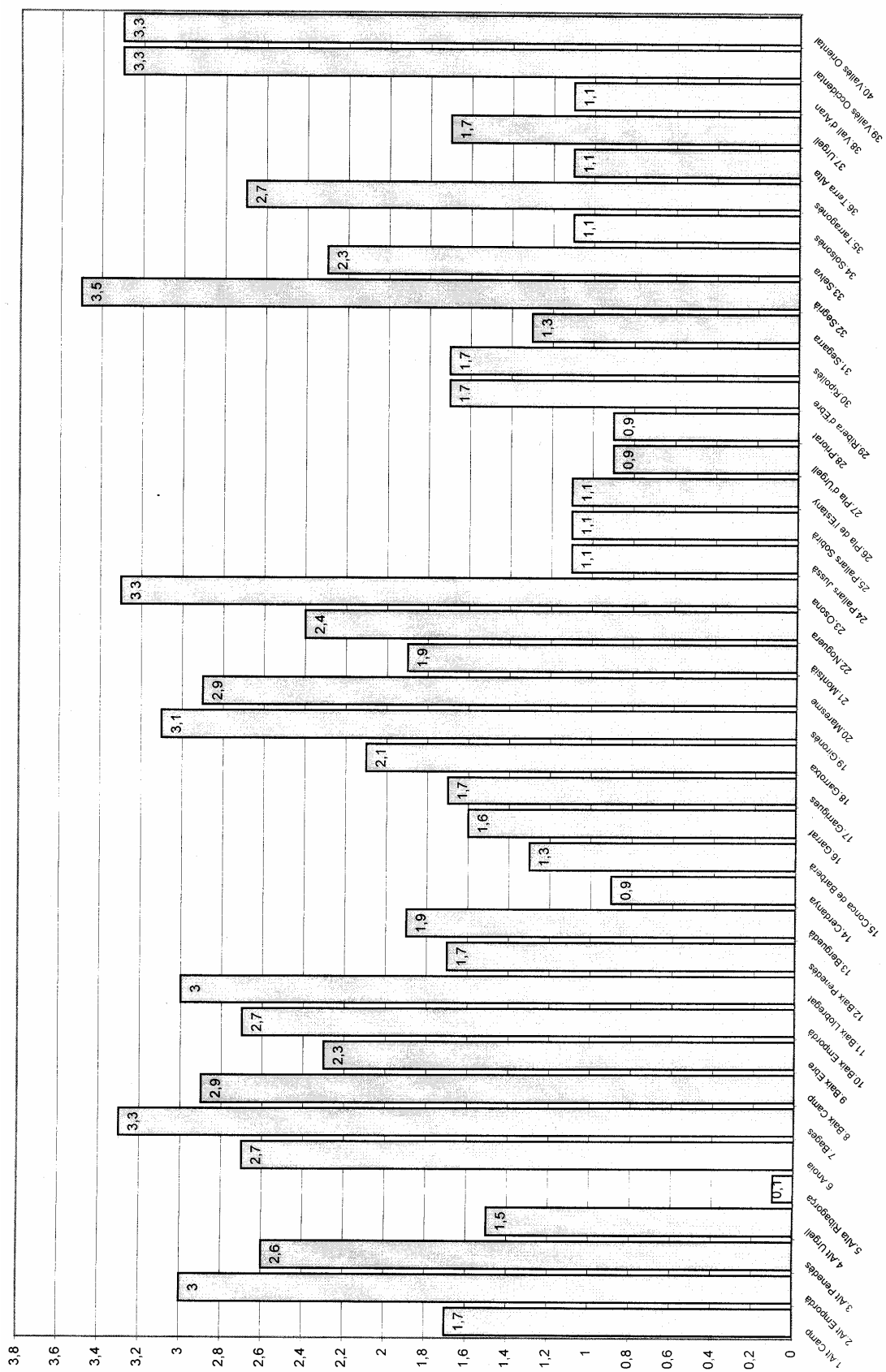


Fig. A-12.3. Comarcas de Catalunya. Índice de masa comarcal.

A continuación, podemos ver el listado de las comarcas jerarquizadas por el valor anteriormente calculado de su *índice de masa comarcal*, y con el señalamiento expreso de aquellas susceptibles de ser particionadas por su excesivo índice de masa comarcal ($I \geq 3'0$):

COMARCA	I.M.C. (I)
Segrià	3'5
Bages	3'3
Osona	3'3
Vallès Occidental	3'3
Vallès Oriental	3'3
Gironès	3'1
Alt Empordà	3'0
Baix Llobregat	3'0
Baix Camp	2'9
Maresme	2'9
Anoia	2'7
Baix Empordà	2'7
Tarragonès	2'7
Alt Penedès	2'6
Noguera	2'4
Baix Ebre	2'3
Selva	2'3
Garrotxa	2'1
Berguedà	1'9
Montsià	1'9
Alt Camp	1'7
Baix Penedès	1'7
Garrigues	1'7
Ribera d'Ebre	1'7
Ripollès	1'7
Urgell	1'7
Garraf	1'5
Alt Urgell	1'4
Conca de Barberà	1'3
Segarra	1'3
Pallars Jussà	1'1
Pallars Sobirà	1'1
Pla de l'Estany	1'1
Solsonès	1'1
Terra Alta	1'1
Vall d'Aran	1'1
Cerdanya	0'9
Pla d'Urgell	0'9
Priorat	0'9
Alta Ribagorça	0'1

Tabla A-12.13. Jerarquización comarcal por el I.M.C.

Veamos, por último, que según el anteriormente citado “Informe sobre la revisión del modelo de organización territorial de Cataluña”, más conocido como “Informe Roca”, se propone la necesidad de incorporar seis nuevas comarcas que vienen detalladas en la siguiente tabla, con especificación de sus comarcas clásicas de procedencia y habiendo señalado en negrilla aquellas comarcas de mayor IMC resultantes de nuestro estudio:

COMARCAS PROPUESTAS	COMARCAS DE PROCEDENCIA	Nº MUNICIPIOS
SEGRE MITJÀ	La Noguera y Alt Urgell	13
BAIX LLOBREGAT NORD	Anoia, Alt Penedès, Vallès Occidental y Baix Llobregat	14
MOIANÈS	Osona, Bages y Vallès Oriental	10
ALTA SEGARRA	Solsonès, Bages , Anoia y Segarra	15
SELVA MARÍTIMA	La Selva y Maresme	13
VALL DE CAMPRODON	Ripollès	6
LLUÇANÈS*	Osona, Bages y Berguedà	13

(*) Esta comarca no se hallaba expresamente indicada como de posible constitución en el mencionado “Informe Roca”.

Aparte de las citadas, hay que considerar la petición de otras comarcas o subcomarcas que se ha venido produciendo en los últimos tiempos por parte de diversos estamentos, como es el caso del Delta de l’Ebre, Vall de Ribes, Pla de Montserrat, Guillerries-Montseny, Vall de Sió, ...

