

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Escuela Técnica Superior De Ingenieros Agrónomos



**ANÁLISIS DE VALOR DE LA TRAZABILIDAD DE
LOS PRODUCTOS CÁRNICOS ESPAÑOLES**

TESIS DOCTORAL

José Ruiz Chico

Ldo. en Ciencias Económicas y Empresariales

Madrid, 2010

Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias

Escuela Técnica Superior De Ingenieros Agrónomos

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ANÁLISIS DE VALOR DE LA TRAZABILIDAD DE
LOS PRODUCTOS CÁRNICOS ESPAÑOLES

José Ruiz Chico

Ldo. en Ciencias Económicas y Empresariales

Dirigida por:

D. Julián Briz Escribano

Catedrático de Universidad

Doctor Ingeniero Agrónomo

Madrid, 2010

ÍNDICE GENERAL

| | Pág |
|---|-------------|
| ÍNDICE GENERAL | I |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | VI |
| ÍNDICE DE TABLAS | XI |
| RESUMEN // EXECUTIVE SUMMARY | XIII |
| | |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. PRESENTACIÓN | 3 |
| 2. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| | |
| II. OBJETIVOS | 11 |
| 1. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN | 13 |
| 1.1. Objetivos genéricos. | 13 |
| 1.2. Objetivos específicos. | 14 |
| 2. ESTRUCTURA DE LA TESIS | 15 |
| | |
| III. MARCO DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN | 17 |
| 1. GESTIÓN DEL VALOR Y DEL DESPILFARRO EN LA EMPRESA | 19 |
| 1.3. Valor y cadena de valor. | 19 |
| 1.1.1. Actividades de la cadena de valor. | 21 |
| 1.1.2. Vínculos internos de la cadena de valor. | 26 |
| 1.1.3. Vínculos externos de la cadena de valor. | 26 |
| 1.2. Valor, cadena de valor y costes. | 28 |
| 1.2.1. La gestión de las actividades según el método ABM. | 29 |
| 1.3. Gestión de valor en el ámbito de la producción “lean” | 33 |
| 1.3.1. Principios de la gestión “lean”. | 34 |
| 1.3.2. Herramientas de gestión “lean”. | 38 |
| 1.3.3. Implantación de la metodología “lean”. | 46 |
| 1.3.4. Aplicación de la metodología “lean”. | 48 |
| 1.3.5. Críticas al modelo “lean”. | 49 |
| 2. ANALISIS DE LA TRAZABILIDAD ALIMENTARIA COMO ACTIVIDAD DE VALOR. | 51 |
| 2.1. La seguridad alimentaria como contexto de la trazabilidad. | 51 |
| 2.1.1. Evolución del concepto de seguridad sanitaria alimentaria. | 53 |

| | |
|--|-----|
| 2.1.2. Seguridad y calidad. | 55 |
| 2.1.3. Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCP). | 57 |
| 2.1.4. La seguridad como responsabilidad de todos los integrantes de la cadena. | 59 |
| 2.2. Concepto de trazabilidad alimentaria. | 63 |
| 2.2.1. ¿Qué es la trazabilidad? | 63 |
| 2.2.1.1. Objetivos de la trazabilidad. | 67 |
| 2.2.1.2. Orígenes del concepto de la trazabilidad. | 67 |
| 2.2.1.3. Tipos de trazabilidad. | 69 |
| 2.2.2. Ventajas de la trazabilidad. | 71 |
| 2.2.3. Inconvenientes de la trazabilidad. | 80 |
| 2.3. Trazabilidad en los productos cárnicos. | 82 |
| 2.3.1. Trazabilidad según el tipo de animal. | 86 |
| 2.3.1.1. Trazabilidad en el sector bovino. | 87 |
| 2.3.1.2. Trazabilidad en el sector porcino. | 89 |
| 2.3.1.3. Trazabilidad en el sector ovino y caprino. | 91 |
| 2.3.1.4. Trazabilidad en el resto de sectores cárnicos: granja y caza. | 92 |
| 2.3.2. Herramientas para la aplicación de la trazabilidad. | 93 |
| 2.3.2.1. Distintos sistemas de identificación. | 95 |
| 2.3.2.2. El etiquetado como herramienta básica de la trazabilidad. | 96 |
| 2.3.2.3. Principales tecnologías de identificación animal. | 100 |
| 2.3.2.3.1. AIDC: El código de barras. | 101 |
| 2.3.2.3.2. AIDC: Sistemas de radio frecuencia (RFID). | 103 |
| 2.3.2.3.3. AIDC: Tarjetas inteligentes. | 109 |
| 2.3.2.3.4. AIDC: Bandas magnéticas. | 109 |
| 2.3.2.3.5. AIDC: Métodos Biométricos. | 110 |
| 2.3.2.3.6. AIDC: Reconocimiento óptico de caracteres (OCR). | 111 |
| 2.3.2.4. Tecnologías avanzadas de identificación | 111 |
| 2.3.2.4.1. Análisis estadístico multivariante en combinación con procedimientos físico-químicos. | 112 |
| 2.3.2.4.2. Análisis biotópico. | 112 |
| 2.3.2.4.3. Marcado bioquímico. | 113 |
| 2.4. Procedimiento para la aplicación de la trazabilidad en las empresas cárnica. | 113 |
| 2.4.1. Estudiar los sistemas de archivos previos. | 115 |
| 2.4.2. Consultar con proveedores, clientes y demás agentes implicados. | 115 |

| | |
|---|---------|
| 2.4.3. Definir ámbito de aplicación. | 116 |
| 2.4.4. Definir criterios para la agrupación de productos en relación con la trazabilidad. | 116 |
| 2.4.5. Establecer registros y documentación necesaria. | 118 |
| 2.4.6. Establecer mecanismos de validación/verificación por parte de la empresa. | 121 |
| 2.4.7. Establecer mecanismos de comunicación inter-empresas. | 123 |
| 2.4.8. Establecer procedimiento para localización, inmovilización y, en su caso, retirada de productos. | 123 |
| IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN. | 125 |
| 1. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS | 127 |
| 1.1. Introducción. | 127 |
| 1.2. Hipótesis de investigación planteadas. | 127 |
| 2. EXPOSICIÓN DEL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN APLICADO | 128 |
| V. ANÁLISIS EMPÍRICO DESARROLLADO. | 145 |
| 1. ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS DE LA TRAZABILIDAD | 147 |
| 2. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA TRAZABILIDAD | 166 |
| 2.1. ¿Compensa económicamente la trazabilidad? | 166 |
| 2.2. Análisis del coste de implantación de la trazabilidad. | 178 |
| 2.3. Análisis de las variaciones de los costes por la implantación de la trazabilidad. | 182 |
| 3. ANÁLISIS DE VALOR DE LA TRAZABILIDAD. | 190 |
| 4. ANÁLISIS DESAGREGADO DE LA TRAZABILIDAD. | 218 |
| 5. ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN. | 260 |
| 5.1. Análisis agregado de las actividades de la trazabilidad. | 260 |
| 5.2. Análisis CHAID de las variables de la trazabilidad. | 264 |
| 5.3. Análisis clúster aplicado a la trazabilidad. | 282 |
| 5.3.1. Análisis con respecto a la cadena de valor. | 286 |
| 5.3.2. Análisis de las variables económicas. | 292 |
| 5.3.3. Análisis de los despilfarros. | 297 |
| 5.3.4. Análisis de las actividades desagregadas de trazabilidad. | 302 |
| 5.3.5. Análisis de las ventajas de la trazabilidad. | 309 |
| 5.3.6. Conclusiones del análisis cluster. | 313 |

| | |
|---|-----|
| VI. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS. | 315 |
| 1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS. | 317 |
| 1.1. Primera hipótesis. | 317 |
| 1.2. Segunda hipótesis. | 318 |
| 1.3. Tercera hipótesis. | 320 |
| 1.4. Cuarta hipótesis. | 321 |
| 1.5. Quinta hipótesis. | 323 |
| 1.6. Sexta hipótesis. | 324 |
| 1.7. Séptima hipótesis. | 325 |
| 1.8. Octava hipótesis. | 326 |
| 1.9. Cuadro resumen de la contrastación de hipótesis. | 327 |
| VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. | 329 |
| 1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. | 331 |
| 2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y NUEVAS VÍAS DE INVESTIGACIÓN PROPUESTAS. | 339 |
| VIII. DIVULGACIÓN DE RESULTADOS. | 341 |
| 1. DIVULGACIÓN A TRAVÉS DE CONGRESOS Y SEMINARIOS. | 343 |
| 2. DIVULGACIÓN A TRAVÉS DE PUBLICACIONES. | 344 |
| BIBLIOGRAFÍA | 345 |
| ANEXOS | 361 |
| Anexo 1. Cuestionario. | 363 |
| Anexo 2. Carta de Presentación Cuestionario Postal. | 369 |
| Anexo 3. Carta de Presentación Cuestionario Correo Electrónico. | 371 |
| Anexo 4. Principal normativa sobre seguridad alimentaria. (En CD) | 373 |
| Anexo 5. La implantación de la trazabilidad en los principales países productores de carne. (En CD) | 383 |
| A.5.1. La trazabilidad cárnica en la Unión Europea. | 383 |
| A.5.1.1. Reino Unido. | 386 |
| A.5.1.2. Francia. | 389 |
| A.5.1.3. Italia. | 391 |
| A.5.1.4. Alemania. | 393 |

| | |
|---|-----|
| A.5.1.5. Holanda. | 394 |
| A.5.2. La trazabilidad cárnica en otros países. | 396 |
| A.5.2.1. Argentina. | 396 |
| A.5.2.2. Estados Unidos. | 400 |
| A.5.2.3. Canadá. | 403 |
| A.5.2.4. Australia. | 406 |
| Anexo 6. Análisis CHAID general previo. (En CD) | 411 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

| | Pág |
|--|------------|
| III.1. Cadena de valor de Porter. | 24 |
| III.2. Ejemplo de Value Stream Mapping. | 43 |
| III.3. Situación actual de los procedimientos AIDC. | 102 |
| V.1. Año en el que se terminó de implantar la trazabilidad | 148 |
| V.2. Año en que se terminó de implantar la trazabilidad por intervalos | 149 |
| V.3. Distribución de opiniones sobre las ventajas de la trazabilidad | 150 |
| V.4. Valoración del ítem “Mejora la información sobre el producto” según la variación de las compras de existencias | 152 |
| V.5. Valoración del ítem “Mejora la seguridad alimentaria” según otras variables | 153 |
| V.6. Valoración del ítem “Permite evitar ciertos ingredientes” según la variación de las compras de existencias y el hecho de trabajar con porcino | 154 |
| V.7. Valoración del ítem “Permite afrontar las crisis más eficazmente” según el tamaño de las empresas. | 155 |
| V.8. Valoración del ítem “Ahorra costes por la mayor eficiencia en las retiradas” según las variaciones de coste. | 156 |
| V.9. Valoración del ítem “Ahorra costes por la mayor eficiencia en las retiradas” según otras variables | 157 |
| V.10. Valoración del ítem “Mejora la gestión” según el tamaño de las empresas | 158 |
| V.11. Valoración del ítem “Mejora la gestión” según las variaciones de coste | 159 |
| V.12. Valoración del ítem “Elimina despilfarros...” según el tamaño | 160 |
| V.13. Valoración del ítem “Los integrantes de la cadena podrán satisfacer mejor las demandas” según las variaciones de coste | 161 |
| V.14. Valoración de las ventajas de la trazabilidad según si compensa o no | 162 |
| V.15. % empresas que consideran que la trazabilidad no compensa, según cuándo terminaron de implantarla | 163 |
| V.16. % empresas que consideran que la trazabilidad compensa, según el coste sobre ventas de la trazabilidad | 164 |
| V.17. % empresas que consideran que la trazabilidad compensa, según la variación de sus costes principales | 165 |
| V.18. % empresas que consideran que la trazabilidad compensa, según tamaño | 166 |
| V.19. Distribución de opiniones sobre aspectos económicos | 168 |
| V.20. Valoración del ítem “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste” según otras variables | 169 |
| V.21. Valoración del ítem “La trazabilidad ahorra costes en la empresa” según el coste de la trazabilidad sobre las ventas | 170 |

| | |
|--|-----|
| V.22. Valoración del ítem “La trazabilidad ahorra costes en la empresa” según otras variables | 171 |
| V.23. Valoración del ítem “El coste de implantar la trazabilidad es asequible para la empresa” según otras variables | 173 |
| V.24. Valoración del ítem “El coste de mantener la trazabilidad es asequible para la empresa” según el tamaño | 173 |
| V.25. Valoración del ítem “El coste de mantener la trazabilidad es asequible para la empresa” según el coste sobre ventas que supone la trazabilidad | 174 |
| V.26. Valoración de los ítems económicos según si la trazabilidad compensa | 175 |
| V.27. Valoración de los ítems económicos según las distintas variaciones de coste | 176 |
| V.28. Coste de implantar la trazabilidad | 178 |
| V.29. Valoración del ítem “Coste de implantación” según otras variables | 179 |
| V.30. % coste de la trazabilidad sobre ventas | 180 |
| V.31. Valoración del ítem “Coste de la trazabilidad sobre ventas” según si compensa | 181 |
| V.32. Valoración del ítem “Coste de la trazabilidad sobre ventas” según el coste de implantación. | 182 |
| V.33. Comportamiento de los costes ante la trazabilidad | 183 |
| V.34. Valoración del ítem “Variación de los gastos de compras de existencias” según cuándo terminaron de implantar la trazabilidad | 184 |
| V.35. Valoración del ítem “Variación de los gastos de compras de otros aprovisionamientos” según cuándo terminaron de implantar la trazabilidad | 185 |
| V.36. Valoración del ítem “Variación de los gastos de mano de obra directa” según otras variables | 186 |
| V.37. Valoración del ítem “Variación de los costes de calidad” según el año en que terminaron de implantar la trazabilidad | 187 |
| V.38. Valoración del ítem “Variación de los costes de calidad” según otras variables | 187 |
| V.39. Valoración del ítem “Variación de los gastos de administración” según otras variables | 188 |
| V.40. Valoración del ítem “Variación de los gastos de comercialización” según otras variables | 189 |
| V.41. Distribución de opiniones sobre valoración de la trazabilidad | 192 |
| V.42. Valoración del ítem “Un producto con trazabilidad vale más que un producto que sin ella” según otras variables | 193 |
| V.43. Valoración del ítem “La trazabilidad es una actividad inevitable en el contexto actual” según otras variables | 194 |
| V.44. Valoración del ítem “Mi cliente valora positivamente la trazabilidad” según otras variables | 195 |
| V.45. Valoración del ítem “Mi empresa valora positivamente la trazabilidad” según el activo total | 196 |

| | |
|--|-----|
| V.46. Valoración de los ítems de valor según si la trazabilidad compensa o no | 197 |
| V.47. Valoración del ítem “Mi empresa tiene una visión global de la cadena con proveedores y clientes” según otras variables | 198 |
| V.48. Valoración del ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” según otras variables | 200 |
| V.49. Valoración del ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos” según el tamaño de la empresa | 202 |
| V.50. Valoración del ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos” según otras variables | 203 |
| V.51. Valoración del ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis distribuidores aumenta el valor de mis productos” según las variaciones de coste | 204 |
| V.52. Valoración del ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis distribuidores aumenta el valor de mis productos” según el tamaño de la empresa | 205 |
| V.53. Valoración del ítem “La coordinación de la trazabilidad con otros agentes de la cadena aumenta el valor de mis productos” según otras variables | 206 |
| V.54. Valoración de los ítems sobre la cadena de valor según si compensa | 207 |
| V.55. Distribución de opiniones sobre despilfarros en la trazabilidad | 209 |
| V.56. Valoración del ítem “La trazabilidad puede producir fallos en los productos” según el coste sobre ventas de la trazabilidad | 210 |
| V.57. Valoración del ítem “La trazabilidad puede dar lugar a productos no deseados” según la variación de las compras de existencias | 211 |
| V.58. Valoración del ítem “La trazabilidad puede dar lugar a procesos innecesarios” según la variación de los gastos de administración | 212 |
| V.59. Valoración del ítem “La trazabilidad puede provocar movimientos y transportes innecesarios” según el coste sobre ventas | 213 |
| V.60. Valoración del ítem “La trazabilidad puede provocar movimientos y transportes innecesarios” según las variaciones de coste | 214 |
| V.61. Valoración del ítem “La trazabilidad puede producir cuellos de botella” según el coste sobre ventas de la trazabilidad | 215 |
| V.62. Valoración del ítem “La trazabilidad puede producir esperas de trabajadores” según otras variables | 216 |
| V.63. Valoración de los ítems sobre despilfarro según si la trazabilidad compensa | 217 |
| V.64. % empresas que ha realizado estas actividades | 221 |
| V.65. % empresas que consideran que se puede prescindir de estas actividades | 224 |
| V.66. Valoración media de la importancia de estas actividades. | 226 |
| V.67. Opinión de las empresas sobre la importancia de estas actividades | 227 |
| V.68. Valoración de la actividad “Adaptar los archivos previos” según el volumen de negocio | 228 |
| V.69. Valoración de la actividad “Consultar con proveedores” según el tamaño | 229 |

| | |
|--|-----|
| V.70. Valoración de la actividad “Acordar protocolos con los proveedores” según otras variables | 230 |
| V.71. Valoración de la actividad “Acordar protocolos con los clientes” según otras variables | 232 |
| V.72. Valoración de la actividad “Planificar la trazabilidad” según otras variables | 235 |
| V.73. Valoración de la actividad “Organizar sistemas de autocontrol” según tamaño | 236 |
| V.74. Valoración de la actividad “Realizar diagramas de flujo” según su tamaño | 237 |
| V.75. Valoración de la actividad “Crear lotes de producto” según el tamaño | 238 |
| V.76. Valoración de la actividad “Gestionar los lotes” según el tamaño | 239 |
| V.77. Valoración de la actividad “Adquirir el instrumento de trazabilidad (crotales, etc...)” según el tamaño de la empresa | 240 |
| V.78. Valoración de la actividad “Aplicar el instrumento de trazabilidad (crotales, etc)” según el tamaño | 241 |
| V.79. Número de técnicas utilizadas para llevar la trazabilidad | 242 |
| V.80. Número de técnicas de trazabilidad utilizadas según otras variables | 243 |
| V.81. Valoración de la actividad “Registrar los procedimientos que sigue el producto” según el activo total y el ámbito de actuación | 244 |
| V.82. Valoración de la actividad “Actualizar los registros de la trazabilidad” según el tamaño de la empresa | 246 |
| V.83. Valoración de la actividad “Fijar procesos de revisión” según el tamaño | 246 |
| V.84. Valoración de la actividad “Revisar el sistema para comprobar su efectividad” según su ámbito de actuación y su tamaño | 247 |
| V.85. Valoración de la actividad “Realizar simulacros de alerta” según el tamaño | 248 |
| V.86. Valoración de la actividad “Registrar esos simulacros” según el tamaño. | 249 |
| V.87. Valoración de la actividad “En una crisis, conocer la naturaleza del incidente” según otras variables | 251 |
| V.88. Valoración de la actividad “En una crisis, informar a las autoridades competentes” según otras variables | 252 |
| V.89. Valoración de la actividad “En una crisis, informar a otros operadores afectados” según otras variables | 254 |
| V.90. Valoración de la actividad “En una crisis, adoptar medidas correctoras” según otras variables | 255 |
| V.91. Valoración de la actividad “En una crisis, realizar informes del incidente” según otras variables | 256 |
| V.92. Valoración de la actividad “En una crisis, establecer un comité de gestión” según distintos conceptos de coste | 258 |
| V.93. Valoración de la actividad “En una crisis, establecer un comité de gestión” según otras variables | 258 |
| V.94. Valoración de las actividades según si la trazabilidad compensa o no | 259 |

| | |
|---|-----|
| V.95. Relación entre % empresas que realiza una actividad y su importancia para gestión de valor | 261 |
| V.96. Relación entre % empresas que ven prescindible una actividad y su importancia para gestión de valor | 262 |
| V.97. Análisis Chaid general (corregido) | 266 |
| V.98. Análisis Chaid general ante “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorada como 1 (corregido) | 267 |
| V.99. Análisis Chaid general ante “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorada como 2 o 3 (corregido) | 268 |
| V.100. Análisis Chaid general ante “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorada como 4 o 5 (corregido) | 269 |
| V.101. Análisis Chaid con respecto a variables de clasificación (tamaño y carne) | 275 |
| V.102. Análisis Chaid con respecto a valoración de ventajas | 277 |
| V.103. Análisis Chaid con respecto a factores económicos | 279 |
| V.104. Análisis Chaid con respecto al coste | 282 |
| V.105. Representación gráfica de los centroides con respecto a la cadena de valor | 291 |
| V.106. Representación gráfica de los centroides con respecto a variables económicas | 297 |
| V.107. Representación gráfica de los centroides con respecto a posibles despilfarros | 302 |
| V.108. Representación gráfica de los centroides con respecto a las actividades desagregadas de trazabilidad | 308 |
| V.109. Representación gráfica de los centroides con respecto a las ventajas | 313 |
| VI.1. Relación entre la valoración de “Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella” y el vínculo de la empresa con la cadena de valor | 318 |
| VI.2. Relación entre la valoración de “Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella” y las actividades desagregadas de la trazabilidad, que miden los vínculos con los demás integrantes. | 319 |
| VI.3. Relación entre la valoración de “Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella” y la de las ventajas de la trazabilidad | 323 |
| A.6.1. Análisis CHAID general previo | 411 |
| A.6.2. Análisis CHAID general ante “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorada como 1 | 412 |
| A.6.3. Análisis CHAID general ante “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorada como 2 o 3 | 413 |
| A.6.4. Análisis CHAID general ante “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorada como 4 | 414 |
| A.6.5. Análisis CHAID general ante “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorada como 5 | 415 |

ÍNDICE DE TABLAS.

| | Pág |
|---|------------|
| I.1. Tesis doctorales sobre trazabilidad y seguridad alimentaria leídas en España en la última década | 8 |
| III.1. Ejemplos de valor añadido de los procesos internos | 31 |
| III.2. Sistema de registros de entradas y salidas. | 90 |
| III.3. Sistemas disponibles para la IDE. | 108 |
| III.4. Gestión de datos según la trazabilidad. | 122 |
| IV.1. Ficha técnica del muestreo | 133 |
| IV.2. Cuadro comparativo de la muestra estudiada y de la población según INE (2008) | 139 |
| V.1. Año en que se terminó de implantar la trazabilidad | 148 |
| V.2. Valoración de las ventajas de la trazabilidad | 150 |
| V.3. Estadísticas sobre opiniones sobre aspectos económicos | 167 |
| V.4. Variaciones de costes por la aplicación de la trazabilidad | 183 |
| V.5. Estadísticas de opiniones sobre valoración de la trazabilidad | 191 |
| V.6. Estadísticas sobre las opiniones sobre despilfarros en la trazabilidad | 208 |
| V.7. Porcentaje de empresas que ha realizado estas actividades | 219 |
| V.8. Porcentaje de empresas que consideran que se puede prescindir de estas actividades | 222 |
| V.9. Estadísticas de la opinión sobre la importancia de las actividades de la trazabilidad para la gestión de valor | 225 |
| V.10. Instrumentos utilizados de trazabilidad | 242 |
| V.11. Regresión entre % empresas que han realizado una actividad (y) y su importancia para la gestión de valor (x) | 263 |
| V.12. Regresión entre % empresas que ven prescindible una actividad (y) y su importancia para la gestión de valor (x) | 264 |
| V.13. Análisis de la varianza para los análisis realizados | 284 |
| V.14. Estimación de los Lambda de Wilks | 285 |
| V.15. Test de Bartlett de los análisis realizados | 285 |
| V.16. Análisis cluster de las variables de valor | 287 |
| V.17. Matriz de confusión de los clusters generados en el análisis de valor | 290 |
| V.18. Valores de las funciones en los centroides de los grupos con respecto a la cadena de valor | 291 |
| V.19. Análisis cluster variables económicas | 292 |
| V.20. Matriz de confusión de los clusters generados en el análisis de variables económicas | 296 |

| | |
|---|-----|
| V.21. Valores de las funciones en los centroides de los grupos con respecto a las variables económicas | 297 |
| V.22. Análisis cluster variables indicativas de despilfarro | 298 |
| V.23. Matriz de confusión de los clusters generados en el análisis de despilfarros | 301 |
| V.24. Valores de las funciones en los centroides de los grupos con respecto al análisis de despilfarros | 302 |
| V.25. Análisis cluster valoración de las actividades de la trazabilidad | 303 |
| V.26. Matriz de confusión de los clusters generados en el análisis de las actividades de la trazabilidad | 307 |
| V.27. Valores de las funciones en los centroides de los grupos con respecto a las actividades desagregadas | 308 |
| V.28. Análisis cluster valoración de las ventajas | 310 |
| V.29. Matriz de confusión de los clusters generados en el análisis de las ventajas de la trazabilidad | 312 |
| V.30. Valores de las funciones en los centroides de los grupos con respecto a la valoración de las ventajas | 312 |
| V.31. Opiniones de las empresas encuestadas según su tamaño y los clusters a los que corresponden | 314 |
| VI.1. Resumen de la contrastación de hipótesis | 327 |
| A.5.1. Situación de la trazabilidad según países. | |

RESUMEN

EXECUTIVE SUMMARY

Resumen.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, trazabilidad, valor, muda, coste, industrias cárnicas.

En los últimos años, la seguridad alimentaria se ha convertido en una cuestión clave en nuestra sociedad. Por este motivo se ha desarrollado una normativa específica y se han creado organismos para su gestión. Destaca principalmente el Reglamento 178/2002, quien en su artículo 18 presenta la trazabilidad, una técnica que permite determinar el historial de un alimento concreto, para facilitar su retirada del mercado en caso de crisis.

La aplicación de la trazabilidad supone muchas ventajas, pero también costes y recursos para llevarla a cabo. Se plantea así un debate que justifica la investigación planteada en este trabajo, para ver en qué medida la trazabilidad añade valor a los productos cárnicos y si tal valor compensa los costes que supone su implantación. Con tales objetivos, se realizó esta investigación en 2008 mediante encuestas por correo postal y electrónico, con contacto previo telefónico, a las empresas cárnicas españolas, bajo muestreo aleatorio simple ($p=q=0,5$) y un error muestral de $\pm 4,94\%$.

Tras realizar diversos análisis de dependencias, CHAID y clusters, se puede concluir que la trazabilidad sí añade valor al producto, valoración que mejora según mejore la de las ventajas de esta técnica, aumente el tamaño de la empresa, se trabaje más con vacuno o menos con porcino, se tenga una visión más global de la cadena de valor y según se coordine más esta técnica con el resto de agentes de la misma.

En definitiva, la trazabilidad compensa ser implantada. A pesar de que las pequeñas empresas tienen más dudas al respecto, en general consideran que su coste es asequible. No obstante, de forma residual, no estarían de acuerdo con estos planteamientos las empresas que no tienen una visión global de su cadena de valor o que consideran que esta técnica no compensa. De hecho, las empresas a las que esta técnica les supone un coste superior al 3%, aseguran que puede producir posibles despilfarros como cuellos de botella, esperas y movimientos y transportes innecesarios.

Executive Summary.

Key words: Food Safety, traceability, value, waste, cost, meat industries.

In the last few years, food safety has turned into a key issue in our society. For this reason, a specific regulation has been developed and some organizations have been created in order to manage it. Principally, Regulation (EC) 178/ 2002, Art.18, introduces traceability as a technology that allows to set the history of a concrete food, by facilitating its collection from the market in case of crisis.

The application of traceability offers many advantages, although, at the same time, higher costs and more resources are necessary to carry it out. This matter presents a discussion that justifies the research raised in this work, which intends to find out how traceability adds value to meat products and whether it compensates its costs. With such aims in mind, this research was carried out in 2008 by means of postal and email surveys, with previous telephone contact, to Spanish meat companies, by simple random sampling ($p=q=0,5$), and a sampling error of $\pm 4,94$ %.

After performing several dependency, CHAID and clusters analysis, it is concluded that traceability increases the value of the product. This appreciation improves as the valuations of the advantages of this technology increase too. In the same way, it also happens when we examine larger companies; they work more with beef or less with pork; there is a more complete vision of the value chain or this technology is better coordinated by the rest of its agents.

Definitively, traceability compensates to be well-established. In spite of the fact that small companies have more doubts on this matter, in general they think that its cost is attainable. However, as a minority, there are companies where this technology does not compensate its costs. They disagree with these approaches, as those which do not have a complete vision of the value chain do, together with those which consider that this technology implies them a cost up to 3%. Finally, they also assure that it can generate possible wastes due to bottlenecks, waits and unnecessary movements and transports.

CAPÍTULO I.-

INTRODUCCIÓN.

1. PRESENTACIÓN.

En los últimos años, la seguridad alimentaria se ha convertido en una de las cuestiones más importantes en los países desarrollados, afectando la actividad de sus agentes sociales (ciudadanos, empresas, Estado e instituciones) implicados en la misma (Briz Escribano (2003)). Este concepto se ha desarrollado ante la necesidad de conocer el origen de los productos frescos o elaborados, con motivo de las últimas crisis alimentarias producidas en el mundo (vacas locas, clembuterol, dioxinas...).

Este tema se ha configurado así como una de las grandes preocupaciones de los países occidentales, condicionando incluso el comercio internacional de alimentos, y llegando a afectar la competitividad de sus empresas y a sus procesos de producción (Langreo Navarro (2004)). Por este motivo se ha desarrollado una normativa específica y se han creado organismos dedicados a la gestión y vigilancia de estos aspectos, como pueden ser las distintas Agencias de Seguridad Alimentaria nacionales.

En este contexto, debemos preguntarnos entonces de qué hablamos cuando nos referimos al concepto de seguridad alimentaria. Si entendemos como tal la inocuidad e, incluso, la sanidad de los alimentos, no hay duda de que el sector agrario y sus industrias transformadoras, tienen un papel principal, por ser donde se producen la mayoría de los alimentos o de las materias primas utilizadas para su elaboración (Álvarez del Campo (2004)). Es por este motivo que seguridad alimentaria y sector agrario siempre serán conceptos interconectados.

El miedo a que los alimentos sean perjudiciales para la salud ha existido siempre. Desde la antigüedad han tenido lugar en todo el mundo muertes y enfermedades por envenenamiento o por males como el cornezuelo de los cereales, botulismo en las conservas o cerdos con triquinosis. Por este motivo se conocen desde la antigüedad múltiples procedimientos para lograr la seguridad alimentaria desde técnicas básicas (salazones, encurtidos, etc.) hasta innovaciones tecnológicas (pasterización, congelado, etc.) (Langreo Navarro (2004)). A partir de 1981, la mentalidad española dio un vuelco ante el síndrome tóxico de los aceites de colza (Álvarez del Campo (2004)), que despertó en nuestro país gran interés en este tema, junto con otros casos en Europa que afectaron notablemente al comercio y mostraron la necesidad de métodos más eficaces para el rastreo de alimentos (Ocaña (2002)). La cuestión de la inocuidad

y de la calidad alimentaria tiene desde entonces una inquietud creciente en las administraciones y los consumidores.

Con estos precedentes, la seguridad alimentaria se configura así como una necesidad básica que exige la planificación de un adecuado sistema de calidad de producto (Mir Piqueras et al (2002)). Esta cuestión se convierte en un concepto mediático y en un problema social y económico con repercusiones políticas incluso, más allá de ser una cuestión técnica y administrativa. Los problemas surgidos por la deficiente seguridad alimentaria provocó la aparición del concepto de trazabilidad o de rastreabilidad (“traceability”, en inglés) de un alimento a lo largo de toda la cadena alimentaria. La aplicación de este nuevo procedimiento, obligatorio a partir de la entrada en vigor del Reglamento (CE) nº 178/2002, requiere un estudio de viabilidad para saber si a las industrias cárnicas les compensa su implantación desde el punto de vista de la gestión de valor, para lo que se ha realizado una investigación cuyos resultados se exponen en el presente trabajo.

La realización de este estudio está basada en la labor investigadora desarrollada por el doctorando desde octubre 2003 hasta septiembre 2009. Durante estos años ha tenido la oportunidad de participar en la gestión de una empresa familiar del sector analizado. Asimismo durante este periodo ha asistido a diversos congresos y seminarios de ámbito nacional e internacional, donde se ha realizado la divulgación de los resultados obtenidos en este proyecto y ha mantenido reuniones con expertos en la materia, tanto en la dirección de empresas cárnicas como en la gestión y control de su seguridad alimentaria.

Por último, se debe reseñar que la estructura del estudio sigue las normas establecidas por la Universidad Politécnica de Madrid para la elaboración de tesis doctorales: planteamiento de objetivos, revisión bibliográfica, formulación de hipótesis de trabajo, metodología de la investigación, existencia de un desarrollo empírico que permite contrastar las hipótesis y generalizar resultados, y, por último, presentación de conclusiones y recomendaciones.

2. JUSTIFICACIÓN.

Podemos encontrar el término trazabilidad en múltiples documentos relacionados con la gestión de la calidad, la seguridad alimentaria, las marcas de calidad de producto, indicaciones

geográficas, etc. En este contexto, se debe destacar sobre todo que, en el Reglamento 178/2002, donde se establecen los principios de legislación alimentaria, la creación de la autoridad europea y los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, se recoge en su artículo 18 que “en todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos, los piensos, los animales destinados a la producción de alimentos o las sustancias destinadas a ser incorporadas en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”.

Langreo Navarro (2004) considera la trazabilidad como un sistema de información que exige la identificación individualizada y fidedigna del producto desde el origen al destino, describiendo todos los agentes por los que pasan, los que añaden algún servicio y los procesos a los que se somete. Esta definición supone una determinación implícita de la responsabilidad en la que incurren los agentes en la seguridad alimentaria.

De este modo, aplicando la trazabilidad se tiene determinado el historial de un alimento concreto, desde que se genera en una explotación agraria hasta que llega al consumidor final. Incluso a veces se determina el historial antes de que se inicie el producto, porque se analizan incluso los medios de producción utilizados en su fabricación. La trazabilidad implica así la necesidad de poder identificar cualquier producto dentro de la empresa alimentaria, desde la entrada de las materias primas o suministros complementarios, a lo largo de los procesos de transformación, producción y/o distribución desarrollados, hasta el momento en que se entregue el producto al siguiente eslabón en la cadena (AESA (2004)).

Autores como Langreo Navarro (2004) opinan que este sistema es básico para la detección de alarmas en las empresas alimentarias ya que permite identificar a los agentes que han intervenido en su producción, los métodos seguidos y el destino de los productos obtenidos de la misma forma, por lo que han corrido los mismos riesgos, y así se pueden retirar del mercado sin perjudicar al resto de la producción.

La implantación de la trazabilidad genera numerosas ventajas, aumentando la seguridad de las empresas, mejorando la confianza del consumidor y, en caso de detectar alguna incidencia en la cadena alimentaria, localizando el foco del problema y posibilitando la retirada prácticamente inmediata del producto del mercado (Bueno Cogolludo (2004)). Se pueden corregir así los fallos y mejorar los procesos, los sistemas de calidad y los de gestión (Mir

Piqueras et al (2002)). Bravo (2002) remite también al citado Reglamento 178/2002, para destacar como ventajas una mayor transparencia en las condiciones de producción y comercialización y, desde el punto de vista del consumidor, una mayor confianza en los alimentos que consume.

Aparte, puede mejorar la calidad y la imagen del producto, permite afrontar las crisis más eficazmente, ayuda a cumplir con la normativa, colabora con la política sanitaria, impulsa el desarrollo tecnológico y controla posibles fraudes. De este modo, empresas y consumidores salen ganando con la implantación de la trazabilidad (AESA (2004)).

A pesar de sus ventajas, la aplicación de la trazabilidad plena puede suponer también problemas e inconvenientes para la empresa, como puede ser que se trata de una técnica compleja que en absoluto garantiza la seguridad alimentaria al cien por cien, o que intervienen demasiados agentes en la cadena, poco transparentes, con distintos criterios de trazabilidad y poco colaboradores entre ellos, pudiendo ser bastante costosa. Serían aspectos que pudieran entorpecer o perjudicar la gestión de la empresa por la implantación de la trazabilidad.

Aquí está la clave que estamos investigando. La aplicación de la trazabilidad supone muchas ventajas como hemos visto, pero no deben ser olvidados los costes y recursos que implica llevarla a cabo. Se aprecian dos actitudes claras a este respecto:

- Las empresas que voluntariamente aplicaron la trazabilidad antes de que surgiera la obligación de implantarla a raíz del Reglamento 178/2002 o incluso antes de las crisis alimentarias, por lo que se podría establecer que, para ellas, sí compensan las ventajas de esta técnica, y, por lo tanto, añadiría valor neto al producto.
- Las empresas que tuvieron que implantarla a raíz de la aplicación del citado reglamento, no porque vieran por sí mismas que, como tal, fuera beneficiosa su implantación, sino por obligación legal y para evitar posibles sanciones. En este caso, estas empresas, a priori, no creerían que la aplicación de esta técnica les compensaría y por lo tanto, podrían opinar que no añade valor al producto. Podría ser considerada muda, en el entorno de la Gestión Lean, según Womack y Jones (2005), y por lo tanto, debería ser eliminada o minimizada todo lo posible para optimizar su gestión.

Se plantea entonces un debate que justifica por completo la investigación planteada en esta investigación, para ver en qué medida la trazabilidad añade valor a los productos cárnicos de las empresas españolas. La visión del valor sería una medida que, aunque difícil de cuantificar, puede suponer un factor determinante crítico que, comparado con el coste que supone esta técnica, nos daría un veredicto sobre la implantación de la misma.

Con tal planteamiento y objetivos, el estudio en cuestión, realizado entre junio y noviembre de 2008 y cuyas conclusiones exponemos a continuación, plantea realizar un análisis de valor y económico de la trazabilidad para saber si como tal la trazabilidad compensa ser implementada, identificando posibles perfiles de empresas para las que sí compensa y aquellas para las que no. Para ello se realizaron 388 encuestas por correo postal y electrónico, con contacto previo telefónico, a una población compuesta por las 9288 empresas cárnicas españolas (Eurocarne (2007)), fruto de un proceso de muestreo aleatorio simple que, bajo $p=q=0,5$, produciría un error muestral de $\pm 4,94\%$, por lo que sus resultados podrían ser susceptibles de generalización.

Se trata de un tema bastante novedoso que de por sí merece un estudio en profundidad a nivel de doctorado. Como muestra la tabla I.1., las tesis doctorales leídas en nuestro país sobre trazabilidad estrictamente son relativamente pocas, sobre todo en comparación con las que tratan sobre seguridad alimentaria en general, existiendo algunas que se refieren directamente a este concepto en su noción de seguridad de abastecimiento, sin haber ninguna en la que se analice esta cuestión desde un punto de vista económico o de valor.

Tabla I.1. Tesis doctorales sobre trazabilidad y seguridad alimentaria leídas en España en la última década.

| TÍTULO | UNIVERSIDAD | AUTOR Y FECHA LECTURA |
|--|--------------------|--|
| Determinación de aditivos y contaminantes orgánicos de interés en seguridad alimentaria por HPLC-MS | Valencia | Pardo Marín, Olga (16/07/2009) |
| Sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad alimentaria. Modelo de sistema de gestión integrado y resultados de su implantación en la industria cárnica | Castilla-La Mancha | Atienza Sauquillo, Carlos (09/07/2009) |
| Estudio de parámetros relacionados con la calidad y seguridad alimentaria de vinos dulces | Cádiz | Hernández Castells, María Jesús |

| | | |
|---|-----------------------------------|--|
| naturales andaluces | | (20/04/2009) |
| Formulación de la ampliación (scaling-up) de los programas de seguridad alimentaria. Programa especial de seguridad alimentaria (Pesa) de Centroamérica y comunidades rurales del milenio | Politécnica de Madrid | Rapallo Fernández Ricardo (23/12/2008) |
| Modelo de gestión para pequeñas explotaciones agrarias, orientado a la seguridad alimentaria en México | Politécnica de Madrid | Álvarez Ávila, Maria del Carmen (02/12/2008) |
| La política de seguridad alimentaria en España: Del aceite de colza a la "vacas locas" | Barcelona | Palau Roque, Ana María (15/07/2008) |
| Liberalización de mercados agrarios y seguridad alimentaria: tipología, opciones de política y caracterización de países | Politécnica de Madrid | Morales Opazo, Cristian, (13/11/2007) |
| Estudio del comportamiento cinético de microorganismos de interés en seguridad alimentaria con modelos matemáticos | Autónoma de Barcelona | Dos Santos Eduardo, Agatângelo Joaquim, (17/12/2007) |
| Capacidades y limitaciones del municipio para promover la seguridad alimentaria familiar y el desarrollo humano local en América latina: Mosul, Lavalley y San Ramón | País Vasco / Euskal Herriko Unib. | Lendechy Grajales, Angel Cirilo (17/12/2007) |
| Mejora de la seguridad alimentaria en productos cárnicos listos para el consumo mediante la aplicación combinada de tecnologías de conservación emergentes | Girona | Marcos Muntal, Begoña, (25/06/2007) |
| Aplicación de las técnicas de SIRMS y RMN (De ¹ H y ¹³ C), a la trazabilidad del aceite de oliva | Córdoba | Moalem Mustafa, (18/06/2007) |
| Estudio integral del análisis de la calidad y seguridad alimentaria con el fin de definir acciones estratégicas por parte de la industria agroalimentaria | Politécnica de Madrid | De Carlos Villillas, Pilar, (11/06/2007) |
| Incidencia de la seguridad alimentaria en el desarrollo humano. Análisis y síntesis de indicadores | Politécnica de Madrid | Afonso Gallegos, Ana, (09/05/2007) |
| El impacto del tratado de libre comercio Cafta en la seguridad alimentaria de Guatemala | Córdoba | Guardiola Wanden-Bergue, Jorge (13/11/2006) |
| Trazabilidad de los subproductos animales no destinados a consumo humano (SANDCH) mediante el uso de la tecnología NIRS | Córdoba | Haba de la Cerda, Maria José de la (10/10/2006) |
| La política de seguridad alimentaria en la Unión Europea | A Coruña | Oanta Gabriela, Alexandra (21/07/2006) |
| Régimen jurídico de la seguridad alimentaria. De la policía administrativa a la gestión de riesgos | Girona | Rodríguez Font, Mariola (04/07/2006) |
| Aplicación de la identificación electrónica en la trazabilidad porcina | Autónoma de Barcelona | Hernández Jover, Marta (08/05/2006) |

| | | |
|--|-------------------------|--|
| La intervención administrativa y el régimen jurídico de los nuevos alimentos. Seguridad alimentaria, innovación y riesgo | Granada | Recuerda Girela, Miguel Ángel (25/10/2005) |
| La seguridad alimentaria y su estructura explicativa. Aplicación al consumidor valenciano de carne de ternera en la crisis de la EEB de 2001 | Politécnica de Valencia | Escribá Pérez, Carmen (04/07/2005) |
| Técnicas genotípicas aplicadas al estudio de campilobacterias patógenas de interés en seguridad alimentaria | Politécnica de Valencia | González Pellicer, Ana (06/05/2005) |
| Aspectos claves de la utilización de bolos ruminales en identificación electrónica y trazabilidad de bovinos y ovinos | Autónoma de Barcelona | Ghirardi, Juan José (06/04/2006) |
| Seguridad alimentaria y responsabilidad civil por producto alimenticio defectuosos | Córdoba | Moyano de la Torre, Olga (19/11/2005) |
| Tecnología NIRS para la certificación y trazabilidad de piensos compuestos | Córdoba | Pérez Marín, Dolores (14/07/2005) |
| Análisis de las políticas de seguridad alimentaria de Colombia | Alicante | Ortiz Moncada, M. Rocío Magdalena (17/12/2004) |
| Estudio de algas para consumo humano producidas y manufacturadas en Galicia: Evaluación de su seguridad alimentaria | Santiago de Compostela | Punín Crespo, María Oliva (01/10/2004) |
| Modelo para evaluar los factores de calidad, medioambiente, seguridad alimentaria y desarrollo tecnológico en el sector lácteo | Politécnica de Madrid | Pozo Grande, Carmen (20/09/2004) |
| Aprovechamiento y sostenibilidad de la diversidad biológica para la economía familiar y seguridad alimentaria en la amazonía peruana | Politécnica de Valencia | Gratelly Silva, Pedro Antonio (25/03/2002) |

Fuente: TESEO (09/04/10).

Justificada la elección del tema objeto de estudio, pasamos a exponer la investigación que hemos realizado.

CAPÍTULO II.-

OBJETIVOS.

1. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Según Sarabia Sánchez (1999), los objetivos son el apartado más importante de una investigación. El éxito dependerá de cómo se adecuen éstos a la realidad estudiada. Cabe hacer una serie de precisiones a este respecto:

- Pueden ser generales (Esencia misma del planteamiento) o específicos (Derivan del objetivo general y dirigen la investigación al resultado).
- Deben ser claros y precisos.
- Se deben adecuar lo más ampliamente posible al propósito del trabajo.
- Deben delimitar el estudio en el espacio y en el tiempo.
- Deben ser definidos de forma simple para dar una visión clara y precisa de los fines del estudio.

Los objetivos planteados en esta investigación pueden clasificarse en genéricos y específicos, consecuencia de los anteriores. Pasemos a su exposición.

1.1. OBJETIVOS GENÉRICOS.

El objetivo genérico principal de esta tesis consiste en estudiar la utilidad de la trazabilidad en términos de valor añadido para los productos de las empresas cárnicas españolas, de acuerdo con el marco de referencia de la cadena de valor de Porter (1985), el sistema ABM y la producción “lean”, de Womack y Jones (1993). El análisis se llevará a cabo a través de un enfoque económico multidimensional, en el que ese valor se pondrá en relación a la valoración de las ventajas que les supone a las empresas su implantación, el análisis económico de esta técnica, la visión que tienen las empresas de la cadena de valor y su vínculo con los demás integrantes, los posibles despilfarros que puede suponer y las actividades o tareas desagregadas que componen la trazabilidad, de forma que se optimice la seguridad alimentaria del sector y se corrijan las posibles debilidades del mismo en esta cuestión.

Del mismo modo, se identificarán perfiles de comportamiento en las empresas del sector acerca de estas cuestiones con el objeto de promover medidas para su desarrollo.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Los objetivos específicos que desarrollan los objetivos anteriores son:

- Estimar en qué medida la trazabilidad añade valor a los productos cárnicos españoles, identificando diferentes circunstancias o segmentos de empresas en los que se presenten resultados diferenciados sobre este tema. Se identificarán discrepancias en la percepción del valor de la trazabilidad por parte de las empresas, para proponer medidas correctoras y/o potenciadoras.
- Analizar los vínculos que tiene la empresa con su cadena de valor para ver en qué medida la relación con sus integrantes (proveedores, clientes, distribuidores u otros agentes de la cadena) repercute en el valor añadido por la trazabilidad al producto, e identificando los agentes más importantes para su optimización.
- Detectar si la trazabilidad pudiera suponer un posible despilfarro de recursos para las empresas cárnicas, bajo la perspectiva “lean”. Este análisis se llevará a cabo tanto a nivel general como a nivel de segmentos o clusters más pequeños, con objeto de identificar en qué circunstancias se pudiera dar este despilfarro.
- Realizar un análisis económico para ver si el valor añadido al producto por esta técnica compensa los recursos invertidos en la misma. Se distinguirá entre coste de implantación, mantenimiento y las distintas variaciones de los principales costes relacionados con esta técnica (Existencias, otros aprovisionamientos, mano de obra directa, calidad, administración y comercialización).
- Evaluar las ventajas que supone la trazabilidad para las empresas cárnicas, vinculándolas con su valor añadido y destacando aquéllas que tienen una mayor relación de dependencia con éste.
- Analizar las actividades desagregadas que supone la trazabilidad para conocer la importancia que tienen éstas para el valor de la misma, lo que ayudará a identificar

deficiencias en su percepción por parte de las empresas cárnicas. De esta forma se podrán proponer vías de mejora para la seguridad alimentaria.

- Detectar perfiles comunes de comportamiento en las empresas del sector cárnico español, o en subgrupos de empresas de éste, en materia de trazabilidad.

2. ESTRUCTURA DE LA TESIS.

Esta tesis está estructurada en ocho capítulos principales. Tras la presentación y la justificación del tema vista en el **Capítulo 1**, se exponen los objetivos de la investigación en este mismo **Capítulo 2**. En el **Capítulo 3** se realiza el marco de desarrollo de este estudio, que consta de dos partes bien diferenciadas:

- En la primera parte, se lleva a cabo una revisión bibliográfica sobre la gestión del valor y del despilfarro en la empresa. En concreto, partiendo de la exposición del concepto de cadena de valor realizado por Porter (1985), se expone el modelo ABM (Activity-Based Manufacturing), evolucionado a partir del modelo ABC (Activity-Based Costing) que aunque ubicados en el contexto de la contabilidad analítica, terminan postulando en el ABM que las actividades que no generan valor deben ser minimizadas en la empresa. Esta idea también es la base del sistema de producción “lean”, que originario de Toyota en Japón y difundido en occidente por James P. Womack y Daniel T. Jones (1993), propone la eliminación, o reducción en cualquier caso, de los despilfarros. Éste será el planteamiento para analizar la aportación de valor realizado por la trazabilidad.
- En la segunda parte de este capítulo, se desarrolla el concepto de trazabilidad cárnica. Tras plantear la noción de seguridad alimentaria como contexto de la trazabilidad, se desarrollan los principales objetivos de esta técnica y se realiza un análisis crítico de la misma destacando sus ventajas e inconvenientes. Después se presenta el sistema de trazabilidad en los principales tipos de carne, así como las herramientas que son utilizadas para tal fin, desde las más básicas a las más avanzadas.

De este capítulo se derivan las hipótesis propuestas en el **Capítulo 4**, donde también se expone la metodología de investigación seguida para realizar el estudio empírico cuyos resultados se presentan en el **Capítulo 5**. Estos resultados se han obtenido mediante encuestas a 388 empresas cárnicas españolas, siendo representativos y generalizables a la totalidad de la población, tal y como se expone en el apartado de metodología.

En este capítulo se ha realizado el análisis estadístico de los resultados obtenidos en sus vertientes univariante, bivariante y multivariante, según los objetivos marcados. Dentro de los análisis realizados, destacan principalmente aquellos orientados a detectar dependencias entre las variables objeto de estudio, ya sean a nivel bivariante mediante la prueba X^2 de Pearson o a nivel multivariante con el análisis CHAID, optimizando sus niveles de dependencia entre ellas.

Del mismo modo, se ha realizado cinco análisis clusters diferentes por grupos de variables, con respecto a la variable que hemos considerado “principal”, reflejada en el ítem “Un producto con trazabilidad vale más que un producto que sin ella”. De esta forma, se ha analizado esta variable según la opinión que tienen las empresas encuestadas con respecto a ella y su vínculo con la cadena de valor, los factores económicos, los despilfarros, la valoración de las actividades desagregadas de la trazabilidad y la valoración de sus ventajas.

A continuación, en el **Capítulo 6**, se contrastan las hipótesis propuestas mediante los resultados obtenidos en el proceso de investigación expuesto en el capítulo anterior, señalando si estas hipótesis son aceptadas o rechazadas, y el por qué de esta conclusión. Las conclusiones y las recomendaciones más importantes del estudio se presentan en el **Capítulo 7**. El **Capítulo 8** recoge la divulgación de los resultados de la investigación realizada para esta tesis, realizada en congresos de nivel nacional e internacional.

Al final de la tesis se adjuntan los **Anexos**, en los que se incluyen el cuestionario realizado, las cartas de presentación del mismo, un resumen de la principal normativa sobre el tema, un estudio sobre cómo se implantó esta técnica en los países líderes en este sector y el análisis CHAID previo realizado.

CAPÍTULO III.-

MARCO DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

1. GESTIÓN DEL VALOR Y DEL DESPILFARRO EN LA EMPRESA

1.1. VALOR Y CADENA DE VALOR.

La creación de valor es un objetivo que está ganando protagonismo en la gestión de empresas, muchas veces por encima de la maximización del beneficio (Rapallo (2002)). Es una cuestión que genera un interés creciente según Sánchez Pérez *et al.* (2005). De hecho, Berry y Yadav (1997) afirmaban que “es la motivación dominante de las decisiones de compra de los clientes”, reclamando así más atención.

De forma general, Porter (2003) define el valor como la cantidad que los compradores están dispuestos a pagar por los productos o servicios de una empresa. Más técnicamente, AECA (2001) lo define como las cualidades, atractivos y características del producto o servicio que son apreciadas por el cliente y que estimulan su deseo de tenerlo. Tiene manifestaciones muy diversas: información, status, etc... Porter (2003) lo define también como la suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe (aspectos positivos) menos los costes satisfechos por él (aspectos negativos) al adquirir y usar un producto o servicio, siendo rentable cuando el valor creado excede al coste. El valor se puede ver así definido a partir de la calidad, a la que se incorporan beneficios y sacrificios adicionales percibidos por el cliente (Sánchez Pérez *et al.* (2005)).

Autores como Cartier (2006) destacan que los estudios sobre cadena de valor surgieron en las últimas décadas, sobre todo tras el trabajo de Michael Porter en 1985, sobre las causas y las estrategias de las ventajas competitivas de la empresa. Para este autor, la ventaja competitiva nace sobre todo del valor que una empresa crea para sus clientes. Así, la creación de valor parte de ofrecer beneficios similares a precios menores que los competidores, o beneficios exclusivos a un precio mayor. Su planteamiento critica los enfoques clásicos que tenían una visión estratégica interna, bastante inadecuada ya que termina demasiado temprano, sin profundizar en aspectos de los compradores y, a la vez, comienza tarde pues no integra a los proveedores. Por eso, no se debe confundir con el mero análisis de valor añadido, limitado al interior de la empresa (AECA (2001)).

Cartier (2006) comenta que este enfoque tiene su origen en la teoría subjetiva del valor de la escuela marginalista austriaca del XIX, que iniciaron las bases de los determinantes subjetivos del valor, razonando que el valor de un objeto está en el reconocimiento que cada individuo haga sobre su capacidad para cubrir una necesidad, a partir de la cual adquiere los productos que la satisfacen. Por eso, autores como Porter (2003) consideraron que una aproximación del valor de un bien podría ser su precio.

Sánchez Pérez *et al.* (2005) explican que la evolución hacia el valor frente a la calidad fue constante en los noventa. Destacan el cambio de valor por calidad, remitiéndose a Gale (1994)¹, anunciando una modificación en las relaciones empresa/cliente. En 1997, el Marketing Science Institute reconoce el valor como una prioridad, y la AMA (2004) lo incorpora en 2004 a la definición de marketing.

La importancia estratégica del valor ha sido reconocida por varios investigadores en marketing². Gale (1994) propone la gestión del valor del cliente como un factor clave para el éxito. Otros autores como Anderson (1995) destacaron la creación de valor en las relaciones entre empresas, mientras que Heskett *et al.* (1997) estudiaron el vínculo entre valor percibido y rentabilidad, viendo una vía para lograr ventajas competitivas.

Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997) consideran que el valor se puede ver desde una doble perspectiva: interna, que lo ve como los costes estrictamente necesarios para fabricar el producto, y externa, referida al mercado y que se puede interpretar como todo coste que incrementa el interés del cliente por el producto, valor basado en sus atributos y que depende de las actividades del proceso (AECA, (2001)). Así, las empresas deben conocerlo así como las actividades lo determinan.

Desde el punto de vista interno, Solana Alvarez (1999) explica que la clave está en que el producto se puede considerar integrado por materiales, componentes o subconjuntos utilizados por la empresa, añadiéndoles valor, por lo que el precio final es la suma de todo. Cada eslabón debe ser analizado, de modo que al sumar los procesos se consiga una eficiencia global mayor, maximizándolos y controlando los flujos entre sus agentes.

¹ Otros autores destacables fueron Kashyap y Bojanic (2000) y Tocquer y Langlois (1992).

² Por ejemplo, Dodds *et al* (1991), Heskett *et al*, (1997), Day (1999) y Holbrook (1999).

El concepto de valor debe fijarse desde el punto de vista del cliente (Johnson y Scholes (1996)), algo que no suele hacerse bien pues las empresas están lejos de ellos, separados por intermediarios que les desconectan del mercado. Además, en las empresas de servicios, se pueden formar un concepto no contrastado con sus clientes, que suele cambiar porque adquieren más experiencia o porque la competencia ofrece más valor por el mismo dinero. Así, el valor es una medida más relativa que absoluta.

El análisis de la cadena de valor se ha aceptado ampliamente como un método para descubrir cómo las actividades de una empresa refuerzan su ventaja competitiva. Al principio, este análisis se presentó como un análisis contable para analizar el beneficio de cada fase y establecer dónde podrían mejorarse los costes y/o la creación de valor. Michael Porter propuso en 1986 esta cadena como instrumento para localizar las fuentes de valor a través de sus actividades. De hecho, según AECA (2001), desde el momento en que dos empresas no compiten con las mismas actividades de valor, el análisis de su sistema de valor es el primer paso para estudiar su posición en el mercado.

1.1.1. Actividades de la cadena de valor.

El concepto de actividad es la base de la cadena de valor. Podemos añadir entonces varias definiciones de actividad, aunque todas con aspectos comunes:

- Según Amat y Soldevila (2002), puede definirse como el conjunto de tareas con costes, orientadas a obtener un output y elevar así el valor añadido de la organización y satisfacer necesidades de los clientes. Tenemos aquí entonces el concepto de valor añadido, también recogido por autores como Castelló Taliani y Lizcano Álvarez (2003), quienes plantean las actividades como un conjunto de tareas o actuaciones que buscan la atribución, al menos a corto plazo, de un valor añadido a un objeto (producto o proceso).
- Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997) definen las actividades en sentido amplio como aquellas actuaciones de la empresa para obtener un bien o servicio o ayudar a obtenerlo. Centrándose en la gestión estratégica, consideran que una actividad es el conjunto de tareas homogéneas, realizadas por personas, máquinas o instalaciones o por combinación de ellas.
- El Institute of Management Accountants (2006) las considera como “procesos que requieren un trabajo particular necesario para la empresa”.

- Tirado (2003) añade que serían un conjunto de tareas homogéneas con una misma finalidad y que consumen unos recursos o inputs, para producir unos outputs que satisfacen a un cliente interno o externo de la empresa.

Sáez Torrecilla *et al* (1993) explican que este concepto no se asocia con ningún proceso concreto, sino que forma parte de ellos. Grijalva *et al* (2002) definen proceso como “cualquier actividad o grupo de actividades relacionadas, mediante las cuales se agrega valor a unas entradas (materiales o inmateriales) y, de esta forma se suministran productos, servicios e información a un cliente externo o interno a la empresa”.

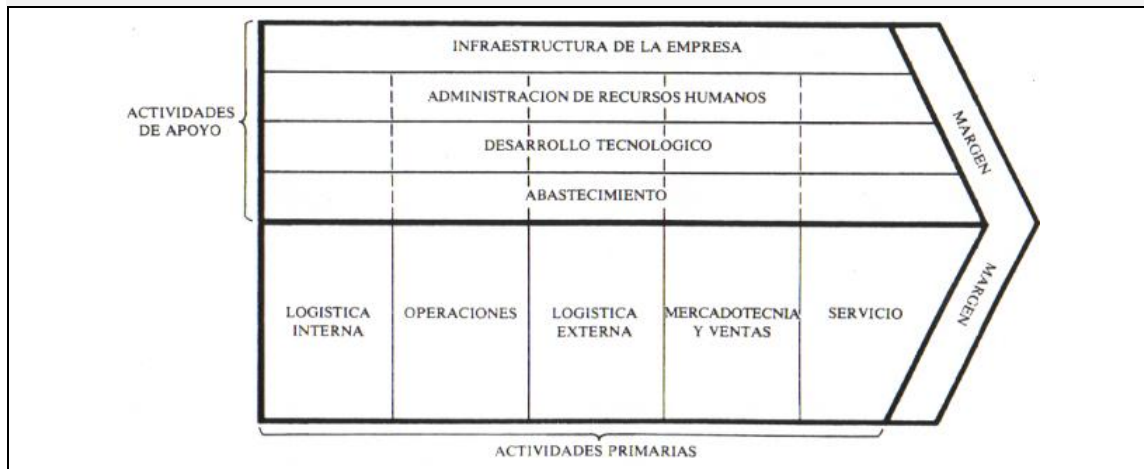
El concepto de cadena de valor (Porter (2003)) divide la actividad de una empresa en actividades física, económica y tecnológicamente distintas, denominadas “actividades creadoras de valor”, por las cuales, secuencialmente, se obtiene un producto o servicio utilizando inputs, recursos humanos e información (AECA (2001)). Navas López y Guerras Martín (2002) consideran que cada una añade valor al producto final, radicando en ellas la ventaja competitiva, desempeñándolas mejor que la competencia. Así, hay que analizarlas desde el punto de vista del cliente (Cronin *et al* (2000)), y mejorar así su satisfacción e incrementar la competitividad y el resultado, partiendo de la idea de que su valor percibido no depende de los costes incurridos por el fabricante. AECA (2001) añade que el sistema de valor debe descomponerse en distintas actividades estratégicas, sobre todo si tienen economías diferentes, son posibles fuentes de ventaja para la empresa o representan una parte importante o creciente del coste de la actividad genérica (Navas López y Guerras Martín (2002)).

Las actividades se pueden clasificar atendiendo a diversos criterios:

- Según su función, Amat y Soldevila (2002) las clasifican en administración, dirección, investigación y desarrollo, logística, producción y comercialización.
- Según su actuación con respecto al producto, y recogiendo las definiciones de Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997), se pueden clasificar en:
 - *Actividades a nivel unitario*, realizadas cuando se produce una unidad de producto, guardando relación directa con la cantidad producida.
 - *A nivel de lote*. Sáez Torrecilla *et al* (1993) definen el lote como un conjunto de unidades de producto que se fabrican a la vez, por lo que estas actividades se realizan cada vez que hay que fabricar uno.

- *A nivel de línea.* Una línea de producción es una parte de las instalaciones que actúa con independencia en ciertas tareas, relacionándose con la complejidad de las posibles modificaciones.
 - *A nivel de empresa,* actúan de soporte general de la organización, con unos recursos y costes asociados generales para su sostenimiento.
- Relacionada con la anterior, Requena *et al* (2002) distinguen entre actividades a nivel unitario y actividades que no lo son, distinguiendo en este segundo grupo entre actividades a nivel de lote, sostenimiento de productos (Según apoyen al producto, a la línea o a la marca), de clientes (Relacionadas con el pedido, de apoyo al cliente o al canal) y actividades de apoyo a la planta.
 - Según su funcionamiento, Mallo Rodríguez (2000) explica que pueden ser obligatorias si son imprescindibles, o discrecionales, si son opcionales.
 - Según su frecuencia, pueden ser repetitivas, se hacen de forma sistemática en la empresa, con un consumo prefijado de recursos y un objetivo concreto para cada una, o no repetitivas, se ejecutan ocasionalmente, con un punto exacto de inicio y de finalización, vistas en un horizonte temporal de corto plazo (Mallo Rodríguez (2000)).
 - Según su capacidad para añadir valor al producto final, Mallo Rodríguez (2000) distingue entre actividades con o sin valor añadido. Estas actividades se pueden ver desde un punto de vista interno o externo. Desde el punto de vista interno, Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997) consideran que las actividades serán de valor añadido si son estrictamente necesarias para obtener el producto, no añadiendo valor si su eliminación no supone problemas. Bajo la perspectiva del cliente, estos autores consideran que una actividad con valor añadido será la que aplicada sobre el producto hace aumentar su interés, como el acabado correcto. Al contrario, la actividad sin valor añadido no tendrá efectos sobre él, como el movimiento de materiales por las plantas. Sáez Torrecilla *et al* (1993) explican que la consideración sobre añadir o no valor suelen coincidir independientemente del criterio seguido. Esta distinción es importante para realizar una buena gestión, por lo que las empresas deberán centrarse en las que generan valor para que sólo consuman los recursos rigurosamente necesarios.

Porter (2003) define la cadena de valor de una empresa como un sistema de actividades interdependientes, que se vinculan mediante enlaces o eslabones. La cadena de valor identifica unas actividades estratégicas en la empresa, a través de las que se puede generar valor para los clientes, como se puede ver en el gráfico III.1.

Gráfico III.1. Cadena de valor.Fuente: Porter³ (2003)

Estas actividades se clasifican en cinco primarias y cuatro de apoyo, según si el cliente percibe directamente el valor aportado o lo hace de forma indirecta (AECA (2001)). Las actividades primarias se relacionan con acciones de la empresa para satisfacer la demanda externa, siendo fundamentales para que la empresa sea operativa. Serían:

- Logística de entrada o interna. Son actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento y distribución de materias primas hasta su incorporación al proceso de productivo.
- Operaciones o fabricación. Son actividades de transformación de las entradas en la producción obteniendo productos o servicios finales. Por ejemplo: ensamblaje, montaje, procesos de fabricación, mantenimiento de equipos, etc...
- Logística de salida, externa o distribución. Son las actividades relacionadas con el almacenamiento y distribución de productos finales a los clientes. Pueden ser el almacenamiento, procesamiento, distribución, etc...
- Marketing y ventas. Proporciona los medios para que los consumidores conozcan la existencia del producto y puedan comprarlo, destacando las redes de comunicación. AECA (2001) pone como ejemplos de esta actividad la publicidad, la promoción, la selección de canal de distribución, etc...
- Servicio (postventa). Son actividades destinadas a mantener, realzar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías: soporte de cliente, servicios de reparación, formación, gestión de repuestos, actualizaciones, etc...

³ Adaptado de su obra de 1985.

Las actividades secundarias o de apoyo se ejecutan para atender las necesidades de los clientes y para garantizar la realización eficiente de las actividades primarias, si bien también pueden ser sustanciales para la organización. Las actividades de apoyo serían:

- Adquisiciones o aprovisionamiento. Se refiere a la compra de cualquier tipo de input necesario para el desarrollo de las actividades primarias, estando en muchas partes de la empresa, como el mantenimiento, etc.
- Desarrollo de tecnología. Son actividades que permiten utilizar la tecnología, aunque sea simplemente know-how (AECA (2001)). Las tecnologías pueden estar relacionadas con el producto (por ej, I+D o diseño del producto), con los procesos (desarrollo del proceso) o con un recurso concreto (materias primas). No obstante, Johnson y Scholes (1996) consideran que el valor no puede reducirse al producto y a la tecnología, pues son los aspectos más imitables.
- Administración de recursos humanos. AECA (2001) la define como cualquier actividad relacionada con la organización y desarrollo de las personas, incluyendo a gestión del cambio, la selección, la formación y la remuneración.
- Infraestructura de la empresa. Según AECA (2001), es el conjunto de actividades referidas la organización, planificación, gestión de calidad, financiero, etc... siendo el soporte administrativo de la empresa (Porter (2003)). A diferencia de las demás, suele actuar sobre la cadena completa.

Por último, tenemos el margen, que es la diferencia entre el valor total y el coste de desempeñar las actividades de valor.

Para Porter (2003), toda actividad de valor tiene un componente físico, que comprende las tareas físicas necesarias para realizarla, y otro de tratamiento de la información, que supone el proceso de captación, tratamiento y transmisión de la información necesaria para la actividad, componente que se puede encuadrar dentro del ámbito de la trazabilidad. Estos componentes pueden ser simples o complejos, combinándose de forma diferente según la actividad. Así, por ejemplo, el tratamiento de metales exige más trabajo físico, mientras que con la tramitación de reclamaciones ocurre lo contrario.

Navas López y Guerras Martín (2002) explican que el objetivo último de la cadena de valor es optimizarlo, maximizando su creación para el cliente mientras se minimizan los costes e

identificando las actividades que pudieran aportar una ventaja competitiva. En este contexto, AECA (2001) considera indispensable el análisis de la cadena de valor para determinar dónde puede ser mejorada la calidad o bien pueden reducirse los costes.

1.1.2. Vínculos internos de la cadena de valor.

El éxito de la empresa depende de cómo realiza cada departamento sus tareas, y cómo coordinan las actividades entre ellos. Los departamentos suelen actuar olvidando este principio, buscando optimizar sus intereses particulares y no los generales. Por eso, Johnson y Scholes (1996) consideran que el origen de la ventaja competitiva de las organizaciones está tanto en sus actividades de valor como en su vínculo entre ellas.

Para Porter (2003), dos actividades son interdependientes cuando la forma en que se realiza una afecta a la productividad o al coste de otra. Los vínculos suelen reflejar los intercambios entre ellas para mejorar el resultado general. AECA (2001) explica que este análisis implica identificar y explotar todos esos eslabones para fortalecer la posición competitiva. Su gestión adecuada suele ser un buen instrumento para alcanzar la ventaja competitiva, por la dificultad que tienen los competidores para captarlos. No obstante, suelen ser tan sutiles que se pasan por alto, con una gestión más compleja que la de las actividades de valor. Los más claros suelen vincular las actividades de apoyo y las primarias (Por ej, el diseño del producto suele afectar a su coste de fabricación), mientras que los más sutiles vinculan las actividades primarias (Por ej, la inspección de las entradas puede reducir el coste de calidad). Los eslabones entre actividades de diferentes categorías son los más difíciles de reconocer.

1.1.3. Vínculos externos de la cadena de valor.

Hay que tener presente que aparte de los vínculos internos, hay otros externos en la cadena de valor, recientemente estudiados por Briz *et al* (2010). Según Johnson y Scholes (1996), casi nunca una sola organización realiza todas las actividades del valor siendo habitual una especialización de funciones y cualquier empresa forma parte de un sistema más amplio que debe ser visto en su totalidad. Por ejemplo, la calidad de un embutido depende del fabricante, de la materia prima y del trabajo de los distribuidores.

Según AECA (2001), estos vínculos externos describen las relaciones con sus proveedores y sus clientes, enfatizando que se debe conocer todo el sistema de valor y no sólo una fracción, siendo análogos a los internos (Navas López y Guerras Martín (2002)). Un enfoque externo es necesario para tener una efectiva gestión estratégica. Las empresas no pueden ignorar sus vínculos con el resto, ya que las actividades de los demás pueden afectar a su coste o a su desempeño de nuestra empresa (y viceversa).

En este contexto, AECA (2001) explica que las organizaciones se vinculan entre sí de modo que cada una efectúa una parte de las actividades para satisfacer las necesidades del cliente final. Por este motivo, Porter (2003) extendió la noción de cadena de valor al sistema de valor, que considera que la empresa está dentro de un conjunto complejo de actividades relacionadas entre sí y realizadas por muchas empresas diferentes, siendo muy importante ya que la capacidad de proporcionar valor depende tanto de sus actividades internas como externas. La empresa debe conocer así la interacción existente de sus actividades con las de las demás, valorando hasta qué punto se optimiza en el sistema completo (Johnson y Scholes (1996)). De hecho, se puede reducir el coste global o aumentar el valor mediante acuerdos entre distintas organizaciones del sistema.

En definitiva, estos vínculos externos podrían clasificarse como:

- a) *Vínculos con los proveedores.* AECA (2001) explica que los proveedores suministran inputs, por lo que afectan el posicionamiento estratégico del usuario, su diferenciación y sus costes, y ayudan a su ventaja competitiva. También pueden influir en su sistema de calidad. Por estos motivos, ambos deberán trabajar de manera estrecha para que le suministre el producto necesitado.
- b) *Vínculos con los clientes.* Los clientes también pueden influir en la posición estratégica de la empresa, por ser la principal fuente de diferenciación. Estos enlaces son muy provechosos, al eliminarse stocks, agilizarse los pedidos, etc... Se ha demostrado que un estrechamiento se puede mejorar así la rentabilidad, la segmentación y el posicionamiento en el mercado (Cronin *et al* (2000)).
- c) *Vínculos con los canales de distribución.* Son los mecanismos de transmisión de los productos de la empresa al cliente y acaban repercutiendo en su satisfacción.
- d) *Vínculos con los fabricantes de productos complementarios.* Su desarrollo puede generar costes más bajos y puede ser una fuente de ventaja competitiva.

- e) *Vínculos con los competidores.* AECA (2001) expone que su coordinación reduciría costes con la definición de un estándar tecnológico, la formación de centrales de compras comunes, la licitación o el reparto de mercados.
- f) *Vínculos con otros agentes económicos.* La colaboración con ellos puede hacer disminuir los costes asociados a problemas como huelgas, multas, etc...

Por todo esto, una empresa debe identificar su posición relativa en la cadena de la industria, ya que una evaluación de cada fase puede ofrecer informaciones relevantes.

Especialmente importante en este apartado es el tema de las ineficiencias. Solana Alvarez (1999) explica que el valor añadido incluye aspectos negativos como las ineficacias e ineficiencias: reprocesos, mala calidad, desperdicios, actividades superfluas, etc... Las ineficiencias se van acumulando, pues los inputs llevan incluidas ya las ineficiencias de su fabricante y, por lo tanto, deben ser gestionadas. Por eso, la empresa debe estar preocupada por el resto del sistema de valor.

1.2. VALOR, CADENA DE VALOR Y COSTES.

El coste de un producto es la contrapartida con la que debemos comparar el valor que supone para la empresa, en el contexto del control de gestión, siendo una preocupación fundamental para una empresa competitiva según AECA (2001). Para Mallo Rodríguez (2000), esta gestión supone una visión global y continua para dirigir las capacidades internas y proyectarlas al exterior, generando información, mejora continua y el desarrollo de ventajas. El principio rector de la nueva gestión de empresas es el logro de la mejora continua para eliminar los costes que no aporten valor al producto. Por ello, el mayor impacto que el nuevo entorno ha provocado en esta área supone una reorientación para localizar, medir e informar de los costes inútiles que no aporten valor y eliminarlos. Para realizar esta tarea, se debe actuar centrándose sobre las fuentes de costes para detectar sus causas, arbitrando procedimientos de medida y control.

AECA (2001) afirma que una gestión estratégica de costes obliga a considerar la cadena de valor interna, tomando la perspectiva del valor añadido que va desde las compras a los proveedores hasta las ventas a los clientes y maximizando la diferencia entre ellas. Pero también se demanda un enfoque externo, exigiendo una visión más amplia.

Tirado (2003) presenta las causas de la inadecuación de los sistemas de costes tradicionales, que desembocan en el ABC dentro del contexto empresarial actual. Este modelo surge como una necesidad al cuestionarse la efectividad de los sistemas tradicionales, con las actividades como eje principal, apareciendo éstas en todas las conceptualizaciones del sistema (Sáez Torrecilla *et al* (1993)). Amat y Soldevila (2002) recomiendan diferenciar entre actividades y tareas: Una actividad se compone de un conjunto de tareas, diferenciándose además en que las actividades se orientan a obtener un output, mientras que las tareas son una etapa necesaria para terminar una actividad.

Sáez Torrecilla *et al* (1993) argumentan que los sistemas ABC han supuesto la vuelta a los orígenes del control de gestión, en la revolución industrial. A finales de los ochenta, con la mejora informática, los sistemas ABC tuvieron un auge importante (Ripoll Feliu y Tamarit Aznar (2000)). En definitiva, como dicen Requena *et al* (2002), “el modelo de ABC se orienta, en definitiva, a la captación, medición y consumo de recursos provocado por la ejecución de las actividades que tienen lugar en la actividad económica, trasladando el centro de interés desde el coste del producto al coste de las actividades”. Partiendo de los modelos de Porter, esta metodología sigue un proceso consistente en definir la estrategia global perseguida, reconocer la propia cadena y el sistema de valor, identificar los enlaces entre las actividades, controlarlas y gestionarlas.

1.2.1. La gestión de las actividades según el método ABM

El modelo ABC tiene dos perspectivas orientadas a la planificación y control, y la valoración de la producción. En esta segunda perspectiva, se considera que la idea de las actividades como causantes de costes y la búsqueda de sus relaciones con los productos puede eliminar despilfarros mediante la mejora continua. En esta línea apareció el modelo ABM (Activity-Based Manufacturing)⁴, basado en el ABC, para ayudar a la gestión de actividades y procesos, pasando a un segundo plano los costes (AECA (2001)). Su planteamiento, según Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997), consiste en dirigir la producción gestionando las actividades de valor y eliminando aquellas que generan costes pero no son necesarias para aumentar el valor del producto.

⁴ Ripoll Feliu y Tamarit Aznar (2000) citan y comentan los estudios de Turney (1991), Kaplan (1993), Sharman (1994) y Mecimore y Bell (1995).

Podmoguilyn (2005) explica que el enfoque moderno del ABM modifica el concepto de actividad describiéndola como la forma en que la empresa utiliza sus recursos para lograr sus objetivos. Busca la identificación de despilfarros y pretende establecer medidas de eficiencia y eficacia de las actividades que generan costes, para fomentar la mejora continua. Su implantación sigue estas fases:

- Localizar todas las actividades realizadas en cada centro. La clave está en iniciarlo con un examen detallado de los procesos, que permitirá seguir los factores hasta convertirse en el producto, gestionando sus actividades.
- Clasificar las actividades según su capacidad de generar valor, según sean con y sin valor añadido. Aunque todas pueden ser necesarias, Johnson y Scholes (1996) recomiendan identificar las críticas para su posición competitiva, considerando su coste y su valor añadido. Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997) distinguían las actividades según añaden o no valor al producto (Ver Tabla III.1). Sólo deberán permanecer las que lo generen, lo que supone su continuo análisis, para consumir sólo lo necesario. No obstante, no se suele interpretar bien el principio de adición de valor, sobre todo desde la visión externa, en la que la determinación de estas actividades suele ser subjetiva.
- Determinar para cada actividad su generador de costes (Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997)), con una etapa similar en el ABC.
- Eliminar o reducir al mínimo necesario las actividades que no añaden valor al producto. Su eliminación puede ser imposible, por lo que deben ser minimizadas y racionalizadas (Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997)), pues limitan la capacidad competitiva de la empresa (Caldera y Ripoll Feliú (2003)). Por ejemplo, los movimientos de materiales existirán siempre aun cuando no añaden valor. Una vez identificadas, será posible gestionar y reducir sus costes, por lo que hay que identificar qué actividades los inducen (AECA (2001)).

Tabla III.1. Ejemplos de valor añadido de los procesos internos

| PROCESO | V.A. PARA EL CLIENTE | V.A. PARA LA EMPRESA | SIN V.A. |
|--|-------------------------|-------------------------|----------|
| Diseño de nuevos productos | | X | |
| Modificación de diseños (Si se pide un equipo adaptado, este proceso aporta valor) | | X | |
| Gestión de pedidos de proveedores | | | X |
| Suministro de materiales a taller | | X | |
| Planificación de la fabricación | | X | |
| Ingeniería de taller | X (A medio plazo) | | |
| Fabricación y montaje | X | | |
| Inspección y reparación | | X | |
| Mantenimiento de instalaciones | | X | |
| Control de gestión | | X | |
| Mando y supervisión | | | X |
| Gestión de calidad | X (A medio plazo) | | |
| Cualificación de los suministradores | X (A medio plazo) | | |
| Informes y documentación | | | X |
| ACCIÓN | Eficiencia recursos | Minimizar costes | Anular |

Fuente: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (2001)

- Medir y analizar los generadores de costes de las actividades con valor añadido, para observar si se está mejorando en su ejecución. Se agrupan en categorías:
 - Costes de actividades que añaden valor: Su eficacia está casi asegurada, por lo que habrá que aumentar su eficiencia optimizando recursos, debiendo conocer bien el cliente o el proceso para identificarlas.
 - Costes de actividades que añaden valor a la empresa, aunque el cliente no las valore. Son aquellas generalmente inútiles pero necesarias por lo que deben ser minimizadas. Serían los desplazamientos, planificación, inspección, desempaquetado, etc...

- Costes de actividades que no añaden valor, por lo que deben ser eliminadas ya que no cambia la valoración del cliente (Fernández Álvarez (2002)). Sería el caso de, por ejemplo, la supervisión.
- Implantar las medidas necesarias para la mejora de actividades con valor añadido. Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997) consideran que son una pequeña parte de las actividades, por lo que deben tener más peso, mejorando su posición competitiva, reconfigurando su sistema de valor.

Ripoll Feliu y Tamarit Aznar (2000) estiman que este proceso puede ser dificultoso. La descripción de las actividades, el cálculo de su coste, su asignación a objetivos y la detección de las que no añaden valor puede ser muy complicado. Para AECA (2001), la consideración de lo que añade valor al producto es un buen enfoque para identificar costes innecesarios, siendo la mejor óptica para explorar las fuentes competitivas.

Para Mallo Rodríguez (2000), este sistema tiene ventajas muy interesantes, destacando el análisis de los costes indirectos según las actividades y facilitando una gestión más eficiente. Además, Podmoguilnye (2005) añade que ayuda a identificar los valores de rendimiento y resultados. Cada actividad puede ser vista como una mini-empresa o un pequeño proceso productivo. Esta visión permite ver las empresas de forma horizontal, ayudando a la reingeniería de procesos. Sin embargo, sus inconvenientes serían:

- Según Mallo Rodríguez (2000), no permite el análisis de todos los costes, por lo que debe complementarse con otras técnicas.
- Los costes directos están formados sobre todo por las compras, por lo que hay que aplicar también una buena gestión de stocks.
- Una adecuada dirección de actividades no requiere de un sistema ABM para evaluar con precisión cada área (Castellanos Elías (2003)).
- La gestión de actividades despierta recelos y conflictos entre los trabajadores, ya que deberían hacer partes de sus actividades en los que obviamente incluirían pausas, descansos, trabajos personales en horas de oficina, etc...

Al analizar el porcentaje de implantación y desarrollo del ABC/ABM en la práctica, las investigaciones analizadas por Ripoll Feliu y Tamarit Aznar (2000) concluyen que los resultados no son los esperados. Aunque hay notables casos de éxito (Amat y Soldevila (2002))

afirman que en todos los sectores se ha demostrado la utilidad del modelo), muchas empresas han encontrado dificultades y lo han rechazado. Incluso llegó a iniciarse un proceso de reflexión sobre la validez del sistema hasta por sus pioneros. Ripoll Feliu y Tamarit Aznar (2000) consideran que variables como la complejidad en el diseño, la implantación y el control del sistema ABC/ABM, el trabajo que implica su desarrollo, los problemas de los inductores de costes y dificultades sobre las actividades van a influir en su éxito. Los fracasos suelen ocurrir por la resistencia de la organización al cambio, por lo que debemos centrarnos en variables relacionadas con ello.

1.3. GESTIÓN DE VALOR EN EL ÁMBITO DE LA PRODUCCIÓN “LEAN”

En los últimos tiempos las empresas avanzan hacia la excelencia en un nuevo entorno competitivo, y en este avance, según Ruiz de Arbulo López y Díaz de Basurto Uraga (2003), puede ayudar mucho la implantación lean. Lean significa esbelto, magro. La producción lean⁵ se dirige a la creación de valor desde la visión del cliente, mediante la supresión de residuos, una búsqueda constante de la eliminación del desperdicio y proporcionando valor sin consumir recursos innecesarios, conceptos éstos, desperdicio, ineficacia y despilfarro, que conviven con nosotros por puro hábito.

Womack y Jones (2005) explican que algunas grandes empresas lideraron a finales del siglo XX con un estilo innovador de gestión. Toyota, la pionera de este modelo, desarrolló un sistema para ofrecer bienes y servicios más cercanos a los deseos del cliente, con más rapidez, a menos coste y en la calidad asegurada. Esta empresa fue la segunda empresa en 2003 tras la General Motors, y está considerada la empresa mejor gestionada del mundo. El resto lo fue adoptando tras la crisis de los setenta. Aunque Toyota lo impulsó desde Japón, su difusión en occidente⁶ se debe a James P. Womack y Daniel T. Jones, del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y fundadores de Lean Enterprise Institute en 1993, con su libro “La máquina que cambió el mundo” (1990), que lo denominaron así pues permite obtener “más y más con menos y menos”.

1.3.1. Principios de la gestión “lean”

⁵ También conocida como producción ajustada, ligera, manufactura esbelta o fabricación en flujos tendidos.

⁶ Cuatrecasas y Olivella (2005b) destacan también otros autores como Monden (1988), Shingo (1990), Sekine (1993), Suzuki (1990), Taiichi Ohno (1993), el impulsor de Toyota, y Liker (2004). Estas obras describen el sistema a través de sus principios, la relación entre ellos y sus resultados.

Ruiz de Arbulo López (2007) y Cuatrecasas y Olivella (2005a) resumen los objetivos del método en lograr la producción en flujo y la mejora continua, con una organización de trabajo apropiada. Así, su objetivo principal es eliminar las actividades que no supongan valor añadido, con flexibilidad para ajustar la producción a una demanda oscilante, algo que dependerá de lo fácil que se pueda cambiar el modelo de producto y del valor del takt time (Duración de ciclo ajustada a la demanda (Galgano (2003))).

Para Cuatrecasas y Olivella (2005b), la mejora continua implica eliminar el despilfarro con proyectos que cambian la organización del trabajo, la logística y el control del aprovisionamiento. Delgado Hipólito y Marín (2000) definen el despilfarro (Garbage, recycling, green waste, hard waste), como “cualquier cosa que no sea utilizar o consumir el mínimo imprescindible de equipo, materiales, componentes, espacio y tiempo del trabajador para añadir valor al artículo que se produce”. Womack y Jones (2005) se refieren a él como muda, como toda actividad que consume recursos, pero no genera valor. Citando a Taiichi Ohno (1988), se podría considerar muda lo siguiente:

- Defectos en los productos, fallos que precisan corrección.
- Sobreproducción de productos no necesarios o no deseados.
- Existencias de productos esperando procesamiento o consumo adicional, por una operativa en lotes demasiado grandes, cuellos de botella, distribución desequilibrada de tareas, o falta de sincronización entre operaciones.
- Procesos o pasos innecesarios, movimientos de empleados y transporte de productos sin ningún fin, por mala distribución en planta, distancia excesiva entre operaciones o líneas, uso de lotes o medios de manutención inadecuados, repercutiendo además en la calidad por demasiada manipulación.
- Esperas del personal causadas porque el equipo de procesamiento debe terminar su trabajo, derivadas de la acumulación de stock, largas preparaciones de máquinas, suministros que tardan o falta de sincronización.

Womack y Jones (2005) añaden el diseño de bienes y servicios que no responden a las necesidades de los consumidores. Habrá más tipos, porque la muda está por todas partes y surgirán en cuanto empecemos a analizarla. Por ejemplo, Laureau y Kaufman (2003) incluyen el diseño, organización o métodos de trabajo inadecuados o los problemas de calidad o

retrabajo, debiendo determinar su origen: materiales suministrados, funcionamiento de máquinas, trabajo de las personas, manipulaciones y transportes.

Womack y Jones (2005) consideran que el pensamiento lean es un gran antídoto contra la muda, pues proporciona un método para crear valor, alinear las acciones que lo generan y realizar estas actividades sin interrupción cada vez de forma más eficiente. Así, proporciona un método de hacer más con menos, ofreciendo lo que los clientes quieren. Supone una forma de trabajar más satisfactoria dando una respuesta inmediata a la generación de valor. Su filosofía puede resumirse en cinco principios:

- Valor: Éste es el punto de partida lean, siendo creado por el productor pero sólo definido por el consumidor final y que debe ser especificado con exactitud para cada producto concreto y en un momento exacto. Crear valor por parte de los productores es bastante complicado. Su definición se deforma en todas partes por las organizaciones, el poder, la cultura, las tecnologías y la desfasada visión de las economías de escala. Todos los directivos suelen manifestar “este producto es el que sabemos cómo fabricar con activos que ya hemos adquirido, por lo que si los consumidores no responden ajustaremos el precio, o bien, lo adornaremos para atraerlos”, cuando deberían replantear el concepto de valor.

En definitiva, la especificación de valor de forma concreta es el primer paso en la metodología lean. Ofrecer el producto incorrecto de forma correcta es muda. Las iniciativas lean analizan los precios y los productos de las empresas convencionales, y luego ven qué parte de coste pueden eliminar.

- Flujo de valor. Es el conjunto de acciones requeridas para pasar un producto desde que se reciben las materias primas hasta que se entrega terminado al cliente, preguntándose si pagaría dinero por él. Mostrará:
 - Actividades que añaden valor: Transforman materiales y/o información. Supone un 5% de las actividades. El cliente desea su resultado.
 - Actividades inevitables sin valor añadido (muda tipo 1) No crean valor pero son inevitables en la actualidad. Supone un 35% de las actividades.
 - Actividades sin valor añadido evitables (muda tipo 2). Deben evitarse pues consumen recursos. Supone un 60% de las actividades.

Por tanto, el pensamiento lean debe examinar todas las actividades de un producto concreto en todas sus etapas. En una época con un outsourcing creciente, se necesita una alianza de todos para examinar el flujo desintegrado. La empresa lean exige cambiar el modo de pensar sobre las relaciones entre todos, para que cada una pueda verificar que las otras actúan según lo acordado.

- Flujo continuo: Parece de sentido común que las actividades se agrupen por lotes para que mejorar la gestión y que éstos esperen la preparación de la actividad a la que necesita someterse. Pero esta convicción es errónea, y no se comprende que un replanteamiento de la tarea permitiría un flujo más eficiente.

Históricamente, Delgado Hipólito y Marín (2000) explican que los grandes lotes nacieron como una solución “económica” ante los costes de preparación y los tiempos elevados. No obstante, los lotes tienen grandes limitaciones en un entorno como el actual, muy variable, con demanda cambiante. Así se intenta trabajar con los lotes más pequeños posibles (Galgano (2003)). Womack y Jones (2005) añaden que estos lotes y las conversiones rápidas son un logro impresionante. Cualquier preparación que pierda tiempo y cualquier máquina que funcione a un ritmo muy distinto de la producción puede originar muda.

El equipo de Ohno concluyó que el desafío era lograr el flujo continuo produciendo pequeñas cantidades, aprendiendo a cambiar rápidamente el utillaje y ajustando las máquinas para que se hiciera inmediatamente y practicando el kaikaku (mejora radical) frente al kaizen (mejora incremental). A continuación, hay que concentrarse en el objeto real observándolo de principio a fin. El segundo paso es ignorar las fronteras tradicionales de puestos, funciones y empresas para así crear una iniciativa lean, que elimine las barreras. El tercer paso es replantear prácticas que eliminen retrocesos, desechos e obstáculos para que el diseño, los pedidos y la producción avancen de forma continua, para lo que Delgado Hipólito y Marín (2000) recomiendan no rehacer trabajos, ni producir piezas en exceso, ni fabricar piezas de prueba con la maquinaria, etc...

La aplicación del flujo no será fácil ni automática (Womack y Jones (2005)). De entrada, es difícil verlo y comprender su utilidad, y en cuanto se ve, se deben superar muchos problemas para mantenerlo. El problema es que la mentalidad de flujo contradice a la intuición, por lo que es los productores deben aceptar su reto. Otro motivo que lo dificulta es que mientras el valor fluye con frecuencia a través de muchas empresas, cada una lo define de forma distinta. Cuando estas distinciones se agregan, el resultado puede no ser la suma de ellas.

Una técnica para implementarlo es el tiempo de tacto o takt time (intervalo de tiempo preciso (Galgano (2003))) que sincroniza el ritmo de producción al de ventas. Evidentemente el takt time tendrá que reajustarse continuamente al volumen de pedidos. Según Cuatrecasas y Olivella (2005c), dependerá de:

- La posibilidad de organizar los procesos con distribuciones físicas muy flexibles, siempre que los elementos lo permitan.
 - La facilidad y la capacidad de cambiar rápidamente de modelo o de niveles de producción, disponibles según los equipos de la planta.
 - La polivalencia del personal para poder reajustar las tareas asignadas.
- Pull: Significa que no se debe producir un bien hasta que el consumidor lo solicite y se trabaja hacia atrás pasando por las etapas necesarias para llevárselo (Galgano (2003)). Esta metodología propone librarse de las existencias y sus plazos para que la demanda refleje de forma automática una nueva oferta. Delgado Hipólito y Marín (2000) explican que esto se contrapone con los sistemas tradicionales, que utilizan sistemas de producción push (empuje).

En este punto, Castro Vila y Jiménez Leal (2004) destacan el “decision point analysis”, definido como el punto de inflexión en el que se pasa de push a pull, el punto en el que los productos en producción coinciden con la demanda real. La capacidad de hacer exactamente lo que el consumidor desea y cuando lo desea, implica pasar a un segundo plano la previsión de venta. Así, la demanda suele ser más estable cuando sabe que puede conseguirlo inmediatamente. Ahora se podrá especificar el valor de forma exacta e introducir el concepto de flujo para que el consumidor atraiga valor desde el origen (Galgano (2003)).

- **Perfección:** Cuando las organizaciones empiezan a aplicar el lean, las personas implicadas descubren que no hay límite en la reducción de esfuerzo, tiempo, espacio, coste y fallos, ofreciendo un producto cada vez más cercano a los deseos del cliente. Los cuatro primeros principios interactúan entre sí dejando al descubierto más muda oculto, y mejor se podrá especificar el valor. Posiblemente, el mayor estímulo es la transparencia, que todos puedan ver todo el proceso para que sea más fácil descubrir las mejores metodologías para crear valor, con un feedback casi instantáneo para los empleados.

El clásico “suficientemente bueno” sobre defectos y servicio al cliente se cambió por un nuevo lema: la perfección. Perseguir la perfección (mejora continua o Kaizen (Galgano (2003))) supone una reducción continua de esfuerzo, tiempo, espacio, coste y fallos. No importa cuánto se intente mejorar una operación, siempre se encuentra una nueva forma de mejorarlo y, al repetirse, se crean ahorros y forjan un hábito que produce cultura.

Las actividades kaizen no son gratuitas, y la perfección es imposible. Aunque la gestión tradicional no comprende la perfección mediante pasos sin fin, habrían ganancias importantes si se mejorara de forma progresiva cada paso, pero seguiría habiendo mucha muda. Por eso, paradójicamente, tratar de alcanzar la perfección es imposible, pero el esfuerzo da la inspiración esencial para avanzar.

Según Cuatrecasas y Olivella (2005b), estos principios dejan un gran margen para su aplicación. Además, ha progresado mucho en Estados Unidos y en Europa, sobre todo por la pérdida de competitividad ante Japón. No obstante, su implantación estricta se da en un número de casos menor. Su evolución está suponiendo una aplicación creciente a todo tipo de organizaciones, incluso las pequeñas. Aunque la implantación es menor en las grandes compañías, las mejoras de rendimiento son análogas una vez implantadas.

1.3.2. Herramientas de gestión “lean”.

Gran parte de las herramientas lean son quizás más conocidas que el método en sí. De hecho, se cree de forma equivocada que el lean era la utilización conjunta de distintas técnicas modernas de producción, pero es una filosofía única en la que las herramientas producen

resultados diferentes de su simple adición. De forma resumida, las principales herramientas serían las siguientes (Portioli Staudacher y Tantardini (2008) entre otros):

- 5 S's: La metodología 5S's está ligada a la calidad total y se puede incluir dentro de la mejora continua, eliminando despilfarros (Womack y Jones (2005)). Cura (2003) explica que es la base del modelo de productividad japonés y que no deberían ser una novedad, pero suelen serlo pues se aplican inconscientemente. Básicamente consiste en mantener el lugar de trabajo más seguro, mejor organizado, más limpio, con condiciones estandarizadas y con una actitud disciplinada.

El nombre de las 5S's viene de las iniciales de cinco términos japoneses (Galgano (2003) y Barcía Villacreses y Hidalgo Castro (2005)):

- *Seiri (Selección / Ordenamiento / Organización)*: Los objetos se catalogan en necesarios, según se necesiten de forma constante, ocasional o raramente, y en innecesarios, según sean útiles potencialmente o sin uso. Un método efectivo es el "etiquetado en rojo", por el que una tarjeta roja se coloca en los artículos no necesarios, llevándolos a un almacén transitorio. Si se confirma que son innecesarios, se clasifican según sean reutilizables o inútiles, que serán descartados. Cura (2003) explica que la tarjeta roja tendría datos como la fecha de inicio, el emisor, el elemento, su cantidad, las razones, la fecha de cierre de la tarjeta, el responsable de cierre, etc. Para ello hay que diseñar la "Zona de Almacenamiento de Materiales Innecesarios", fijando la frecuencia, responsabilidad y criterios de revisión. Esta fase es idónea para liberar espacio, ayudando a eliminar la idea de "por si acaso".
- *Seiton (Orden / Todo en su lugar)*: Disponer lo necesario ordenadamente e identificarlo, con fácil accesibilidad: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar. Se enfoca bajo las premisas de qué, dónde y cuánto se necesita para hacer el trabajo. Hay que decidir la clasificación, ubicación, estandarización e identificación (A nivel macro –horizontal y vertical-, y micro).

- *Seiso (Limpieza)*: Mantener limpia la zona de trabajo. Hay que eliminar las fuentes de suciedad asegurando un perfecto estado. Hay que tratar los lugares difíciles de limpiar, las piezas dañadas, los apaños y aplicar procesos de limpieza. Habrá que mantenerla a diario, lo que desarrolla un sentido de propiedad en los trabajadores (Cura (2003)). Además, ayuda a resolver problemas antes ocultos.
- *Seiketsu (Progreso / Estandarizar / Mantenimiento)*: Mantener y mejorar la selección, el orden y la limpieza para aumentar la calidad de vida de los trabajadores. Para Cura (2003), hay que estandarizar las mejores prácticas, para que se mantengan las demás S. Para ello se pueden establecer indicadores visuales que distingan entre normalidad/anormalidad, identificando los elementos controlables y fijando estándares.
- *Shitsuke (Disciplina / Sostener)*: Respetar y cumplir los procedimientos y acuerdos, hacer que los trabajadores se ajusten a las reglas, asumiendo el compromiso para mejorar el nivel alcanzado. Cura (2003) considera que ésta es la "S" más difícil por la resistencia al cambio y la tendencia al "status quo".

El objetivo general de mejorar la organización, la limpieza y el orden del área se puede descomponer en estos objetivos parciales (Galgano (2003)):

- Mejora de la seguridad, que supongan menos accidentes.
- Mejora de las condiciones de trabajo, que suponga más espacio y mayor conocimiento del puesto.
- Reducción del desperdicio.
- Aumento de la eficiencia, que implica menos existencias, productos defectuosos, averías, movimientos inútiles, etc.
- Mejor imagen, sobre todo ante el cliente.
- Contribución al desarrollo de buenos hábitos, que implique más cooperación, compromiso, responsabilidad y trabajo en equipo, con una comunicación más fluida.

- Desarrollo del autocontrol. Delgado Hipólito y Marín (2000) explican que la vigilancia sería un despilfarro a eliminar.
- Mejor disposición ante el trabajo, más motivación, sugerencias de mejora, orgullo y mejor conocimiento del puesto.

Barcía Villacreses e Hidalgo Castro (2005) explican que para implantarlo se requieren unas condiciones previas, como responsabilidad y liderazgo, implicación de todos, información sobre su importancia y perseverancia en su aplicación. Pueden considerarse como las cinco claves de la cultura de calidad total. Cura (2003) explica que se orienta al trabajo efectivo, la organización del lugar, y los procesos normalizados, reduciendo los desperdicios y las actividades sin valor e incrementando la seguridad y eficiencia de calidad. Una vez efectuado, este proceso eleva la moral, mejora la imagen ante los clientes e incrementa la eficiencia. Los trabajadores se sienten mejor, y se producen menos residuos y más calidad.

- Poka Yoke⁷: Este término se traduce como “a prueba de errores”. Desarrollado por Shingo en 1961, sería cualquier técnica que ayuda a prevenir los errores, o hace que sean más fácilmente detectables. Los sistemas de flujo tienen un nivel de calidad “o todo funciona perfectamente o nada funciona” (Womack y Jones (2005)), lo que implica que el equipo debe ser apto y competente en varias tareas, que la maquinaria debe estar totalmente disponible y ser exacta al 100%, que el trabajo pueda estandarizarse rigurosamente y se pueda instruir a empleados y máquinas para controlar su propio trabajo. Como ventajas, podemos decir que un buen sistema Poka Yoke es simple y barato, con un rápido feedback, por lo que sería rentable. Es parte importante del proceso, llevando a cabo toda la inspección y estando cerca del origen el error.
- Just in Time: Martínez Sánchez *et al.* (2002) exponen que este sistema parte de la base de fabricar únicamente los productos ya vendidos. Con su demanda, el cliente inicia el proceso de pedido que origina la producción de los proveedores, quienes suministran los productos bajo demanda (pull). Sus conceptos principales son la

⁷ Poka: Error inadvertido, Yoke: Prevenir

calidad, las relaciones con los proveedores, el coste y el tiempo de flujo, que implica lotes pequeños, reducción de tiempo de preparación, secuenciado de programa y sincronizado de operaciones.

Womack y Jones (2005) consideran que se diseñó para resolver los problemas de los sistemas MRP y facilitar el flujo, aunque sólo funcionaría bien si las preparaciones de máquina se reducen para producir pequeñas cantidades. No serviría salvo que después se practicara la producción nivelada para moderar las perturbaciones de pedidos no relacionados con la demanda. Si no, surgirán cuellos de botella y habrá stocks de seguridad.

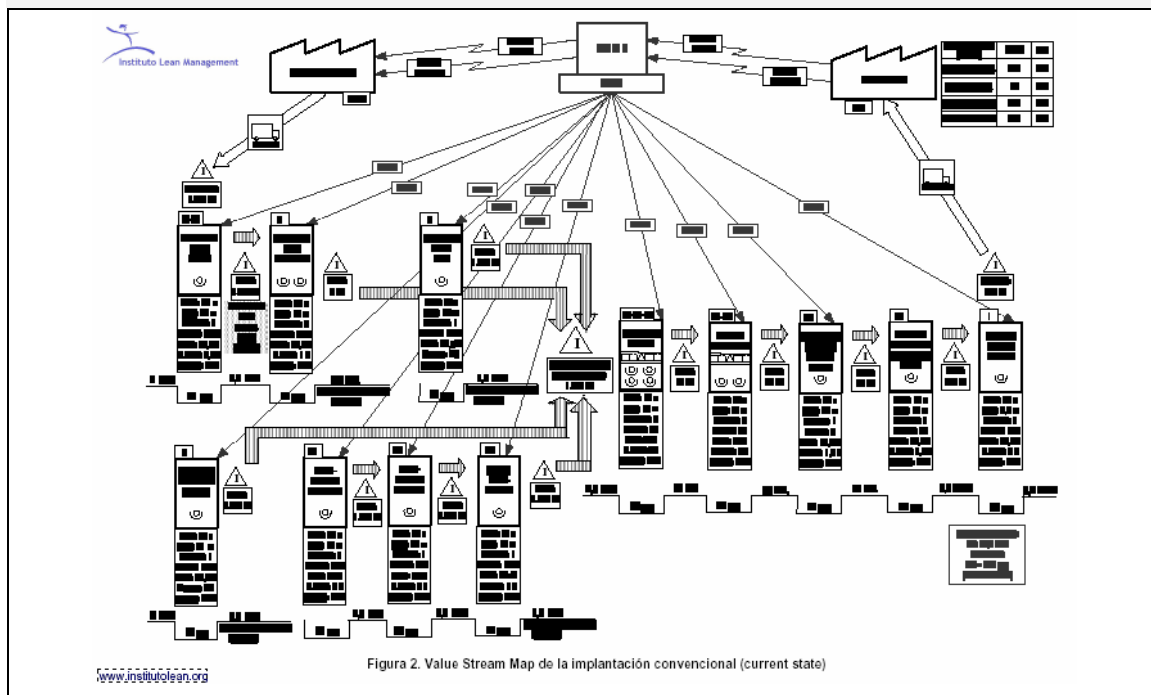
Así, para Delgado Hipólito y Marín (2000), su objetivo inicial se traduce en la eliminación del desperdicio y de las actividades superfluas. Además, para mejorar el flujo, la metodología lean adopta los principales conceptos JIT y la programación nivelada. Aún mejor, debería reunir a los responsables en una zona contigua a la producción, en contacto con los ingenieros del área correspondiente. Womack y Jones (2005) opinan así que la antigua distinción entre el personal de oficinas y el de fábrica se ha eliminado.

- Value Stream Mapping (VSM): Cuatrecasas y Olivella (2005c) explican que el mapa de Flujo de Valor permite una visión global de todos los elementos de la cadena de valor y su coordinación, suponiendo una herramienta que optimiza la producción y elimina despilfarros. La enorme difusión de esta herramienta tuvo su origen en 1997 con el artículo “The Seven Value Stream Mapping Tools” de Hines y Nick, y se encuadra perfectamente en la metodología Lean al utilizar la gestión visual y considerar el flujo total, desde el proveedor hasta el cliente (Laureau y Kaufman (2003)).

Es muy útil para una implantación lean, ya que considera el flujo total, lo representa, analiza y mejora paso a paso (Galgano (2003)). Toyota lo desarrolló como denominándole Material and Information Flow Mapping, y con él se ha representando desde hace mucho tiempo, de una forma visual, la situación actual y la deseada, incluyendo los flujos de materiales y de información, aunque no el de personal. Se representa de esta forma:

El flujo empieza en el proveedor, sigue con las operaciones del proceso, cada uno con su información, para terminar en el cliente. Éste también envía órdenes a producción y logística de la empresa, quien a su vez, envía el pedido al proveedor, cerrando así el círculo, con un flujo de información. A su vez, el control de producción y logística envía la orden de producción a las operaciones con sus plazos correspondientes. Los tiempos de operación y espera del producto aparecen también en el VSM, lo que permite calcular el lead time entre proveedor y cliente, sumando los tiempos. Esta magnitud y el stock acumulado serán las variables más importantes hacia la eficiencia.

Gráfico III.2. Ejemplo de Value Stream Mapping.



Fuente: Cuatrecasas y Olivella (2005c)

Cada puesto de trabajo se representa con un rectángulo que tiene una tabla con la información importante del puesto. Los flujos de materiales se representan con flechas en blanco y negro cuando se hacen con enfoque push y blancas si son pull. El stock suele representarse con triángulos que recogen su información. Los tiempos de esperas y de proceso están en una línea con los tiempos de proceso y los tiempos entre procesos, siendo el total el que viene en un recuadro en la parte inferior derecha de la figura.

Ruiz de Arbulo López y Díaz de Basurto Uraga (2003) consideran que el VSM es sencillo y muy potente. Con un simple lápiz y papel ayuda a comprender los flujos en la fabricación mediante diagramas que permiten ver fácilmente los bloqueos.

Sus principales aportaciones son las siguientes:

- Ayuda a ver los procesos individuales y el total de todos ellos.
- Ayuda a ver el despilfarro, y su origen, eliminándose fácilmente.
- Sienta las bases para implantar el lean, ayudando a diseñar el flujo.
- Refleja la unión del flujo de información y de materiales, representando cómo debería ser la empresa para funcionar en flujo.
- Cuatrecasas y Olivella (2005c) añaden que se puede diseñar el mapa futuro, que permitirá identificar los desperdicios y posibles mejoras.

- SMED (Cambio rápido de máquina): Delgado Hipólito y Marín (2000) consideran que los tiempos de preparación son un problema esencial para que los plazos sean aceptables. Por eso, estos autores destacan los trabajos de Shigeo Shingo, que dieron lugar al sistema SMED⁸, que quiere decir cambio de modelo en minutos de un solo dígito, en menos de 10 minutos. Sus objetivos, según Galgano (2003), son conseguir pequeños lotes de producción, alcanzando el tamaño de lote 1, desechar la fórmula de lote económico, producir cada pieza cada día, hacer la primera pieza bien cada vez y cambiar el modelo en menos de 10 minutos.

El sistema parte de la separación de las operaciones de preparación de la maquinaria en dos grupos: Operaciones de preparación interna, realizables con la máquina parada, y operaciones de preparación externa, que se pueden hacer con la máquina trabajando. Partiendo de aquí, esta metodología establece un procedimiento para convertir los tiempos de preparación interna en externa, para reducir posteriormente ambos tiempos en lo posible.

- TPM (Mantenimiento Total Productivo): Delgado Hipólito y Marín (2000) explican que es la adaptación del Mantenimiento Productivo occidental, al que se añadió “Total” en Japón, para establecer que el personal de producción debe

⁸ Single Minute Exchange of Die

implicarse en el mantenimiento, que incluye la preparación de equipos, su mantenimiento y la calidad, aspectos antes más separados. Se genera así un ambiente de responsabilidad, implicando a todos, induciéndoles a prevenir averías y hacia la mejora continua (Galgano (2003)). Definido en 1971, su objetivo será aumentar la efectividad del grupo para que cada uno pueda operar al máximo de forma continua, buscando el cero averías y el cero defectos (Cuatrecasas (2000)). Este objetivo se puede descomponer en:

- Optimizar la efectividad del equipo, aumentando la disponibilidad del equipo, o cualitativa, reduciendo el número de defectos.
- Desarrollar un mantenimiento preventivo en el equipo.
- Implicar a todos los trabajadores relacionados con el equipo a la hora de planificar el mantenimiento y a colaborar en esta tarea de forma activa.
- Promover el TPM mediante el liderazgo.
- Aplicarlo en todos los aspectos.

Esta metodología supone un paso adelante con respecto a las 5S's, pudiendo ser complementarias, con muy poca inversión. Así, cuando se consiguen sus dos objetivos de cero averías y cero defectos, los ratios de utilización de los equipos crecen, los costes disminuyen, el inventario se minimiza y aumenta la productividad. Su plazo de implantación oscila entre los 3 y los 5 años.

- Mejora continua – PDCA: Veciana Vergés y Capelleras Segura (2003) definen esta técnica como la búsqueda de los mejores procedimientos de trabajo y procesos de organización partiendo de su continua revisión. Las mejoras se ven de forma incesante con carácter incremental: la realización de un proceso va mejorando ya que, cuando se lleva a cabo, los resultados se estudian y se añaden las modificaciones convenientes. Así, Grijalva *et al* (2002) consideran que es un mecanismo clave con el que las organizaciones aprenden a conocer mejor las necesidades del cliente.

Benavides Velasco y Quintana García (2007) explican que PDCA es la abreviatura del proceso Plan-Do-Check-Act⁹, conociéndose también como círculo o rueda de

⁹ Planificar, Hacer, Verificar, Actuar

Deming. La planificación empieza definiendo el problema y recopilando datos para ver sus causas y se fijaría el plan de acción para solucionarlo. La fase “hacer” se puede separar en formación y puesta en práctica, ya que se debe formar al personal. En la tercera fase se examina la ejecución para ver si se han dado las mejoras. De ser así, se estandariza la solución, para garantizar su aplicación repitiendo el ciclo continuamente.

Para Martínez Sánchez *et al.* (2002), el cero defectos es su objetivo principal, buscando la mejora de procesos y la participación de todos en la calidad, para lo que se organizan actividades y sistemas de comunicación internos para eliminar el origen de los defectos.

1.3.3. Implantación de la metodología “lean”

Cuatrecasas y Olivella (2005c) explican que la implementación lean es una tarea complicada que va más lejos de la implantación de sus técnicas concretas. Neuman y Marquina (2003) resumen las etapas de implementación en transformar la producción tradicional en celdas de producción, el empuje y el flujo discreto en el tirón y flujo continuo, las tareas de gestión de la demanda y el sistema de planificación. Más desarrolladamente, para una implantación exitosa según la experiencia española, se propone el siguiente procedimiento (Cuatrecasas y Olivella (2005b) y (2005c), Ruiz de Arbulo López (2007), Fortuny Santos *et al* (2008) y Ahlstrom (1998)):

- 1) *Formación de los trabajadores* involucrados en la producción, y que versará sobre la introducción, objetivos, aspectos clave, las operaciones y su flujo, etc...
- 2) *Recogida de datos*. Los datos serán productos, referencias, tecnología, previsiones, tiempos, flujos, etc. Se analizará también el tiempo real disponible, según distintos niveles de demanda y se obtienen los ritmos idóneos de trabajo (takt time). Se toman datos de las operaciones, que deben ser muy fiables.
- 3) *Análisis de los datos*: Para ello:
 - Se analizan las operaciones para todos los componentes de los productos, con factores operativos, calidad, mantenimiento y recursos humanos.

- Se realiza el diagrama de precedencias y el de flujo. Se definirán las secuencias posibles y sus aportaciones de valor, introduciéndose toda la información estudiada sobre la situación actual, antes de hacer el cambio.
- Se identifican los desperdicios y sus orígenes y se pone un plan para su minimización, que ayudará a fijar las prioridades en la mejora continua.

4) *Fase de estudio*: Se plantea y se decide la nueva implantación, con el mapa de flujo de valor como fuente de información. Esta etapa incluirá:

- Análisis de la calidad asegurada tras eliminar los desperdicios, para lo que se establece un plan de aseguramiento.
- Análisis de la disponibilidad, fiabilidad y eficiencia de los equipos, con un plan que garantice el funcionamiento adecuado.
- Definición y diseño de la distribución en planta, según un flujo regular y un task general. Se fijarán las posiciones y los recorridos.
- Descripción de las tareas, asignándoselas a cada trabajador, y las actividades con y sin valor añadido, las esperas y los desplazamientos.
- Balance de operaciones según el análisis de las capacidades para cada fase. Se busca ajustar la capacidad productiva a la demanda, fijando los recursos y priorizando la mejora de las operaciones con más despilfarro.
- Balance de puestos de trabajo, según su capacidad y sus tareas, intentando ajustar los recursos, y priorizando la mejora de los puestos.

5) *Fase de evaluación de los resultados esperados*:

- Definición de las condiciones de trabajo, en la que se determinan las opciones de desarrollo de los procesos para cada nivel de producción y sus takt time. Se debe asegurar el flujo regular y los tiempos.
- Flujos de materiales, trabajadores, elementos de transporte e información, con el gráfico correspondiente. Se fijarán espacios para almacenes, entradas y salidas de material y se definirán las cantidades y capacidades de los medios de transporte y los tiempos de estocaje.

6) *Fase de optimización* del diseño de planta, su implantación y el desarrollo de la producción, con un simulador que dará valores óptimos para cada opción. Esta

herramienta probará cada una y comprenderá mejor el sistema. Con el mapa de flujo de valor futuro se podrá plantear la implantación completa del lean.

- 7) *Fase de puesta en marcha* con introducción fase a fase con grupos de trabajo con los responsables de las áreas involucradas. En cada reunión se expondrá la propuesta del estudio anterior para una fase y se debatirá la implantación. Con el mapa de flujo de valor, se determinará gráficamente las distintas soluciones.

Esta propuesta es orientativa. Cuatrecasas y Olivella (2005c) consideran que no tiene un marco teórico central, aplicándose a empresas muy distintas, con una adaptación vital a cada caso. Ruiz de Arbulo López y Díaz de Basurto Uraga (2003) afirman que muchas empresas que lo han implantado han empezado por una parte sin considerar toda la cadena de valor (un principio básico del Libro Blanco de la Seguridad Alimentaria). Así se pueden obtener óptimos locales pero no siempre eficiencias globales.

1.3.4. Aplicación de la metodología “lean”.

Ruiz de Arbulo López y Díaz de Basurto Uraga (2003) opinan que el siglo XXI será el siglo de la implantación lean en las empresas, ya que supone una mejora espectacular. La adopción lean asegura supone estos logros (Womack y Jones (2005)):

- Dobra la productividad de la mano de obra del sistema.
- Los tiempos de producción totales pueden reducirse un 90%.
- Las existencias pueden disminuirse un 90%.
- Los defectos finales se reducen en un 50% aproximadamente.
- Los accidentes laborales bajarían un 50%.
- El tiempo para que un nuevo producto salga al mercado disminuye un 50%.
- En cada familia, puede haber más variedad con un coste adicional mínimo.
- Las inversiones de capital necesarias son pequeñas, incluso negativas, pues se podrá vender las plantas y maquinaria sustituidas.

Todo ello supondrá mejoras en los costes y en la satisfacción del cliente, que podrán adquirir un producto más barato mucho antes (Ruiz de Arbulo López (2007)). La práctica demuestra que este ahorro está en la mayoría de empresas exitosas, lo llamen así o no. Quizás por eso, tiene una tendencia creciente, con un desarrollo cada vez mayor y una aplicación a todo tipo

de casos (Cuatrecasas y Olivella (2005a) y (2005b)), dependiendo más de la voluntad de los miembros, que de los recursos.

La metodología lean puede relacionarse con la innovación. Para Womack y Jones (2005), también son clave la visión a largo plazo, cierta virtuosidad técnica y un gran deseo de triunfar para evolucionar al lean. Además, Cuatrecasas y Olivella (2006) añaden que se deben buscar condiciones favorables como la instalación en zonas rurales con mucha población que pueda ser contratada, con un personal seleccionado según su actitud y sus ganas de aprender, y con un gran adoctrinamiento en la filosofía Toyota.

1.3.5. Críticas al modelo “lean”.

Algunos autores como Martínez Sánchez *et al.* (2002) critican que este sistema no ha existido nunca estrictamente pues es una mezcla de los sistemas de producción de Toyota y Honda en los años ochenta. En concreto, se le puede criticar:

- Las críticas más importantes se derivan de la presión constante que el sistema ejerce sobre los trabajadores. Para funcionar, necesita un ambiente favorable y gran dedicación al trabajo, siendo responsable pero comprometido, flexible pero diligente, de grupo pero controlable. Puede ser muy taylorista pues aspira a eliminar el tiempo no productivo y a obtener para ello la colaboración de los trabajadores. Además, el empleo se vuelve muy inseguro. Por ello, se deben otorgar a los trabajadores un mayor compromiso, más seguridad y contratos a largo plazo. Algunos estudios (Cuatrecasas y Olivella (2005b)) registran una mayor carga de trabajo y presión por la saturación, la variabilidad de tareas y la mayor responsabilidad, detectándose incluso más accidentes laborales.
- Martínez Sánchez *et al.* (2002) continúan diciendo que el sistema es muy eficiente si funciona a la perfección, pero es frágil ante cualquier percance.
- La economía japonesa tenía unas particularidades que sin duda favorecieron el éxito del modelo por factores económicos ajenos a éste.
- Hay dudas sobre el rigor del estudio de Womack y Jones, al comparar producciones incomparables, sin considerar las diferencias salariales.

- El medio ambiente puede verse afectado por el aumento en el tráfico ante pedidos más pequeños y frecuentes a los proveedores, generando problemas de congestión de tráfico, más contaminación y consumo de energía innecesarios. Además, la mayor variedad de modelos producida y la alta tasa de sustitución implican más necesidad de reciclar a efectos medioambientales.
- Se ha producido una saturación en el público confundido entre tanta oferta y por la rapidez de su obsolescencia. Por ello, se ha observado un aumento de los modelos extranjeros más consolidados frente a las novedades japonesas.
- El ahorro en espacio se traslada a los proveedores, sobre todo si éstos no aplican lean, pudiendo ser superior al requerido a nivel de economía general.
- La participación del trabajador se puede ver condicionada por la cultura y por el estilo de la dirección, relacionado con la jerarquía y los propios compañeros. Los problemas principales en este tema suelen atribuirse a las diferencias culturales entre Asia y Occidente (Cuatrecasas y Olivella (2005b)).
- Los efectos sobre el rendimiento son variables. La mejora en el rendimiento sólo se daría cuando los trabajadores tienen habilidades que los superiores no tienen, poseen motivación para hacer un esfuerzo adicional, y el sistema de recursos humanos está integrado en la estrategia empresarial.

2. ANALISIS DE LA TRAZABILIDAD ALIMENTARIA COMO ACTIVIDAD DE VALOR

2.1. LA SEGURIDAD ALIMENTARIA COMO CONTEXTO DE LA TRAZABILIDAD.

Como planteamos en la introducción, en los últimos años, la seguridad alimentaria se ha convertido en una de las cuestiones más importantes para los agentes sociales de los países desarrollados. Neira (2004) explica que los ciudadanos, conocedores de los casos producidos, han dado un gran impulso a la seguridad alimentaria al exigir la máxima información para poder minimizar los riesgos del consumo de los alimentos. Todos son conscientes de que esta seguridad es un derecho fundamental, por lo que lo utilizarán para mostrar sus preferencias en el funcionamiento del mercado.

Este derecho ha sido reconocido en múltiples normativas, apareciendo en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948) como el derecho de las personas a una alimentación suficiente y sana. Díaz Yubero (2003a) recuerda que Kennedy enunció en 1965 el derecho del hombre a la sanidad y a la seguridad, adoptado por la ONU en 1985. La Unión Europea, en su “Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria”, también especifica que “los consumidores deberán poder acceder a una amplia gama de productos seguros y de calidad”. Otros autores como Briz Escribano (2003) reafirman este derecho a la alimentación en cantidad suficiente y en buenas condiciones.

Se puede afirmar entonces, siguiendo a Fernández Andrade (2002), que la seguridad de los alimentos constituye un derecho de todos los seres humanos que ha de ser garantizado por los países donde ellos viven. Briz Escribano (2003) explica que los productos suelen estar cada vez más elaborados, incorporando aditivos y conservantes para resistir más tiempo en el ciclo comercial. Simultáneamente, el consumidor está abandonando su hábito de cocinar por la falta de tiempo, demandando así productos precocinados o a domicilio. Así necesitan técnicas que garanticen su confianza como un sentimiento subjetivo respecto a los productos consumidos (Pape *et al.* (2004)).

Debemos plantearnos entonces de qué hablamos al referirnos a seguridad alimentaria. Pese a ser una cuestión de actualidad, esta expresión puede producir equívocos, ya que presenta una dualidad significativa sobre todo en los países desarrollados y en el tercer mundo. Langreo Navarro (2004) añade que, mientras en los primeros el concepto está relacionado con la salubridad de alimentos, en los países en vías de desarrollo se refiere a la disponibilidad suficiente para la vida humana, constituyendo, en definitiva, el principal objetivo para la mayoría de las personas (La lucha contra el hambre).

Para Fernández Andrade (2002), el problema surge porque en español se utiliza una única palabra “seguridad” partiendo de dos acepciones distintas en inglés: “security” (seguridad sobre algo) y “safety” (estar a salvo de algo). Langreo Navarro (2004) explica que el origen de esta confusión está en una mala traducción del inglés, ya que en el mundo se distingue claramente entre la salubridad de los alimentos, el concepto que estamos analizando, y la seguridad alimentaria como la disposición de alimentos suficientes para la vida humana, postura que toman McCalla (1997) y Molina (2002).

Este equívoco también es recogido por Briz Escribano y De Felipe Boente (2004), y Álvarez del Campo (2004), al aclarar que de una forma algo simplista se han traducido al castellano las expresiones inglesas “food safety” y “alimentary security” por “seguridad alimentaria”. Esta ambigüedad también se da en el idioma francés, donde “sécurité alimentaire” se utiliza tanto para denominar la sanidad de los alimentos como la garantía de que se van a poder suministrar a regiones con problemas para obtenerlos, aunque Díaz Yubero (2003a) llega a distinguir entre “sûreté” y “sécurité”. Incluso en alemán hay otras dos palabras “ernährungssicherheit” y “lebensmittelsicherheit”.

La FAO aborda este problema definiendo seguridad alimentaria como “el acceso físico y económico a todas las personas y en todo momento a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos, para satisfacer las necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a alimentación, para llevar una vida activa y sana” (Díaz Yubero (2003a)). La cuestión principal en la seguridad de abastecimiento radica en que el bien esté en el momento, lugar y condiciones oportunas (Briz Escribano (2003a)). Sin embargo, también en los países en desarrollo la inocuidad es un problema prioritario según la 53ª Asamblea Mundial de la OMS (Neira (2003)), aunque secundario ante el drama del hambre.

Hoy día, cuando se habla de “seguridad alimentaria” predomina la acepción de garantía sanitaria, que es el que desarrollaremos a continuación. Álvarez del Campo (2004) añade que conviene distinguir entre los conceptos de inocuidad y sanidad alimentarias:

- La inocuidad consiste en que un alimento ingerido en cantidades razonables no le puede hacer daño al hombre.
- La sanidad consiste en que el alimento debe estar realmente sano, cumpliéndose los requisitos impuestos por las autoridades sanitarias.
- Existe otro concepto ajeno a este tema, introducido en la FAO en los años 60: la exigencia de que sean nutritivos y satisfagan necesidades de las personas.

2.1.1. Evolución del concepto de seguridad sanitaria alimentaria.

El miedo a que los alimentos estén contaminados o sean perjudiciales es ancestral. Desde la antigüedad se han dado muertes y enfermedades por envenenamientos por setas o por males como el cornezuelo de los cereales, cerdos con triquinosis o botulismo en las conservas. Langreo Navarro (2004) explica que, por esta razón, se conocen desde la antigüedad múltiples maneras para lograr la seguridad desde procedimientos básicos (salazones, encurtidos, etc.) hasta más avanzados (esterilización, congelado, etc).

El control sanitario de los alimentos no es algo nuevo. Tenemos que remontarnos a principios del siglo XX, para ver las primeras normas sobre la higiene alimentaria en España, algo retrasada con respecto a Europa. Desde entonces se ha publicado mucha legislación para atender las necesidades sociales y adaptarse a la nueva tecnología. La normativa inicial era bastante analítica y regulaba condiciones de la producción (restricciones y controles en el agua de riego, por ej.) y del producto (aguado o desnatado en la leche). Incluso se refería a la localización, cuando la tecnología del frío no estaba bien desarrollada para garantizar un transporte y un almacenamiento correcto.

En la primera mitad del siglo XX se produjo la “revolución verde”, por la que se incrementó la producción agraria al abordarla científicamente. Así se dio un gran avance por el uso de productos químicos, pero por otro ha supuesto un abuso por el uso intensivo y/o inadecuado de otros productos. Neira (2003) explica que, además, desde los años cuarenta tuvieron lugar los mayores cambios en la producción de los alimentos en los países industrializados, como la pasteurización a la leche, las primeras normas de higiene y el Análisis de Peligros y Puntos

Críticos de Control. Quizás estemos en un nuevo ciclo en el que se debe retroceder en la cadena para anticipar riesgos.

Langreo Navarro (2004) comenta que en los setenta, surgieron dos asociaciones para asegurar el uso adecuado de estos nuevos productos: las Asociaciones para Tratamientos Agrarios (ATRIA) y las Asociaciones de Defensa Sanitaria (ADS), asociaciones agroganaderas apoyadas por la Administración para racionalizar su uso bajo control y asesoramiento técnico. Su papel ha supuesto un avance de las técnicas de control de los procesos, extendidas posteriormente, aunque no a todo el sector agrario.

A partir de 1981, Álvarez del Campo (2004) explica que la mentalidad española cambió al aparecer el síndrome tóxico de los aceites de colza. Este suceso despertó el interés en la seguridad alimentaria, junto con otros casos en Europa como los de las dioxinas, los compuestos policlorados o polibromados de difenilo, antitiroideos, hormonas de crecimiento, leche contaminada por Chernobil o la encefalopatía espongiforme bovina. Estos episodios, destacados por Ocaña (2002), afectaron gravemente al comercio y demostraron la necesidad de tener métodos más eficaces para el rastreo de animales.

El problema, según Díaz Yubero (2003a), se ha agravado porque la gestión de las crisis no tuvo la eficacia requerida, ya que la organización pública no fue la adecuada. A pesar de tener sistemas cada vez más eficaces, la descoordinación aumentó el miedo y las dudas. Langreo Navarro (2004) pone como ejemplo la crisis de las “vacas locas”, en la que el gobierno británico fue responsable al no actuar cuando conocía su existencia y extendió el problema a otros países, autorizando la exportación de piensos sospechosos.

Las autoridades europeas han buscado desde entonces formas para garantizar la calidad alimentaria, gracias a la implantación de más medidas de control (Identificación animal, etiquetaje detallado, trazabilidad) y desarrollando las administraciones competentes (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, Agencias de Seguridad Alimentaria¹⁰). Langreo Navarro (2003a) destaca que estas intoxicaciones alimentarias no fueron las primeras, ni sus efectos fueron los más graves, pero su significado fue muy importante ya que surgían de la agricultura más desarrollada. La constatación de la existencia de errores

¹⁰ Analizada con mucho detalle por Franch i Saguer (2002)

humanos o de limitaciones en su conocimiento científico contribuyó a generar sensación de fragilidad (López García (2003)).

Con estos precedentes, destacados por Clapp (2002), Mir Piqueras *et al* (2002) exponen que es una necesidad básica para los consumidores y para la sociedad, por lo que debe planificarse un adecuado sistema de calidad. Langreo Navarro (2004) destaca que se ha convertido así en un tema mediático y en un problema social, con claras repercusiones políticas. Por todo esto, la Unión de Pequeños Agricultores (2004a) considera que es necesario desarrollar una estrategia basada en un planteamiento global, para que su filosofía se extienda a toda la cadena. Este proyecto supondrá una política más eficaz, coherente y dinámica y resolverá las insuficiencias de los enfoques actuales, sectoriales y rígidos, que han limitado la capacidad de abordar de forma rápida estos problemas. En definitiva, según Briz Escribano y de Felipe Boente (2004), la seguridad alimentaria implica la continua evolución de un sector, en un marco normativo complicado, en un mercado único pero fragmentado, que requiere un enfoque global en espacio y tiempo.

2.1.2. Seguridad y calidad.

Álvarez del Campo (2004) explica que la calidad alimentaria es un concepto muy vinculado a la sociedad del bienestar. Tenemos dos productos inocuos, sanos y nutritivos, pero uno de ellos ha sido seleccionado desde su origen con las mejores calidades y las variedades más idóneas. Obviamente tendríamos dos calidades muy distintas, que deberían repercutir en la demanda final y en sus precios. Así, la calidad es una cuestión inseparable de la seguridad alimentaria (Ramírez González (2003)).

Calidad significa productos y servicios que satisfacen las necesidades de los consumidores (García Martínez *et al* (2003)). La seguridad alimentaria es un aspecto de la calidad. De hecho, uno de los atributos de calidad está constituido por este aspecto (Productos libres de contaminantes y de fuentes de toxicidad perjudiciales para la salud), pudiéndose deducir de los demás atributos relativos al consumo, la producción, la post-cosecha y los procesos, o buenas prácticas respecto a tecnología e insumos.

Manteca Valdelande (2004) explica que, para el consumidor, la seguridad equivalía a calidad, vinculándose y limitándose a los aspectos sanitarios y nutricionales ofrecidos por el producto,

criterio que sólo supone su calificación de apto para el consumo. Sin embargo, Díaz Yubero (2003b) destaca que se ha producido una concienciación de la importancia de los alimentos seguros y de calidad, interesándose cada vez más por su origen y su tratamiento y por cuestiones de seguridad y éticas asociadas a su producción y su distribución. Así, expone estos ejemplos de crecimiento de las producciones alimentarias en los últimos cincuenta años (Díaz Yubero (2003a)), de los que se puede ver que la calidad y la seguridad pueden haber salido muy perjudicadas:

- De los mil litros de leche anuales por vaca, se ha pasado a diez mil.
- De los cuarenta huevos que ponía una gallina se ha pasado a obtener una producción anual de trescientos treinta.
- Cuando antes se necesitaba un año para que un pollo alcanzara un tamaño apto para la venta, ahora se tarda escasamente cuarenta días.
- Si para la cría de un cerdo se podía tardar dos años, ahora bastan ciento cincuenta días y la quinta parte de alimentos.

En los últimos años se ha pasado a no respetar el ciclo biológico de los cultivos, dando lugar a especies más productivas y resistentes, y a productos más uniformes, gracias a la modificación o la selección genética, la utilización de moléculas ajenas al metabolismo (que cambian el color, el sabor o el brillo) o cambios en la alimentación animal (que reutilizan productos o deshechos). Para Díaz Yubero (2003b), los sistemas de cebo cambiaron el objetivo de calidad por el de cantidad, dando lugar a producciones forzadas para alcanzar el máximo peso en un tiempo mínimo, con un color claro para que se pensara que procedía de animales jóvenes. El resultado fue lamentable.

En este contexto, Trienekens y Van der Vorst (2003) exponen que las empresas utilizan cada vez más sistemas de garantía de calidad para mejorar sus productos y sus procesos y protegerse contra cargos por su responsabilidad. Manteca Valdelande (2004) añade que, desde un nivel mínimo, se ha avanzado mucho y el criterio de calidad en los alimentos ya no se refiere sólo a valorar sus aspectos nutricionales y sanitarios, sino que comienza a interesarse en otros factores que cada producto ofrece a los consumidores.

No debemos olvidar que la norma de calidad ISO 22000, emitida en septiembre de 2005, versa sobre seguridad alimentaria (Deza (2007)). Es un estándar internacional, que establece los requisitos para un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria, con la incorporación de los

elementos de las Buenas Prácticas de Fabricación (GMP), BRC (British Retail Consortium), IFS (International Food Standard), y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC), junto a un sistema de gestión adecuado, que permita a la organización demostrar que sus productos cumplen con los requisitos de sus clientes y sobre seguridad alimentaria (Palú y López (2006)). Se constituye así como la norma de referencia internacional como herramienta de gestión que mitigue los riesgos de seguridad alimentaria y reducir costes por la aplicación de sistemas de gestión más eficientes y actuaciones de mejora continua en la organización.

2.1.3. Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCP)

El Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria (Documento 719 de la Comisión de las Comunidades Europeas (2000) en su capítulo 2, punto 10) afirma que “una política alimentaria eficaz exige un sistema de rastreabilidad de los alimentos destinados al consumo animal y humano de sus ingredientes. Conviene introducir procedimientos adecuados para facilitar dicha rastreabilidad, entre los que cabe mencionar la obligación (...) de aplicar procedimientos adecuados para retirar dichos alimentos del mercado cuando exista un riesgo para la salud de los consumidores. Asimismo los operadores deberían conservar los registros adecuados de los proveedores de materias primas y de ingredientes para poder determinar la fuente de los posibles problemas”. Aquí nos encontramos implícitamente el objetivo del “riesgo cero”. Según Álvarez del Campo (2004), el control tradicional realizado hasta entonces era más bien visual, poco exhaustivo, pero con las últimas crisis conviene darle un tratamiento más científico.

Según el Reglamento (CE) 852/2004, la seguridad alimentaria es resultado de normas legislativas sobre higiene, controles oficiales y la puesta en marcha de programas y procedimientos basados en los principios de APPCC. De este modo, la industria alimentaria está obligada por ésta y otras normativas (Ver Anexos) a aplicar estos sistemas. Desde 1986 el CODEX Alimentarius recomienda también su aplicación. Langreo Navarro (2003b) destaca que la Unión Europea generalizó su obligatoriedad para toda la alimentación en 1993 (Directiva 93/43/CEE, con ciertas limitaciones para el sector agrario por estar en desarrollo, y así reconocido en el Reglamento (CE) 852/2004). En España esta directiva se traspuso en el RD 2207/95.

Díaz Yubero (2003a) explica que las siglas españolas se corresponden a Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (ARCCPC), mientras que las de la OMS son APPCC. Esta diferencia provocó algunas confusiones teóricas pero no en la práctica, pues el concepto es único. Según Osona (2003), este sistema consiste en la realización periódica de análisis y controles, buscando la prevención y la calidad. Su procedimiento consiste en preestablecer los riesgos de cada fase de la cadena para desarrollar un protocolo previo de acción y describir medidas preventivas.

Ramírez González (2003) explica que se trata por tanto de un sistema preventivo que permite analizar y evitar los peligros potenciales. Se identifican así las condiciones de salubridad necesarias para eliminar los riesgos, mejorando la seguridad con la confianza que da planificar cómo evitar los peligros. Los principios básicos del sistema serían:

- 1) Análisis de los riesgos potenciales de las operaciones en el ámbito de la empresa. Este análisis tiene dos enfoques hacia la evaluación y a la gestión, que garantiza independencia, pero que implica luchar contra sus obstáculos para facilitar su interacción (Briz Escribano y de Felipe Boente (2004)).
- 2) Localización espacial y temporal de los puntos donde se puedan producir riesgos identificativos (Díaz Yubero (2003a)).
- 3) Se debe elaborar un Diagrama de Flujo del proceso, marcando los puntos donde puede haber peligros y fijar las oportunas medidas oportunas.
- 4) Determinar los puntos de riesgo decisivos (Puntos Críticos de Control).
- 5) Definir y aplicar procedimientos de seguimiento de los Puntos Críticos.

Siguiendo a Osona (2003), este análisis se puede desarrollar mediante diversas etapas:

- Análisis de peligros, presentando medidas preventivas para eliminarlos.
- Determinación de los puntos de control crítico. Para Álvarez del Campo (2004), el primer punto que debe analizarse mediante muestreo es la falta de contaminantes, aparte de las propias características de las materias primas.
- Establecimiento de límites admitidos para cada punto crítico, fijando los criterios de vigilancia y frecuencia de controles, designando al responsable, los medios de verificación, la documentación, las acciones correctoras y el destino de los productos fabricados en la crisis.
- Se establece un sistema de vigilancia a través de mediciones físicas y químicas.

- Registro de la información obtenida, las modificaciones introducidas, una descripción del producto, peligros y medidas preventivas para cada punto crítico, límites fijados y acciones correctoras.

Para que la implantación tenga el éxito deseado, se tendrán que cumplir unos requisitos:

- Para Langreo Navarro (2003b), este mecanismo requiere un conocimiento profundo del proceso y un control exhaustivo.
- También se dan exigencias con respecto al personal, recomendándose la formación de los trabajadores. En este sentido el Reglamento (CE) N° 852/2004, exige la colaboración y compromiso de todos para garantizar su éxito.
- Requiere la participación de una empresa externa especializada que localiza los puntos críticos, elabora los cuadernos de buenas prácticas y realiza controles.
- Habrá que verificar las reglas periódicamente y cuando se produzca un cambio en aspectos clave de este sistema (Díaz Yubero (2003a)).

Trienekens y Van der Vorst (2003) consideran que este sistema asegura la calidad mediante la prevención, más que por la inspección. Este sistema es para AESA (2004) el medio más eficaz para mantener el nivel deseado de seguridad, requiriendo la trazabilidad como prerequisite. No es un sistema complejo, pero en la industria alimentaria española no todas las empresas tienen preparación suficiente para hacerlo, ya que puede ser caro y complejo ((Díaz Yubero (2003a))).

2.1.4. La seguridad como responsabilidad de todos los integrantes de la cadena.

Según García Martínez *et al* (2003), la seguridad y la calidad alimentarias exigen una mayor atención de todos los agentes de la cadena, pues a medida que aumenta el desarrollo económico, también aumenta su exigencia. Díaz Yubero (2003a) considera que la responsabilidad de cada uno será un factor clave de su mejora, evitando responsabilidades superpuestas y vacíos legales, con lo que puede ser difícil determinar el foco del problema, el sujeto que responderá y las razones de la crisis.

Partiendo de la base de que, según Unión de Pequeños Agricultores (2004a), la completa seguridad no existe pues no hay medios suficientes, los consumidores exigirán a las

Administraciones una gestión eficaz de las políticas de salud. Así, Ramírez González (2003) resalta una conclusión de la Jornada Internacional de Debate sobre Seguridad Alimentaria donde se expone que “los consumidores desean una política alimentaria enfocada a la prevención, la participación y la transparencia, y esperan de los poderes públicos y de las organizaciones una mayor capacidad para evaluar los riesgos que pesan sobre la salud y la seguridad alimentaria y para gestionarlos del modo más eficaz, riguroso y responsable posible”. Es en este entorno las responsabilidades de las Administraciones Públicas en el ámbito de la seguridad alimentaria serían:

- Según AESA (2004), deben promover la implantación de la trazabilidad como principal técnica de seguridad alimentaria. Para ello, deberán desarrollar textos y recomendaciones sobre su implantación y mejora.
- Deben verificar el cumplimiento de la legislación alimentaria y comprobar que los procesos de identificación sean suficientes para permitir la trazabilidad. En su función de auditoría, deberá comprobar los registros de esas empresas.
- Las autoridades deberán adoptar acciones conjuntas con las empresas para evitar riesgos a los consumidores, para lo que contarán con la información de la empresa sobre los productos que no cumplan con los requisitos.
- Las administraciones deben coordinar sus actuaciones para lograr estos fines.
- Bernal y López (2002) comentan que deben comprometerse en este tema pues deben establecer y vigilar los criterios legales por todos los operadores.

Ramírez González (2003) considera entonces que la protección de la seguridad se presenta como el gran reto para minimizar los riesgos, condicionando “la actividad de todos los sectores que intervienen en la cadena: producción primaria, fabricantes, almacenistas, transportistas, distribuidores, manipuladores, comerciantes, autoridades públicas y científicos”. Y es que, según Unión de Pequeños Agricultores (2004a), esto atañe a los productores y a toda la industria agroalimentaria, pues son los interesados en el rigor de las actuaciones públicas para no pagar las consecuencias de los errores o infracciones de una minoría y conseguir así lograr la confianza de los consumidores.

Las obligaciones de estas empresas se resumen en las siguientes según AESA (2004):

- Tener implantado el sistema de trazabilidad como medio principal para la seguridad alimentaria, según el artículo 18 del Reglamento (CE) 178/2002.

- Deben etiquetar o identificar los alimentos de forma adecuada para que pueda conocerse su trazabilidad mediante documentación o información.
- Disponer de la información necesaria para garantizar la trazabilidad, cuyo plan debe estar documentado y disponible para la autoridad cuando lo solicite.
- Colaborar con las autoridades competentes, ayudando para garantizar que los controles oficiales puedan realizarse de manera eficaz y debiendo presentar toda la documentación que consideren necesaria para valorar la situación.

En el caso de que surjan problemas de seguridad las empresas deben:

- Informar a las Autoridades Competentes de forma inmediata de la situación generada y de las medidas adoptadas para prevenir los riesgos, y no impedir la cooperación con ellas cuando ello permita prevenir, reducir o eliminar un riesgo.
- Proceder a la retirada de los productos dentro de los límites físicos de su organización e informar a las autoridades y al resto de empresas implicadas.
- Las empresas de venta al por menor o distribución serán responsables, dentro de sus límites, de retirar los productos no seguros, de facilitar la información para su trazabilidad y de cooperar en las medidas que adopten los demás operadores.

Todas las empresas colaborarán con las autoridades para evitar los riesgos, pero debe ir más allá. Independientemente de la seguridad del sistema, la sofisticación de los procesos, las incidencias ante los procedimientos, el diferente origen de las materias primas, la cada vez mayor cantidad de ingredientes del producto final y la posibilidad de que éstos no se hayan obtenido por procedimientos válidos, ha dado lugar a diferentes consideraciones de la responsabilidad de los agentes del proceso productivo (Díaz Yubero (2003a)). Álvarez del Campo (2004) explica que con tantos agentes implicados el responsable de un riesgo puede ser cualquiera, incluso el mismo consumidor.

La seguridad alimentaria es responsabilidad, por tanto, de todos los operadores (Ramírez González (2003) y Riera (2004)), que deben cumplir la normativa, aplicar la trazabilidad y respetar los códigos de buenas prácticas y los sistemas de excelencia en los que se integren. El mismo “Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria” recoge también la responsabilidad compartida por todos, destacando todos los niveles de las Administraciones Públicas. Una conclusión parecida se extrae del 23º Congreso de la Unión Mundial de Mercados Mayoristas (2003), sobre “Mercados, Calidad y Seguridad Alimentaria”, donde se expone en su

declaración principal que “esta preocupación debe ser asumida de forma continuada y persistente y fundamentarse en el desarrollo y responsabilidad solidaria de todos los agentes, operadores y estructuras de apoyo.”

De esta forma, se puede afirmar, según Bernal y López (2002), que la seguridad alimentaria comienza en los productores, sigue en los fabricantes, transportistas, operadores logísticos y comerciantes y finaliza en el consumidor, quien es responsable del almacenaje y manipulación de los alimentos. Díaz Yubero (2003a) considera que es una responsabilidad en cascada, de forma que cada operador debe conocer los antecedentes de cada ingrediente y de cada parte del proceso y añadir los datos oportunos al producto antes de pasar al eslabón siguiente. Teniendo en cuenta además que el 26% de los alimentos se consumen fuera del hogar en nuestro país (hostelería, restauración colectiva), hace que la seguridad alimentaria dependa también de ellos.

Para Colom Gorgues (2003), otros agentes, públicos o privados, interesados en la seguridad alimentaria serían las consultoras de calidad o seguridad, los Ingenieros de Sistemas y controladores de procesos, los directores y gestores de proyectos, las autoridades de control, los sistemas de inspección, los ingenieros de evaluación y reingeniería, los equipos para la mejora continua, los equipos de evaluación de respuestas de clientes y consumidores, los analistas y evaluadores en Procesos de ARCPC, etc. Incluso, para Bernal y López (2002), la responsabilidad alcanza a los medios de comunicación pues deben transmitir una información clara, completa y cierta, basada en criterios científico-técnicos y no en intereses particulares.

Para producir un producto será necesaria una gran interrelación entre los diferentes eslabones de la cadena, considerando aspectos como (Bueno Cogolludo (2004):

- *Responsabilidad de cada operador implicado*, para tener medios para controlar la producción según las buenas prácticas y la legislación vigente.
- *Confianza*. Cada agente debe generar la máxima confianza al operador siguiente, ofreciendo la máxima seguridad. Es importante que acuerden la información a intercambiar, el lenguaje, el canal de distribución, etc (Unión de Pequeños Agricultores (2004a)), con un diálogo entre todos (Álvarez del Campo (2004)).
- *Control de los procesos productivos intermedios de cada eslabón de la cadena alimentaria*, debiendo existir mecanismos internos (ARCPC, por ej.) y externos (certificación por terceros independientes) que controlen cada paso de la cadena.

- *Trazabilidad*, como herramienta que permita identificar y conocer la historia de un producto, su origen, su destino y los procesos productivos intermedios.

La Unión de Pequeños Agricultores (2004b) pide desarrollar una política de seguridad alimentaria según un planteamiento global con todos los miembros, para lo que habrá que definir con claridad las responsabilidades de cada uno. Si esto se hace de forma transparente, supondrá un desarrollo importante, precisando la existencia de un sistema eficaz de rastreabilidad. Esta filosofía debe afectar a la cadena de producción completa, puesto que su fortaleza depende de cada uno de los eslabones, limitando los más frágiles la eficiencia del conjunto (Briz Escribano y de Felipe Boente (2004)).

2.2. CONCEPTO DE TRAZABILIDAD ALIMENTARIA.

2.2.1. ¿Qué es la trazabilidad en la empresa?

Como vimos antes, los problemas derivados de la deficiente seguridad alimentaria (o no gestión) han provocado que surja el concepto de trazabilidad o de rastreabilidad (“traceability”, en inglés) de un alimento a lo largo de la cadena alimentaria. Se trata de un término relativamente nuevo, con no más de veinte años de antigüedad en esta acepción, que ha sido muy estudiado por organismos públicos o universitarios (AESAN, la Universidad de Wageningen o Autónoma de Barcelona, por ejemplo) o colectivos sectoriales como Confecarne (Confederación de Organizaciones Empresariales del Sector Cárnico de España) o Fiab (Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas) en nuestro país. A nivel personal, destacan los trabajos realizados a este respecto por Álvarez del Campo, Briz Escribano, Caja, Colom Gorgues, Díaz Yubero, Feldkamp, García Martínez, Kinsey, Langreo Navarro, López García, Manteca Valdelande, Morais, Poole, Sánchez Benéitez, Skinner, Trienekens o Van der Vorst, entre otros, vinculándose con el análisis de la cadena de valor.

Según la Unión de Pequeños Agricultores (2004a), se trata de un término nuevo en el ámbito empresarial y por extensión a la sociedad, que no existe en el diccionario, a pesar de que su uso se ha generalizado en los últimos años, por lo que dada esta inexistencia se trata de un concepto traducido directamente de otras lenguas.

El término trazabilidad lo podemos encontrar en trabajos sobre la gestión de la calidad (Requisito 7.5.3 “Identificación y trazabilidad” de la norma ISO-9001), la seguridad

alimentaria, etc. Destaca especialmente el Reglamento 178/2002, donde se establecen los principios de legislación alimentaria y los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria establece en su artículo 18 que “en todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos, los piensos los animales destinados a la producción de alimentos o las sustancias destinadas a ser incorporadas en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”.

Nos debemos plantear entonces qué se entiende por trazabilidad. Son varias las definiciones de este concepto que podemos enunciar:

- Desde un punto de vista básico, López García (2003) explica que las palabras traza o rastro se refieren a las huellas que deja al pasar por un sitio un producto concreto, por lo que al seguir esas huellas podemos volver a su origen.
- Desde un punto de vista legal, el artículo 3.15 del Reglamento (Ce) 178/2002 se refiere a ella como la “posibilidad de encontrar y seguir el rastro a través de las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso o un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos, o con posibilidad de serlo”.
- El Real Decreto 1698/2003, en su artículo 20, define también la trazabilidad como “el sistema que garantiza una relación entre la identificación de la carne y el animal o los animales de que procede a través de todas las etapas de producción, transformación, distribución y venta”
- En la misma línea, Ocaña (2002) recoge la definición de la Organización Internacional de Normalización, quien define la rastreabilidad (ISO 8402:1994) como la “capacidad para rastrear los antecedentes, la aplicación o la ubicación de una entidad por medio de identificaciones registradas”, de un modo similar a la definición realizada por el Codex Alimentarius (AES A (2004)). Obviamente, la aplicación de este concepto supone la elaboración de sistemas que proporcionen información sobre el ciclo completo del alimento, por lo que deben conocerse desde el comienzo sus materias primas utilizadas y las características del proceso productivo, transformador y de distribución.

- Briz Escribano (2003) añade que la Asociación Española de Codificación Comercial (AECOC), lo define como “los procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto a lo largo de la cadena de suministros, en un momento dado, y a través de unas herramientas determinadas”. El énfasis en el histórico aparece también en Fernández Andrade (2002), quien define la trazabilidad como la capacidad de productores, industriales, comerciantes, consumidores y poderes públicos de poderle seguir un determinado objeto a lo largo de su vida útil, idea también recogida por Osona (2003), Ruiz Oller (2004) y Bernal y López (2002).
- Desde el punto de vista de la gestión de la información, Morais (2003) explica que la trazabilidad consiste en asociar sistemáticamente un flujo de información a un flujo físico de productos de forma que se pueda recuperar en un instante la información requerida sobre los lotes o grupos de productos determinados.

En definitiva, podemos concluir estas definiciones planteando las expuestas por Trienekens y Van der Vorst (2003), quienes realizan una doble visión de manera estricta y amplia de esta técnica:

- ✓ La identificación y seguimiento en un sentido estricto aporta la visión de dónde está el trabajo en todo momento y su situación. La función de seguimiento crea un historial por medio de una identificación ya registrada que permite la trazabilidad de los componentes y la utilización de los productos finales.
- ✓ La identificación y seguimiento en un sentido amplio implica que la información del producto y del proceso puede ser utilizada para la optimización y el control de la producción y entre los eslabones separados de la cadena para disminuir los costes por errores e incrementar la productividad y/o la garantía de calidad.

Podemos deducir entonces una serie de factores definitorios de la trazabilidad:

- Estudia el histórico y la trayectoria de un producto dentro de la cadena, siendo el concepto clave para las empresas españolas (Idtrack *et al.* (2005)).
- Estudia los componentes del producto final, vinculándose directamente al origen y al conocimiento de las materias primas y otros materiales auxiliares.
- Supone una serie de procedimientos para mejorar la seguridad alimentaria.

- Analiza la responsabilidad de cada uno de los agentes en la cadena.
- Persigue el cumplimiento de la normativa en materia de seguridad.
- Implícitamente busca mejorar la calidad alimentaria, reduciendo riesgos.
- Supone una gran fuente de información sobre la producción en la empresa, con importantes repercusiones tácticas y estratégicas.

De este modo, aplicando la trazabilidad se tiene determinado el historial de un alimento concreto, desde que se produce hasta que llega al consumidor, controlando incluso los medios de producción utilizados. Langreo Navarro (2004) considera que este sistema es básico para la detección de alarmas alimentarias pues permite identificar a los agentes que han intervenido en su producción, los métodos seguidos y el destino de los productos producidos de la misma forma, por lo que han corrido los mismos riesgos, y así se pueden retirar del mercado sin perjudicar al resto.

En este contexto, Ocaña (2002) plantea que los sistemas de rastreabilidad requieren de una cadena transparente de controles de proceso para proteger la credibilidad y ejecutar puntualmente las funciones de transferencia de información. Este control desarrollado por la trazabilidad ha de ser un control integral desde la granja hasta la mesa (Unión de Pequeños Agricultores (2004a)), y que debe basarse en un profundo conocimiento del flujo de procesos dentro de un área de negocio determinada (Sánchez Benítez (2003)).

AESA (2004) recoge que la mayoría de las empresas no puede responder de forma individual sobre la trazabilidad en toda la cadena, pero cada una sí deberá recopilar la información sobre los aspectos bajo su control, debiendo implicarse para que funcione la trazabilidad. Siempre que todos los eslabones asuman el desarrollo de este sistema, se podrá facilitar la información necesaria a los operadores afectados. Alcalá Fernández (2002) considera que se produce un importante avance al potenciar la seguridad de los alimentos, garantizando así un mayor nivel de calidad, permitiendo determinar las variables asociadas a la elaboración de un producto, y tomar las acciones correctivas adecuadas, de modo que se gana más confianza en el mismo.

2.2.1.1. Objetivos de la trazabilidad.

Las empresas están muy preocupadas por la trazabilidad. De hecho Idtrack *et al.* (2005) concluyen que prácticamente el 100% de las empresas españolas la tenían implementada en el

año 2005, con la entrada en vigor de la normativa, con un gran crecimiento sobre 2004, cuando este dato no superaba la mitad. Sánchez Benítez (2003) enuncia los objetivos principales que persigue una empresa con su aplicación:

- *Conseguir la seguridad alimentaria.* Como lo demuestra el estudio de Idtrack *et al.* (2005) a nivel español, ésta es una de las máximas principales de las empresas europeas (Pape *et al.* (2004)), dada la gran sensibilización existente con el concepto, aumentando la confianza hacia los productos consumidos. Éste es el argumento principal defendido por Sarig (2003).
- *Registro y certificación de los procesos de producción.* Las certificaciones de calidad constituyen una garantía cada vez más extendida en el sector agroalimentario, siendo una máxima ante la exportación. Alcalá Fernández (2002) considera que favorece sin duda la calidad y la sanidad de los alimentos.
- *Realizar el pertinente análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC).*
- *Mejora de los productos* (Diferenciación comercial). Así aumenta el valor del producto al ofrecer al cliente lo que desea y supondrá un aumento de las ventas.
- *Fomento de la creación de bases de datos de registros,* gracias al auge de internet y demás tecnologías informáticas, como vínculo entre las empresas.

A estos objetivos, Ruiz Oller (2004) añade dos aspectos muy importantes:

- *Cumplir con la legislación vigente,* también resaltada en Idtrack *et al.* (2005).
- *Minimizar y controlar las crisis alimentarias relacionadas con el sector*

2.2.1.2. Orígenes del concepto de la trazabilidad.

El concepto trazabilidad no es una novedad para el sector alimentario. La seguridad alimentaria ha sido siempre un tema de preocupación para sus productores. Sin embargo, la globalización de la cadena de suministro, la inestabilidad política, la rápida propagación de contaminaciones y enfermedades y el aumento de la amenaza terrorista, han configurando la seguridad alimentaria, en general, y la trazabilidad, en concreto, como una cuestión principal, imponiéndose en la UE y demás países desarrollados.

Así, para Fernández Andrade (2002), la trazabilidad es una característica existente desde la antigüedad. Los pintores firmaban sus cuadros y los fabricantes de zapatos colocaban una

contraseña en el forro o en la suela para que la gente conociera a su autor. Con el mismo motivo, en los edificios públicos romanos encontrar inscripciones del estilo “Marcus fecit”. Así muchas marcas y etiquetas sirven para responsabilizar a alguien de los productos elaborados, al tiempo que sirven de publicidad.

Este concepto se utiliza también desde hace muchos años en metrología. Desde este punto de vista, Morais (2003), la define, según el vocabulario internacional de términos fundamentales y generales de metrología, como la propiedad del resultado de medida consistente en poder referirlos a patrones apropiados, mediante una cadena constante de comparaciones. Si aplicamos este concepto al sector alimentario, podríamos comparar las fases de la cadena alimentaria para detectar diferencias anormales entre ellas.

Sánchez Benítez (2003) explica que el concepto de trazabilidad alimentaria, desde un punto más sanitario, empezó a desarrollarse en la década de los setenta, aunque no fue hasta finales de los noventa cuando rompe las barreras puramente sanitarias teniendo gran repercusión en los medios de comunicación. Males como el de las vacas locas dejaron patente la necesidad de controlar los alimentos de forma fiable, buscando la manera de devolver la confianza de los consumidores hacia sus proveedores habituales.

La trazabilidad vista así tampoco es una novedad, según Díaz Yubero (2003a). Algunas de las medidas (registros, control documental, análisis, guías sanitarias, etc...) se venían aplicando ya, pero es un sistema integrado que afecta a todas las cadenas alimentarias independientemente de su complejidad. Sánchez Benítez (2003) añade así que se ha configurado como un combinado de exigencias sanitarias y comerciales. Comenzó a ser estructurada sobre soportes físicos (papel, documento de proceso...) y después en códigos de barras. En la actualidad se construye sobre etiquetas y chips electrónicos y se gestiona en internet. Por lo tanto, se ha dado un cambio conceptual y se han consolidado nuevas herramientas y nuevos canales para conseguir una eficiencia muy alta.

Green (2002) explica que la trazabilidad comienza a aplicarse y a desarrollarse en un período con intensificación de la informática. Así, Sánchez Benítez (2003) destaca que se han desarrollado proyectos de trazabilidad en los sectores pesquero, vacuno, porcino, hortofrutícola y vitivinícola, así como un impulso internacional para los transgénicos.

2.2.1.3. Tipos de trazabilidad.

De forma general, Ocaña (2002) explica que la trazabilidad comprende dos grandes bloques: un sistema único de información y un mecanismo creíble y demostrable para preservar la identidad de los productos a lo largo de la cadena. Tales sistemas pueden clasificarse en cuatro categorías, según se aplique al país de origen, al minorista, al industrial o al animal desde la producción hasta el punto de venta del consumidor. La trazabilidad puede clasificarse también siguiendo varios criterios:

- Según el organismo exigente, Green (2003) opina que se debe diferenciar entre la trazabilidad como un tema técnico-reglamentario y como exigencia de mercado.
 - ✓ *Trazabilidad como tema técnico-reglamentario.* Es obligatoria para todos.
 - ✓ *Trazabilidad como exigencia de mercado.* Es resultado de las exigencias de los clientes, que la utilizan como un elemento de sus estrategias de calidad o de funcionamiento de sus cadenas de suministros.
- Según el sentido que siga para ir de extremo a extremo de la cadena alimentaria, autores como Briz Escribano (2003) consideran que puede verse como:
 - ✓ *Trazabilidad alimentaria descendente:* Conocida también como “aguas abajo” (Morais (2003)), parte del productor hasta el consumidor, buscando conocer dónde, cómo y cuándo se transformó, almacenó, transportó y a quién se vendió el producto, para saber dónde están los lotes de productos a lo largo de la cadena. El sistema funciona si cada agente tiene unas bases de datos aptas para seguir la trazabilidad en cada momento. Además, se sirve de las herramientas usadas en la expedición y recepción de productos para conservar los datos necesarios y así lograr un mejor control.
 - ✓ *Trazabilidad alimentaria ascendente o “aguas arriba”* (Morais (2003)) Esta forma de trazabilidad va en sentido inverso, del consumidor al productor. En este caso se busca poder seguir exactamente el origen de la mercancía y los procesos por los que ha pasado antes de llegar al punto final. Era la forma de trazabilidad más clásica, con una dificultad variable según el sector, pudiendo ser una de las formas más complicadas.

- Según un agente concreto dentro de la cadena, Polledo (2002) distingue entre:
 - ✓ *Una trazabilidad absorbida que procede de los factores productivos* de los proveedores, como los productos intermedios o los ingredientes. Permite identificar a los responsables de la seguridad alimentaria, comparando el funcionamiento de los proveedores y ayudando a evaluar riesgos.
 - ✓ *Trazabilidad intrínseca de la propia empresa*, incorporada en la fabricación. Su evaluación depende del agente y al ser interna, puede ser más sencilla.
 - ✓ *Trazabilidad suministrada que corresponde a la facilitada a los clientes*. Así se responde a la demanda del mercado, identificando posibles fallos de la seguridad alimentaria y facilitando la posible retirada del producto. El punto más crítico para la empresa vendrá de la trazabilidad absorbida.
- Según se vean desde el punto de vista de las expediciones o de las recepciones:
 - *Trazabilidad en las recepciones*: El escenario se aplica en plataformas de distribución, que reciben productos etiquetados con códigos EAN 128. Tras realizar el almacenaje y la manipulación pertinentes, realizan las expediciones a otros destinos (tiendas y otras plataformas).
 - *Trazabilidad en las expediciones*: El escenario se aplica a fabricantes u operadores logísticos con existencias que gestionan las expediciones. Tras la manipulación o producción, se transforman en los productos propios de un fabricante asociando los lotes a los procesos y materias primas usadas. El fabricante u operador forma sus agrupaciones, las acondiciona y maneja según su operativa de almacén y luego gestiona su expedición.

En definitiva, para AESA (2004), estas clasificaciones son distintas formas de denominar la trazabilidad hacia atrás, hacia delante o interna de proceso, que veremos con más detalle en apartados posteriores. Estas clasificaciones no son excluyentes, es decir, una empresa puede utilizar todas las clasificaciones de trazabilidad en función de las actividades que desarrolle, como por ejemplo:

- Las empresas de producción primaria buscarán una trazabilidad hacia atrás (Ej.: recopilar información sobre piensos, productos fitosanitarios y sus fabricantes), interna (Ej.: administración de medicamentos, información sobre los cultivos realizados...) y trazabilidad hacia delante (Ej.: dar información a los clientes).
- Las empresas como las de catering, que elaboran comidas preparadas y las distribuyen a otras empresas (actividades de paletización o despaletización), requerirán los tres tipos de trazabilidad. En el caso de que se distribuyan al consumidor final (Bares y restaurantes) no la necesitarían hacia delante.

2.2.2. Ventajas de la trazabilidad.

Como apunta Juan Gimeno (2002), pese a los requerimientos y dificultades que puede suponer la aplicación de la trazabilidad, ésta no debe ser entendida nunca como una barrera sino como una oportunidad para asegurar las ventajas cualitativas de los productos. De hecho, supone una gran variedad de ventajas estratégicas para la empresa, teniendo en cambio algunos inconvenientes que superar.

Bueno Cogolludo (2004) incide en que su implantación genera numerosos beneficios, acrecentando la seguridad y los beneficios de las empresas, mejorando la confianza del consumidor y, en caso de detectar alguna incidencia, localizando el foco del problema y posibilitando la retirada del producto del mercado. Según Mir Piqueras *et al* (2002), se pueden corregir así los fallos y mejorar los procesos, los sistemas de calidad y los de gestión. Así, AESA (2004) considera que todos salimos ganando con su implantación.

Bravo (2002) remite al Reglamento 178/2002 para citar como ventajas de la trazabilidad agrícola una mayor transparencia en las condiciones de producción y comercialización y desde el punto de vista del consumidor, confianza y seguridad alimentaria. Desarrollemos estas ventajas teniendo en cuenta que están interrelacionadas:

- Mejora la seguridad: La trazabilidad alimentaria es un factor clave para garantizar la seguridad (Reglamento (CE) N° 852/2004). Fernández Andrade (2002) opina que gracias a ella se puede proteger al consumidor, pues se le ofrece información sobre el producto y se genera así un mercado más transparente y con más confianza

(Zwingmann (1998)), siendo una de las grandes ventajas percibidas por las empresas (Idtrack *et al.* (2005)).

Así, Alcalá Fernández (2002) considera que esta técnica respalda la credibilidad en el consumo alimentario pues permite registrar cualquier producto en una base de datos que crece hasta el consumidor. Se crea así una identidad que asegura a cualquier agente que su producto cuenta con garantía de origen y procesamiento, ganando credibilidad y aumentando el valor del producto hacia el exterior (mercado y administraciones) y hacia el interior (con una mejora en la gestión interna, el nivel de información, el sistema de autocontrol y la gestión de calidad, detectando mejor las no conformidades (Confecarne (2002))).

Sirva como ejemplo el caso de las últimas crisis alimentarias. Con la aparición de los casos de las “vacas locas” o de las dioxinas, Hidalgo Moya (2002) expone que los poderes públicos consideraron la necesidad de conocer el origen de los alimentos, ya que se demandaba la necesidad de proteger el mercado para evitar sobresaltos. Así nació la exigencia de implantar los sistemas de trazabilidad.

Otro ejemplo expuesto por Confecarne (2002), aparece también recogida en la encuesta realizada entre consumidores irlandeses tras el episodio de las “vacas locas”, en la que un 82% creía que la implantación de la trazabilidad disminuiría significativamente el riesgo y permitiría también elegir con más información.

A pesar de estos antecedentes, no se puede afirmar que la trazabilidad vaya a proporcionar una solución total para la seguridad, ni eliminará sus problemas, sin embargo reducirá eficazmente la exposición a riesgos. En este sentido, Fernández Andrade (2002) explica que funciona como el DNI, que no garantiza la honradez del titular aunque es imprescindible para su identificación.

- Mejora la calidad: Ferri y Francesco (1998) explican que la trazabilidad permite mejorar los estándares de calidad y la certificación de procesos, permitiendo conocer la calidad del producto consumido, siendo ésta una de las ventajas principales percibidas por las empresas (Idtrack *et al.* (2005)). Los clientes están cada vez mejor informados y devolverán el producto si no encuentran la calidad esperada, no comprándolo más.

Según AESA (2004), serán importantes para atender las reclamaciones que deben ser gestionadas en cuestiones sobre el origen o las condiciones de garantía.

Ibáñez Casanova (2003) comenta que la trazabilidad aparece como un objetivo del Círculo de Calidad, en concreto en el que busca obtener y mantener la confianza del cliente para lo que las empresas adscritas aportarán una oferta globalizada, profesionalidad, garantía sanitaria, trazabilidad y comunicación correcta con el público mediante una imagen común. De hecho, se encuadra en el grupo de indicadores que miden la experiencia del establecimiento junto con el grado de cumplimiento de los compromisos y los retrasos de los pedidos.

Hemos de tener presente que, según Ruiz Oller (2004), el desarrollo de la calidad implica otras ventajas importantes como la integración de procesos y la mejora continua, complementa y aumenta la eficiencia del control de existencias y permite tener un registro de calidad de los proveedores y llevar a cabo las especificaciones de los clientes, ahorrando costes.

AESA (2004) establece que esta mejora permitirá un mayor control interno de los procesos, potenciando la colaboración entre los agentes, mejorando la transparencia en la cadena, ya que aporta información para facilitar la gestión de stocks, por ejemplo. Para Sánchez Benítez (2003), se gana un mayor autocontrol y un conocimiento de su propia realidad, aumentando su motivación hacia la mejora. De hecho, según Idtrack *et al.* (2005), es el departamento de calidad el que se encarga de la gestión de la trazabilidad.

- Mejora la imagen del producto: La competencia es muy dura ante un mercado saturado, siendo cada vez más difícil fidelizar clientes. Así, Juan Gimeno (2002) expone que ayuda a la creación de una buena imagen ante los clientes pues les transmite confianza y respalda la credibilidad. De hecho, Alfaro Tanco *et al* (2007) comentan que sólo las empresas que aborden la trazabilidad como una herramienta de diferenciación conseguirán los beneficios potenciales que ofrece. Para lograr todo esto, AESA (2004) opina que la empresa tendrá que conseguir la certificación de sus procesos y al coste más bajo posible. Cuanto más precisa sea la información ofrecida, mayor será la posibilidad de diferenciarnos de nuestros competidores y conseguir

clientes fieles, teniendo así la garantía de que ante un problema las acciones necesarias se realizarán con la máxima eficacia.

Ruiz Oller (2004), entre otros autores, considera que permite construir una imagen de marca gracias a la calidad asociada a través de una serie de valores que debe poder identificar el consumidor, agregando un valor estratégico al producto que le diferencia de los competidores, ya que, según Sánchez Benítez (2003), potencia a los que la ponen en práctica frente a los que no desarrollan esta actividad correctamente. Como explica Juan Gimeno (2002), el consumidor actual valora cada vez más los factores no económicos al comprar un alimento, sobre todo ante aumentos del poder adquisitivo, factores como que el producto se pueda identificar desde el origen, que sea diferenciable, que sea saludable para la dieta, que ofrezca garantías de calidad sobre salud, sabor, aroma y color, y que sea conveniente en términos de comodidad y simplicidad.

Para Langreo Navarro (2004), la garantía de trazabilidad total o parcial se ha convertido entonces en una ventaja competitiva en el mercado, visión apoyada por Alfaro Tanco *et al* (2007). Así se mantienen los clientes y se pueden recuperar más fácilmente aquellos que hemos perdido. Toda empresa vinculada al sistema alimentario deberá adoptar la trazabilidad (aparte de la obligación legal) o le será difícil persistir en el negocio.

- Permite afrontar las crisis más eficazmente: La aplicación correcta de la trazabilidad permite afrontar de forma dinámica y eficiente las posibles crisis, reduciendo su efecto, pues cuando los problemas surgen, facilita la localización, paralización y retirada, si fuera necesaria, de los alimentos afectados (AESA (2004)). Según Idtrack *et al.* (2005), el tiempo medio de reacción de una empresa en 2005 ante una crisis alimentaria se redujo a unas 10 horas por la aplicación de la trazabilidad, mucho menos que el de 2004.

Así, en este sentido, Confecarne (2002) considera que la trazabilidad limita los costes económicos y de imagen para la empresa. La retirada era un hecho relativamente habitual, de forma que si hasta ahora se encontraba un problema, se desencadenaba la retirada total del producto, pues sin trazabilidad, no se podía saber dónde se originó de

forma inmediata. Industrias enteras se verían afectadas, puesto que los costes pueden dispararse en términos de daños humanos, litigios y pérdidas de imagen.

Algunos ejemplos de estas consecuencias son los siguientes:

- Crisis de las “vacas locas”: El consumo de vacuno decreció un 40% en el 2000 respecto al año anterior. A nivel global más de 40 países restringieron el acceso de carne de la UE, provocando una disminución de sus ventas de carne de vacuno (Trienekens y Van der Vorst (2003)). La aparición de nuevos casos en Francia y Alemania en el año 2000 hicieron caer su consumo en este país un 80% en apenas un año.

En el caso de España, Samper (2003) comenta que el consumo de vacuno en 1975 era de 16,5 kilos de carne per cápita, consumo que bajó a uno 12 kilos en 1995, por ciertos escándalos sanitarios por la alimentación animal. En 1996, el caso de las vacas locas remataría el sector.

- Crisis de la “gripe aviar”: Sus ventas cayeron un 20% en España después de un mes de noticias sobre este tema (www.megasoft.com.es).
- Caso “Taco Bell de Kraft”: En el 2000, se encontró un organismo modificado genéticamente rechazado para consumo humano, por lo que se retiraron entre 2.5 y 2.9 millones de cajas de productos, costando alrededor de 100 millones de dólares.
- Caso “Coca - Cola”: En 1999 apareció CO₂ contaminado en Bélgica (con la retirada de 2.5 millones de productos) y fungicida utilizado en los palets en Francia (con la retirada de 14 millones). Los costes ascendieron a 66 millones de libras y provocó dimisiones.
- Caso “Perrier”: Hubo que retirar 160 millones de botellas contaminadas con benceno en 1989, con unos costes de 150 millones de dólares.
- Caso “Aceite de Colza”: Se produce un envenenamiento masivo por la supuesta ingesta de aceite de colza desnaturalizado con un resultado de 15.000

afectados y alrededor de 300 muertes, con cifras en aumento aún hoy en día. Las indemnizaciones ascendieron a 3000 millones de euros.

Siguen apareciendo nuevos casos cuyas consecuencias no se han evaluado o cuantificado. En cualquier caso, la confianza del consumidor ha quedado minada y siempre tendrá la duda de que esos productos les resultarán perjudiciales. Por este motivo no es extraño que la trazabilidad sea una necesidad. Sirva el caso que explica López García (2003), con la aparición de trozos de cristal en una botella de cerveza en Canarias. Al consultar la etiqueta, se informó a la central, que localizó las de ese lote y retiró el resto de botellines, localizados en Turín y Montreal, evitando posibles reclamaciones e indemnizaciones.

No obstante, un estudio recogido por Trienekens y Van der Vorst (2003) apunta que aún cuando la trazabilidad funciona, ya que ante incidentes, los minoristas suelen retirar todos los artículos y no sólo los del lote específico. Han habido crisis en las que los productos implicados crecen con el tiempo y la confianza de los consumidores sale igual de perjudicada. Además, los incidentes producen restricciones generales de importación sin atender a los sistemas de trazabilidad.

- Requiere mínimos costes: Según Sánchez Benítez (2003), la trazabilidad no requiere fuertes inversiones para su desarrollo. AESA (2004) añade que esta técnica exige considerar cuidadosamente qué cambios son necesarios en la empresa, ya que si se realizan convenientemente su implementación puede compensar ampliamente los costes con los beneficios económicos que supone (Entre dos y siete dólares por unidad invertida, según Pape *et al.* (2004)).

Desde el punto de vista del consumidor, Kinsey y Buhr (2003) explican los costes finales pueden ser más bajos incluso por la mejora de la eficiencia, mejorando la producción final (Zwingmann (1998)). Feldkamp *et al* (2003) explican que la trazabilidad exige una integración entre los operadores de la cadena, que producen un mejor flujo de información y permiten ver su rentabilidad como un todo, ya que su coordinación permite optimizar el beneficio total y de cada agente en particular. Desde una visión sistémica, estos autores argumentan que el problema está en que cada actor busca optimizar su eslabón sin ver la cadena completa, generándose sinergias

negativas. Trienekens y Van der Vorst (2003) citan una investigación internacional realizada en 2002 en Holanda en la que se deja patente que la mayoría de las empresas se centran en su propio negocio en lugar de la cadena completa. No son conscientes, por ejemplo, de la posible trazabilidad de sus proveedores, sobre todo porque tienen muchos alternativos con los que no intercambian información estratégica.

No obstante, según el estudio de Idtrack *et al.* (2005), muchas empresas españolas tienen muchas dudas sobre que los costes derivados de la trazabilidad no se justifiquen por los beneficios aportados por la misma.

- Cumplimiento de la normativa y los controles del país: Confecarne (2002) considera que la trazabilidad favorece el cumplimiento de los requisitos exigidos por la normativa legal, siendo también una de las conclusiones del estudio citado por Trienekens y Van der Vorst (2003). Esto implica los correspondientes autocontroles de las empresas (AESAs (2004)), con lo que su colaboración con la Administración aumenta la eficiencia general y de cada operador particular. La trazabilidad facilita la optimización de recursos a la Administración, ya que si una empresa dispone de sistemas eficaces, se puede realizar el control oficial mediante auditorías, permitiendo que con los recursos ahorrados se puedan controlar mejor las empresas pequeñas o menos desarrolladas, y dedicar los excedentes a mejorar la gestión de las incidencias.

La trazabilidad es también importante para ver la inocencia o culpabilidad en delitos contra la salud pública, contra la lealtad en las transacciones comerciales o contra los intereses de los consumidores. También posibilita las acciones de prevención y ayuda a concretar las responsabilidades en caso de litigio.

- Colabora con la política sanitaria: Para Zwingmann (1998), ayuda directamente a la política sanitaria del país al colaborar decisivamente en la lucha contra las enfermedades. AESA (2004) argumenta en este sentido que sirve de instrumento para lograr un nivel elevado de protección de la vida y la salud de las personas, noción muy compartida por las empresas españolas (Idtrack *et al.* (2005)).
- Impulso del desarrollo tecnológico: Para Sánchez Benítez (2003), el uso de herramientas informáticas en la trazabilidad supone un acercamiento del sector

primario a las nuevas tecnologías, uno de los sectores donde quizás haya que trabajar más para el fomento tecnológico.

- Desarrolla la capacidad de negociación: La trazabilidad puede ser utilizada como arma de negociación frente a los riesgos potenciales. Las empresas pueden acudir a aseguradoras para cubrir los gastos extra y las posibles indemnizaciones. Las empresas con sistemas de trazabilidad certificados podrán contar con primas más favorables al poder afrontar más rápidamente los riesgos.
- Control de fraudes: Supone un elemento de disuasión y control de fraudes.
- Creación de base de datos como fuente estadística: Para Vallat y Bonbon (1998), la gestión de una base central implica el conocimiento estadístico inmediato con información a tiempo casi real. Marshall (1998) considera que incluso puede ayudar a la preservación del medio ambiente y de los recursos naturales, al poder determinar la población en los establecimientos y estimar la que está salvaje.
- Autoevaluación: Sánchez Benítez (2003) considera que es un sistema que permite a cada uno autoevaluarse sobre el nivel de trazabilidad que desea.
- Seguridad ante robos y fugas: Este sistema asegura al productor contra ladrones y cazadores. Lo mismo sucede ante fugas de determinados animales, ya que permitiría identificar sin problemas al propietario y devolvérselo.

Trienekens y Van der Vorst (2003) clasifican estas ventajas según correspondan a las firmas individuales o a la cadena completa. Las ventajas para las primeras serían:

- Reducción de costes como consecuencia de las retiradas.
- Mejor control de proceso y del riesgo.
- Mejor indicación de la relación causa/consecuencia.
- Correlación entre los datos de la materia prima, los procesos y los productos finales.
- Maximización del uso de la materia prima para cada tipo de producto.
- Exclusión de la mezcla de la materia prima del nivel alto y bajo.

- La mejor recuperación de datos simplifica las intervenciones.
- Ayuda a poner en práctica las tecnologías de información.

Las ventajas para la totalidad de la cadena de oferta en su conjunto serían:

- Se minimizan las pérdidas por un proceso eficiente de retirada.
- La información mejora la gestión del proceso y de la calidad.
- Se previenen solapamientos de las medidas de la calidad.
- El marketing se puede adaptar a las características especiales.
- Los partes en la cadena podrán satisfacer mejor las demandas.

The Food Standards Agency (2002) clasifica también las ventajas según su utilidad para consumidores, empresas o gobiernos:

- Las ventajas para los consumidores son la mejora de la seguridad alimentaria mediante el historial del producto, y que permite evitar productos e ingredientes concretos que produzcan alergias, intolerancias alimentarias o cambios de estilos de vida no deseados.
- Los gobiernos resultan interesados para proteger la salud pública mediante la eliminación de algunos productos, la colaboración en la prevención del fraude, la ayuda al control de la salud humana y animal ante emergencias, así como el control de quejas y reclamaciones.
- Las ventajas para las empresas serían el cumplimiento de la legislación relevante, les posibilita la rápida actuación para retirar productos del mercado y para diagnosticar problemas en la producción, y asegura la producción y aumenta la confianza del consumidor.

Alfaro Tanco *et al* (2007) clasifican los beneficios¹¹ asociados a la trazabilidad según correspondan al aprovisionamiento (Mejora la selección de proveedores y reduce las existencias de materias primas, mejorando su calidad), la producción (Mejora la productividad de los trabajadores y la utilización del espacio, y reduce los inventarios y las pérdidas por caducidad) o la distribución (Mejora los indicadores de nivel de servicio, y reduce las devoluciones y sus costes).

¹¹ Los autores recapitulan los trabajos de Jansen-Vullers y otros (2003) y Sohal (1997).

En definitiva, la trazabilidad ofrece las garantías sanitarias y de calidad necesarias que hoy en día exigen los ciudadanos. De hecho, tiene un potencial enorme ya que no se aplica completamente. Como apuntan los resultados de la investigación recogida por Trienekens y Van der Vorst (2003), la mayoría de las empresas se centran en la prevención en vez de la trazabilidad. La legislación no ofrece ninguna regla para el funcionamiento de la trazabilidad (velocidad de la trazabilidad, nivel de detalle, etc...), así que las empresas se centran en aspectos como GMP, APPCC o ISO, etc... Sin embargo, estos sistemas proporcionan trazabilidad interna, pero ninguna para la cadena, por lo que se pueden ver las grandes perspectivas de desarrollo que tiene esta técnica. De hecho, esa investigación también concluye que muchas empresas no tienen claro cuáles serían las ventajas de la trazabilidad total, ni las inversiones que deben hacer (que siempre son específicas para cada empresa). Al riesgo de incidentes en la cadena de suministros se contraponen el coste/beneficio de la trazabilidad y mientras estos costes/beneficios no estén claros, las empresas serán reticentes a invertir.

2.2.3. Inconvenientes de la trazabilidad.

A pesar de sus reconocidas ventajas, la aplicación de la trazabilidad plena puede suponer también inconvenientes o frenos para la empresa:

- Coste: Briz Escribano y de Felipe Boente (2004) explican que la trazabilidad puede exigir costosas inversiones estructurales para ciertas empresas, que no ven una rentabilidad a corto plazo, requiriéndose una mentalidad más a largo plazo.
- Complejidad de la técnica: Sánchez Benítez (2003) explica que puede suponer mucha complejidad. Además, hay sectores muy diferenciados y productos muy específicos para aplicar un modelo único (Díaz Yubero (2003a)). Juan Gimeno (2002) destaca la falta de unificación de criterios en la trazabilidad, tanto temporalmente como entre empresas, requiriendo un sistema flexible con un coste mínimo. Briz Escribano y de Felipe Boente (2004) añaden que se da un mayor distanciamiento entre producción y consumo, careciendo aún muchas empresas españolas de sistemas de certificación por lotes.

- No garantiza la seguridad (Díaz Yubero (2003a)), ni la calidad de los productos, pero es necesaria para conseguir alimentos seguros y de la calidad buscada.
- Falta de conocimiento del tema, en agentes, funcionarios y legisladores, necesitándose una mayor difusión.
- Elevado número de agentes intervinientes. Sánchez Benítez (2003) opina que hay sectores con tal cantidad de operadores que complican mucho la trazabilidad. Deben asumir un mínimo compromiso y una mínima implicación que no todos están dispuestos a aceptar (Juan Gimeno (2002)). Además, esta técnica exige un esfuerzo adicional para llevar a cabo un cambio de mentalidad.
- Falta de transparencia y de colaboración entre los agentes (Briz Escribano y de Felipe Boente (2004)), ya sea tanto para las cadenas integradas (Lácteos y cárnicas, con agentes con relaciones muy duraderas), como para las temporales (Cereales y hortofrutícolas, con relaciones más esporádicas y aisladas)
- Inconvenientes estratégicos.
 - En ciertos casos, se aplica a sectores con un escaso desarrollo tecnológico (Sánchez Benítez (2003)).
 - La participación de los agentes y auditores es diferente según la zona.
 - Su aplicación incorrecta supone una desventaja competitiva respecto a los que la aplican correctamente, o incluso no la aplican.
 - Aún existen demasiados condicionantes políticos, económicos, socioculturales y tecnológicos para aplicar correctamente la trazabilidad.
 - Kinsey y Buhr (2003) estiman que la cadena de suministro cada vez se coordina más verticalmente y las empresas llegan a ser más grandes. La trazabilidad a gran escala es difícil con pequeñas empresas independientes.
 - El cambio de los esquemas de producción es inevitable para cumplir con los exigencias de los mercados y legales, pudiendo generar aumentos de costes a corto plazo. Este gran volumen de cambios es el principal inconveniente deducido de la investigación de Idtrack *et al.* (2005).

Briz Escribano y de Felipe Boente (2004) recogen el estudio de Trienekens y Van der Vorst (2003), quienes analizan las dificultades de la trazabilidad en cuatro cadenas:

- Para la carne, destaca la identificación en registro de lotes y manipulación, insuficiente normalización, registro de datos e integración de sistemas, existencia costes elevados con pocos incentivos y falta una clara asignación de responsabilidad institucional, aparte de que tiende a certificar, pero no a trazar.
- En los lácteos se da un insuficiente registro de lotes y cierta manipulación.
- Para las frutas y hortalizas, se pierde trazabilidad en los detallistas. Además, la unidad de trazabilidad depende del empaquetado, insuficiente en muchos casos.
- Para los cereales destaca la compra de grano en el mercado mundial, insuficientes sistemas de aseguramiento para los aditivos, la existencia de una trazabilidad organizada por segmentos de la cadena, con puntos débiles en los extremos, poca integración de sistemas de información en las empresas y una necesidad de trazar para ajustar posibilidades de producción y almacenamiento.

2.3. TRAZABILIDAD EN LOS PRODUCTOS CÁRNICOS.

Díaz Yubero (2003b) explica que el panorama ha cambiado mucho en los últimos años sobre la calidad de la carne consumida en la actualidad y, sobre todo, se puede elegir y exigir las garantías necesarias en todas sus etapas. De hecho, aparte de por la limitación legal, Samper (2003) considera que es difícil vender carne a una cadena si el proveedor no demuestra la implantación de medidas de autocontrol verificadas por una entidad acreditada, de modo que muchas empresas están trabajando en este sentido. La carnicería tradicional también desarrolla marcas de calidad, siendo un sector que comienza a asociarse para poder competir, cobrando fuerza la trazabilidad.

Osona (2003) comenta que la implantación de la trazabilidad de la carne se ha extendido por disposición normativa del Parlamento Europeo desde el 1 de enero de 2002. En muchas empresas se han realizado las inversiones necesarias en tecnología para cumplirla. El énfasis por la calidad y la seguridad alimentaria ha llevado a muchas industrias a desarrollar el mismo sistema para sus otros productos distintos al bovino, como el ovino y el porcino, ya que no había disposiciones obligatorias en estos sectores.

La base de la trazabilidad cárnica está en el lote. El artículo 1 del Real Decreto 1808/1991 indica que “El lote será determinado, en cada caso, por un productor, el fabricante o el envasador del producto alimenticio en cuestión, o por el primer vendedor establecido en el interior de la CEE. La indicación del lote se determinará y pondrá bajo la responsabilidad de dichos operadores”. Desde un punto de vista más práctico, Confecarne (2002) lo define como un conjunto de unidades de venta de un producto cárnico producido, fabricado o envasado en circunstancias casi idénticas, permitiendo seguir el histórico de las carnes, su distribución y destino, para que se pueda disponer de información suficiente si se tuviera que adoptar alguna decisión sobre ellos.

El lote permite identificar individualmente estas partidas tratadas en las mismas condiciones y que pueden tener los mismos riesgos, por lo que las posibles emergencias sobre los productos se restringen a una cantidad menor de unidades (el lote) y no a la totalidad de productos. En este sentido la indicación de lote será primordial para gestionar la trazabilidad, ayudando así al seguimiento del producto por toda la cadena. Algunos ejemplos de lotes cárnicos podrían ser:

- En un matadero: Se podría definir el lote como todos los animales sacrificados en el mismo día y con origen en la misma explotación.
- En una sala de despiece: En esta fase, podría formar un lote todas las piezas faenadas en un mismo día a partir de uno o varios lotes de sacrificio.
- En una fábrica de elaborados: El lote lo compondrían los productos elaborados de una misma masa o proceso de fabricación donde hayan utilizado las mismas materias primas, ingredientes y aditivos procedentes de uno o más proveedores.

Los sistemas informáticos y de registro incluirán la referencia a los lotes entregados a cada cliente para que se sepa en todo momento qué se han vendido a cada uno. Según el artículo 4 del Real Decreto 1808/1991, la indicación del lote de productos cárnicos envasados irá precedida de la mención “L” o “LOTE” o cualquier otra que lo diferencie claramente del resto del etiquetado. El lote debe indicarse en la etiqueta o envase, de manera visible, legible e indeleble. El embalaje de expedición tendrá la referencia al lote, pues facilitará la identificación sin abrir las cajas. En productos no envasados la indicación del lote figurará en el embalaje, en el recipiente que lleve el producto o en los documentos comerciales, recomendándose que esté en el etiquetado¹² del producto.

¹² Basado en las recomendaciones de AECOC (2002), (2003a), (2003b) y (2003c).

Confecarne (2002) explica que se puede identificar el lote con un código que recoja la fecha de manipulación, fabricación o envasado, aunque no es la única, quedando a elección de la empresa su definición. La indicación del lote puede consistir además en añadir a las fechas o códigos anteriores sobre información adicional del ciclo productivo, como el turno de fabricación, la envasadora o la hora de fabricación. Además, el lote vinculará los productos finales con la información interna del sistema APPCC y de la gestión de la calidad de esos productos (Por ejemplo el número de horno de cocción utilizado). Sirvan estos ejemplos sobre cómo indicar los lotes:

LOTE: 22-03-06

Fecha de fabricación y lote: 22-03-06

L 22-03-04

L ó LOTE 82-06 (corresponde a la fecha 22-03-06 sumando consecutivamente todos los días del año 2006 desde el 1 de enero)

Fecha de consumo preferente o de caducidad, señalando por lo menos día y mes y en este orden

Con respecto al tamaño, hay que definirlo con la adecuada extensión, pues cuanto mayor sea, más se perjudica la empresa en caso de retiradas. Suelen utilizarse lotes diarios o por turnos de trabajo y día, respetando el haberse elaborado en circunstancias casi idénticas. El criterio para definirlo puede variar según la actividad que tenga la empresa.

La trazabilidad cárnica fue la pionera en aplicarse dentro del sector alimentario, estando mucho más avanzada que en los demás subsectores ya que las primeras grandes crisis tuvieron lugar en estos productos, aunque también influyó tener una cadena más sencilla que la de sectores como el lácteo o los cereales. No obstante, como exponen Trienekens y Van der Vorst (2003), presenta una serie de problemas en la realidad actual:

- El registro y manejo de lotes es escaso, sobre todo al principio de la cadena.
- La estandarización en el registro de los datos es insuficiente.
- Escasa integración de los sistemas.
- Altos costes y pocos incentivos para la trazabilidad.
- División poco definida de la autoridad entre las instituciones.
- Los sistemas de calidad buscan la certificación, no la trazabilidad.

Estos puntos débiles son importantes pero muy pequeños en comparación con otros subsectores. Así, por ejemplo, en esa investigación quedaron patentes otros problemas añadidos quizás más graves en el sector hortofrutícola (La trazabilidad se pierde por la diversidad y complejidad de las cadenas, depende mucho del empaquetado y con lotes pequeños e ineficientes, siendo insuficiente en almacenes, por la falta de estándares y de una legislación global), cereales (Gran peso de la compra del maíz en el mercado mundial, calidad insuficiente de aditivos, complejidad en los flujos, preocupación por los OGM, fragmentación en eslabones y falta de integración) o de productos lácteos (Mezcla de lotes de forma inseparable, ausencia de técnicas y no integración).

Este estudio también incide en que las iniciativas para la trazabilidad cárnica han sido muchas y variadas en un gran número de países. No obstante, el objetivo perseguido en otros ámbitos es diferente al cárnico. Así, en el sector lácteo se enfatiza principalmente en la prevención, en el hortofrutícola se persigue la codificación del producto, mientras que en los cereales la preocupación está en la separación por lotes y la presencia de OGM.

2.3.1. Trazabilidad según el tipo de animal.

La base de la trazabilidad animal está en que diferentes sistemas y niveles de la misma son necesarios para diferentes tipos de animales; pero en general cuanto más grande es el animal o la pieza, más preciso debe ser el seguimiento. En este contexto, es lógico pensar que la trazabilidad animal empezó en el sector vacuno, ayudado sin duda por ser el sector donde se dieron los primeros escándalos, para expandirse después al resto.

El RD 1716/2000, de 13 de octubre, sobre normas sanitarias para el intercambio intracomunitario de animales de las especies bovina y porcina, empezó a articular el sistema, estipulando que las Comunidades Autónomas implantarán un sistema de redes de vigilancia para facilitar los intercambios intracomunitarios de bovinos y porcinos y recoger datos que permitan su vigilancia y control. Esta implantación incluye la gestión de una base informática con todas las explotaciones, con una calificación oficial revisable periódicamente. Los datos se deberán conservar durante tres años desde el último registro. Hay que tener en cuenta también que, según la Unión de Pequeños Agricultores (2004a), la Ley 8/2003, de sanidad animal, sentó las bases para el desarrollo del Registro General de Explotaciones Ganaderas

(REGA). Los trabajos a nivel del MAPA concluyeron a finales de 2003. En 2004, las comunidades autónomas conectaron sus registros al sistema nacional para establecer el sistema conjunto.

El Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas (REGA) asumió los cuatro registros ya existentes (SIMOGAN - Movimientos de los Bovinos-, SIMOPORC -Movimientos del Porcino-, avicultura de puesta y apicultura) y fijó que otras especies que también deben tener un registro son el ovino, el caprino, los équidos, las aves de corral, la cunicultura, las especies peleteras y las cinegéticas de caza mayor. Todas serán registradas en su Comunidad Autónoma y sus datos básicos se incluirán en un registro nacional.

El REGA¹³ se incluyó en el Sistema integral de trazabilidad animal (SITRAN), un sistema para todas las especies, que incorpora las bases SIMOGAN y SIMOPORC, que no estarán operativas desde entonces, y que contiene otros dos registros principales:

- RIIA. Registro de identificación individual de animales, con sus datos básicos. Se incluyen los datos de SIMOGAN y los de ovino y caprino, con la perspectiva de ir incorporando nuevas especies consideradas de interés productivo.
- REMO. Registro de movimientos de especies de interés ganadero, a nivel nacional e internacional. Distingue dos tipos de movimientos, según sean por lotes (porcino, ovino y caprino) y de forma individual (Bovinos). El resto de las especies productivas se irán incorporando escalonadamente

Veamos entonces las peculiaridades del sistema según el tipo de carne.

2.3.1.1. Trazabilidad en el sector bovino.

Si es en el sector cárnico donde la trazabilidad está más desarrollada, la Unión de Pequeños Agricultores (2004a) destaca el caso de la carne de vacuno por tener el sistema más completo por la relevancia del mal de las vacas locas. Según Fernández Andrade (2002), se redujo

¹³ Según el Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

sensiblemente la demanda de esta carne por este motivo, sobre todo de reses con más de dos años y medio de edad, por ser el límite a partir del que empiezan a desarrollarse los priones.

Los registros de los datos de los bovinos estaban regulados por el Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre. La Unión de Pequeños Agricultores (2004a) explica que en el sistema de identificación y registro, todos los bovinos son identificados desde su nacimiento de forma individual con dos crotales, uno en cada oreja, y un documento de identificación individual o pasaporte, con sus datos básicos, llevado durante su vida. Los productores comunicarán los nacimientos y las muertes a la autoridad. Este ganado tenía un Sistema Nacional de Identificación y Registro de los Movimientos de los Bovinos (SIMOGAN), cuya base legal está en estas disposiciones:

- El Real Decreto 1980/1998 establece un sistema de identificación y registro de bovinos y dispone en su artículo 12, que el Ministerio y las CC.AA. crearán una base de datos informática según la Directiva 97/12/CE, sobre problemas de política sanitaria sobre intercambios intracomunitarios bovinos y porcinos.
- El Real Decreto 1716/2000 sobre normas sanitarias para el intercambio intracomunitario de bovinos y porcinos dispone que las Comunidades Autónomas implantarán un sistema de redes de vigilancia para facilitar sus intercambios intracomunitarios y recoger sus datos epidemiológicos.

SIMOGAN fue desarrollada de forma conjunta por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y las Comunidades Autónomas, integrando en un sólo sistema sus bases correspondientes. Es una base de datos nacional, regulada por la Orden de 21 de diciembre de 1999, en la que se registran todas las explotaciones bovinas, los mataderos, los animales bovinos y sus movimientos, permitiendo conocer en un momento dado los datos individuales de cada animal en España. Esta base pasó a un segundo plano al incluirse en el Sistema integral de trazabilidad animal (SITRAN).

El Reglamento (CE) 1760/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de Julio del 2000, que deroga el Reglamento CE 820/97, establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina, que busca garantizar la relación entre la identificación de la carne y sus animales correspondientes. Según este Reglamento, los animales nacidos desde el 1 de enero de 1998, o que después de esa fecha se destinen al comercio intracomunitario, serán identificados con dos crotales con el mismo código y tener un pasaporte o documento de

identificación. El código de identificación empezará por ES (Indicativo del país) y doce dígitos correspondientes a dos de dígitos de control (00), dos dígitos de la comunidad autónoma y ocho dígitos del número de identificación del animal. En su artículo 3 enumera los elementos del sistema: Marcas auriculares y pasaportes para la identificación individual del animal, bases de datos informatizadas y registros individuales en cada explotación. En definitiva, las novedades consisten:

- El documento de identificación tiene un formato más completo y tendrán, al menos, dos ejemplares, uno con el animal, y otro custodiado por el ganadero o la autoridad y que servirá para solicitar ayudas. Serán expedidos por la autoridad en los catorce días tras la notificación del nacimiento o entrada, con los datos del dueño y de su explotación, solicitando otro cuando el animal cambia de ésta.
- Deben comunicarse también a la autoridad las entradas y salidas de bovinos de la explotación, no sólo nacimientos y muertes.
- Los requisitos para obtener ayudas ganaderas se basarán en la nueva documentación de los animales y sus documentos.
- Se modifican y se acortan plazos para las comunicaciones a la autoridad.

Cuando nazca un animal o se importe de un país no comunitario, se le deben colocar los dos crotales y notificarlo a la autoridad en los veintisiete días después del nacimiento, plazo que puede ser ampliado para el ganado extensivo de ciertas razas, o en los siete días posteriores a la entrada, presentando su pasaporte a la autoridad. Si el animal procediera de un país comunitario, no se le deben retirar sus crotales ni colocarle los nacionales, expidiendo la autoridad un pasaporte español. En cualquier caso, se debe anotar el nacimiento en su Libro de Registro. Si hubiera animales nacidos antes del 1 de enero de 2000, si están identificados con dos crotales numéricos iguales, o con uno sólo en sistema alfanumérico, se debe obtener el nuevo documento de identificación. Cuando un animal salga de la explotación, se debe notificar su salida a la autoridad competente, presentando su pasaporte y anotando la salida en su libro de registro. Si el animal saliera fuera de España, la autoridad expedirá un documento de identificación especial para exportaciones a la Unión Europea o a terceros países.

El Reglamento (CE) nº 1760/2000, modificado por el Real Decreto 75/2009, regula el sistema de etiquetado obligatorio de esta, y define otro facultativo, defendido por autores como Pérez Sedeño (2004), que puede incluir otros datos distintos, contenido que se verá en el apartado

del etiquetado de productos. Este Real Decreto 75/2009 expone que los agentes tendrán un sistema de registro completo de entradas y salidas, que se conservarán por un mínimo de tres años, excepto en la venta al consumidor final, que será mínimo de un año. Los datos mínimos aparecen en la tabla III.2.

2.3.1.2. Trazabilidad en el sector porcino.

Como el sector vacuno dio el primer paso en la trazabilidad, el sistema descrito es de gran utilidad para los demás (Scumadore (1998)). El resto de sectores cárnicos tomaron el mismo sistema y lo adaptaron a sus peculiaridades propias, siendo muy estudiado por Sibbel (2003) en el caso de este animal.

Tabla III.2. Sistema de registros de entradas y salidas.

| Lugar | En entradas | En salidas |
|---|--|---|
| En matadero | Nº de identificación de animal. Nº o código de referencia. Fecha de nacimiento. Fecha de entrada. Código de la explot. de origen. País de nacimiento del animal. País/es de engorde del animal. | Fecha de sacrificio. Edad y sexo del animal de la canal. Fecha de salida de las piezas. Peso de las piezas. Establecimiento de destino. |
| En la sala de despiece | Menciones obligatorias de la etiqueta. Nombre y nº de autorización sanitaria del establecimiento de procedencia. Fecha de llegada de las piezas. Peso de las piezas. | Nº o código de referencia, asignado a las piezas de carne. Fecha de despiece. Fecha de salida de las piezas. Peso de las piezas. Establecimiento de destino de las piezas de carne. |
| En almacén frigorífico | Nombre y nº de autorización sanitaria del establecimiento de procedencia. Nº o código de referencia de las piezas. Fecha de llegada de las piezas. | Fecha de salida de las piezas. Establecimiento de destino |
| En establecimiento de elaboración de carne picada | Nº o código de ref. de la carne. Países de nacimiento, engorde y sacrificio de los animales. Nombre y nº de autorización sanitaria de los establecimientos de procedencia. Peso de los lotes de carne. Fecha de llegada de la carne. | Nº o código de referencia del lote. Fecha de elaboración. Fecha de salida de la carne picada. Peso de los lotes de carne picada. Establecimientos de destino. |
| En el punto de venta al consumidor | Menciones obligatorias de la etiqueta de las piezas de carne. Nombre y nº de autorización sanitaria | Fecha final de venta. |

| | | |
|--|---|--|
| final | del establecimiento de procedencia. Peso de las piezas. Fecha de llegada. | |
| Fuente: Real Decreto 75/2009, anexo III. | | |

El ganado porcino no tiene regulación concreta como ocurre con bovino, ovino y caprino, rigiéndose también por la Directiva 97/12/CE, traspuesta en el Real Decreto 1980/1998 sobre identificación y registro de los animales de la especie bovina, y por el Real Decreto 1716/2000, sobre normas sanitarias para el intercambio intracomunitario de estos animales. Dispone también de un sistema de identificación y registro en el que los animales son identificados con un crotal o un tatuaje, por grupos o lotes.

Los movimientos entre explotaciones se registran en SIMOPORC (Sistema Nacional de Identificación y Registro de los Movimientos de los Porcinos), de forma que para una explotación dada se puede conocer el flujo de entrada y salida por lotes de animales y las explotaciones con las que tuvo contacto, incluyendo lugares y fechas de origen y destino. Además se acompaña de un código de identificación del movimiento y del Certificado Sanitario de Acompañamiento.

SIMOPORC se basa en la estructura de SIMOGAN. Contiene los datos de las explotaciones, incluyendo información sobre el titular, la explotación, la localización, la capacidad productiva, la clasificación, las limitaciones al movimiento, la capacidad máxima autorizada, el censo disponible, datos sobre vacunaciones y controles, la calificación sanitaria y el responsable sanitario oficial, además de la Agrupación de Defensa Sanitaria (ADS) y de agrupamientos. Este sistema constituyó una herramienta muy útil en la prevención y lucha contra enfermedades, pero también pasó a un segundo plano al ser incluida en el Sistema integral de trazabilidad animal (SITRAN).

2.3.1.3. Trazabilidad en sector ovino y caprino.

La Unión de Pequeños Agricultores (2004a) recoge que el sector ovino y caprino vivió un proceso de discusión en la Unión Europea con respecto a su sistema de identificación y registro, pues se consideró inevitable tras la crisis de la fiebre aftosa en el 2000.

El sistema de identificación se rige por el Real Decreto 947/2005. Estos animales tendrán una marca auricular (crotal de plástico amarillo en la oreja derecha) con un código individual y un bolo ruminal, en este caso para los nacidos después del 9 de julio de 2005 (A los nacidos antes se les aplicaba el Real Decreto 205/1996). El bolo tendrá una longitud entre 65 y 75 milímetros, un diámetro entre 19 y 23 milímetros y un peso entre 68 y 85 gramos. Se podrán utilizar otros modelos, disponibles si se garantiza un porcentaje mínimo de retención del 98 % en el primer año y de éxito en lectura dinámica del 95 %.

Los medios de identificación se colocarán en un máximo de 6 meses tras el nacimiento, o 9 excepcionalmente en casos de ganadería extensiva, y siempre antes de abandonar la explotación. El crotal auricular y el bolo ruminal tendrán el mismo código identificativo formado por ES (España) en el crotal o 724 en el bolo, con dos números para la Comunidad Autónoma y otros diez de identificación del animal. Hay excepciones:

- Los animales para sacrificio antes de 12 meses de edad en el territorio nacional podrán identificarse con un único crotal en la oreja izquierda en el que aparecerá el código de la explotación de nacimiento.
- Los animales con destino a intercambios intracomunitarios o a la exportación a terceros países llevarán excepcionalmente dos crotales auriculares con el código de identificación individual, previa autorización.
- En determinadas razas de ovino en las que no se recomienda el uso de bolo ruminal, se pondrán utilizar dos crotales con el mismo código. Además, excepcionalmente en caprino, se podrá usar un identificador inyectable en la región del metacarpo en vez del bolo ruminal.

Desde el 1 de enero de 2008, se anota en el Libro de Registro los códigos de identificación individual de los animales nacidos en la explotación, que también aparecerán después en el documento de traslado. Los animales procedentes de Estados miembros conservarán su identificación original, incluso cuando se rompa o pierda. En cambio, los procedentes de un país no comunitario serán identificados como los animales nacidos en España, debiendo anotarlos en el Libro de Registro con su identificación original. No habrá que hacer la reidentificación cuando se reciban en un matadero y se vayan a sacrificar en los 5 días hábiles siguientes a su llegada.

Todos los movimientos de ovinos y caprinos se integrarán en un registro nacional informatizado. Sus titulares notificarán a las autoridades la información sobre el traslado de animales en un máximo de 7 días. Además, al menos una vez al año, facilitarán los animales identificados de forma electrónica en la explotación

El nuevo sistema anticipó así la aplicación obligatoria de medios de identificación electrónicos en la Unión Europea para identificar ovinos y caprinos. El proyecto IDEA consiguió identificar de forma electrónica unos 240.000 animales de estas especies.

2.3.1.4. Trazabilidad en el resto de sectores cárnicos: granja y caza.

Hay otros subsectores cárnicos en los que la trazabilidad puede ser menos importante, pero no por ello serían desdeñable. Estamos hablando de los animales de granja y de caza:

- Con respecto a los animales de granja, el Ministerio de Agricultura está desarrollando investigaciones sobre los sistemas de identificación y registro de aves, conejos y équidos, para llevar la trazabilidad a todos los sectores ganaderos.
- Con respecto a la carne de la caza, según Fernández Andrade (2002), su trazabilidad es más complicada pues empieza con el disparo del cazador y con el reconocimiento veterinario en el caso de la caza mayor (Jabalíes y cérvidos). En los demás casos, esta operación no siempre se realiza.

2.3.2. Herramientas para la aplicación de la trazabilidad

Briz Escribano (2003) considera que la globalización de los mercados complica las transacciones. Los centros de abastecimiento se alejan cada vez más del consumo y es más difícil identificar el historial de nuestros alimentos. Surge entonces, según Caja *et al.* (2002), la necesidad de tener nuevos métodos de identificación animal que faciliten su trazabilidad, aplicando nuevas tecnologías, lo que se ha visto favorecido por los avances informáticos. Aunque la gestión de la trazabilidad puede hacerse de forma manual con medios escritos tradicionales, las nuevas tecnologías reducen los costes organizativos y agilizan los procesos aumentando el intercambio de información entre los agentes, eliminando errores y pérdidas de información (Confecarne (2002)).

Nos encontramos así en un entorno, definido por Trienekens y Van der Vorst (2003), en el que los adelantos en la fabricación, el transporte y el desarrollo informático y de las tecnologías de la comunicación han ayudado a este desarrollo. Conseguir un seguimiento eficaz de la cadena desde el origen no es una tarea imposible. Briz Escribano (2003) explica que, con el auge de internet, cualquier empresa puede implantar soluciones de trazabilidad asequibles, que les ayudará al menos a no perder su posición competitiva. El sistema alimentario se muestra algo retrasado en estos temas en comparación con otros sectores, pero está surgiendo un gran interés en su uso en aspectos de la cadena como productos con gran valor añadido y carácter duradero (vinos, quesos, aceites, conservas, jamón) y aprovisionamiento.

El uso de técnicas informáticas de trazabilidad se basa en una tecnología de bases de datos muy desarrollada que permite la captura, administración y rastreo de grandes volúmenes de información con un porcentaje mínimo de error. Estas aplicaciones ofrecen la velocidad y automatización necesarias para ofrecer una trazabilidad eficaz. Para Sánchez Benítez (2003), se deberán determinar los objetivos perseguidos, el sistema de trazabilidad según el objetivo marcado, la información a recoger y almacenar, la constitución de la base de datos, la propiedad de la información y su circuito, la instrumentación hacia el consumidor final y la normativa correspondiente. Aún así, su aplicación en la trazabilidad cárnica está bastante avanzada en comparación con otros alimentos, pero queda camino por recorrer (Caja *et al.* (2002)).

El elemento principal es la capacidad de generación de registros y el control de las actividades de cada etapa. Resulta fundamental por lo tanto el registro de cada proceso, de modo que cada partida esté identificada por códigos transmisibles a una base de datos centralizada. De este modo los registros se pueden ver de esta forma, en una doble dimensión:

- Bases de datos nacionales informatizadas (Trienekens y Van der Vorst (2003)), con todos los datos sobre el productor, el animal y su historial. En la venta habrá un registro doble, pues los datos proceden del comprador y del vendedor. Las oficinas sanitarias o el servicio veterinario también pueden registrar otros datos importantes como las vacunas aplicadas. Esa base de datos debe ser accesible para todos los usuarios de la cadena, lo que exige una mayor transparencia.

Trienekens y Van der Vorst (2003) explican que la internacionalización de la cadena exige la internacionalización de la trazabilidad. No obstante, el acceso rápido en tiempo real a los datos está todavía restringido por el gran número de bases de datos diferentes, incluso manuales, en los países de la UE. Por ejemplo, Alemania utilizó más de 200 bases distintas en el año 2000.

- Registros particulares en cada centro, con datos como el número de caravana, la fecha de nacimiento, el sexo, la raza, etc... (Feldkamp *et al* (2003)). En operaciones de entrada y salida se registran el nombre, la dirección, el número de registro del dueño anterior y el del nuevo y las fechas de entrada y salida.

También hay que definir cómo serán los bancos de registros utilizados (Ferri y Francesco (1998)):

- Deben ser de fácil acceso.
- Deben establecer la autoridad, quién administra y controla el sistema.
- Deben distinguir propiedad y posesión de un animal, y sus responsabilidades.
- Deben establecer cómo incluir en el sistema a todos sus participantes: prestadores de servicios, proveedores de caravanas y otros identificadores, etc...
- Deben definir qué es un establecimiento, su ubicación, sus explotaciones, especies animales, cantidad de cabezas, etc.
- Deben fijar cómo y cuándo comunicar los acontecimientos, cómo identificar al nacido y el plazo para hacerlo, y cuándo se le considera identificado e inscrito.

Los pasos operativos esenciales para el funcionamiento del sistema serían:

- El registro con todos los datos del establecimiento,
- El registro del animal, su actividad reproductiva, la conexión con todo su linaje,
- Los transportes entre establecimientos, muerte o faena y destino final.
- Se debe reglamentar la solicitud del productor y el otorgamiento de las caravanas con los datos de cantidad, códigos, números y disponibilidad de uso.

2.3.2.1. Distintos sistemas de identificación

Los sistemas de identificación de un animal pueden ser múltiples y muy distintos entre sí. La elección de uno u otro depende de muchos factores:

- Cada sistema estará determinado sobre todo por el fin último perseguido: para desmontaje, para el laboratorio para satisfacer la investigación y desarrollo, etc.
- Los sistemas dependen también de la cantidad y del tipo de información tratada, de su seguridad y de las personas que tengan acceso a ella (Feldkamp *et al* (2003)).
- Su nivel tecnológico depende también del nivel de conocimiento y las soluciones técnicas disponibles, las exigencias del cliente, las influencias administrativas y legales, el número, el tamaño, el poder económico, los intereses y la homogeneidad o heterogeneidad de los participantes.

Los tipos de identificación se pueden clasificar según varios criterios:

- Pueden ser establecidos para grupos de animales o lotes, que resultarán más imprecisos, o para el animal individual o productos concretos, lo que sólo es posible con sistemas informáticos.
- Puede ser una identificación total o parcial, según los objetivos del país. Un factor decisivo es el porcentaje para la exportación y su destino, ya que, por ejemplo, la Unión Europea obliga a la identificación individual de toda su granja vacuna, por lo que los terceros sólo la aplican en sus exportaciones a esta zona.

Cada técnica tiene sus ventajas y sus inconvenientes, pero hemos de tener en cuenta que estamos en una cuestión en continua evolución que hace que cualquier técnica sea superada en poco tiempo. Entre los sistemas de identificación más utilizados, Caja *et al.* (2002) comentan que el gran número de variedades y la propuesta continua de innovaciones demuestran lo insatisfactorios y restringidos que pueden ser en la práctica.

2.3.2.2. El etiquetado como herramienta básica de la trazabilidad.

La identificación animal ha existido desde siempre. Feldkamp *et al* (2003) explican que, al principio, se registraban los animales en libros con sus características individuales, descendencia y posibles enfermedades. Otros sistemas más complejos, como los holandeses, utilizaban un sistema de fichas que identificaban al animal con un número y la descripción del pelaje y sus manchas. Este sistema tenía serias desventajas como la necesidad de que un empleado público certificara su identidad y el no poder identificar individualmente a los animales de un solo color. Otra forma clásica es el tatuaje o el marcado a fuego. Para Ferri y Francesco (1998), este sistema tradicional es el método de identificación menos sujeto a

fraudes por ser difícil de modificar, pero sus detractores argumentan como inconvenientes el dolor del animal o posibles problemas de lectura.

La identificación más sencilla se produce con la etiqueta¹⁴, con un pequeño documento, con un nombre o número de identificación, conteniendo letras y números legibles, códigos de barras u otras tecnologías (Confecarne (2002)). Ferri y Francesco (1998) añaden que el etiquetado en sí se ha aplicado y regulado para muchos productos. Sirva como ejemplo el reglamento CE 1760/2000, en el que se introduce un sistema para el etiquetado obligatorio de carne de res, con un desarrollo que continúa hoy en día.

Bravo (2002) comenta que la carne debe cumplir el etiquetado general de los productos alimenticios¹⁵ y debe indicar, para productos sin envasar o envasados en el sitio de venta, la clase de canal de procedencia y la denominación comercial de la pieza. Deben evitarse indicaciones como “carne natural”, “carne sana”, etc... pues son características del producto, que en el fondo deben poseer todos y sin ellas no se podrán comercializar.

El sistema de etiquetado aplicado a la carne se ha desarrollado con el Reglamento (CE) 820/1997, ya derogado, que establecía el sistema de identificación y registro de bovinos. Cabe destacar el Real Decreto 1698/2003, de 12 de diciembre, por el que se establecen disposiciones de aplicación de los Reglamentos comunitarios sobre el etiquetado de carne de vacuno, y que es fruto de la adaptación al ordenamiento español del Reglamento (CE) nº 1760/2000, y del Reglamento (CE) nº 1825/2000 de la Comisión, de 25 de agosto, que establece las disposiciones de aplicación del anterior. El Real Decreto 1698/2003 busca la seguridad jurídica de todos, regulando aspectos del etiquetado obligatorio y facultativo de la carne de vacuno, las obligaciones para garantizar la trazabilidad, el régimen de control, el registro de pliegos de condiciones, la colaboración entre Administraciones públicas y las consecuencias del incumplimiento.

Este Real Decreto se vio modificado por el Real Decreto 75/2009, que establece las disposiciones de aplicación de los Reglamentos comunitarios sobre el etiquetado de carne de vacuno., ya que, tras la experiencia adquirida se generó un debate comunitario en 2004 para

¹⁴ Se recomienda consultar AECOC (2002), (2003a), (2003b) y (2003c).

¹⁵ Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios

simplificarlo, garantizando la trazabilidad de igual manera. Por ello se publicó el Reglamento (CE) n° 275/2007 de la Comisión, que establece la aplicación del Reglamento (CE) n° 1760/2000. Este Reglamento regula el sistema de etiquetado de esta carne a nivel comunitario en aspectos como el etiquetado de los recortes, permitiendo ciertas comunicaciones orales, o flexibilizando la formación de grupos.

El artículo 4 del Real Decreto 75/2009 regula el etiquetado obligatorio, que garantizará la relación entre la identificación de las piezas de carne y sus animales, pudiéndose podrán agrupar las piezas en ciertas condiciones. El grupo tendrá un tamaño para constituir un solo lote para la sala de despiece, sin exceder la producción de un día, salvo con la carne despiezada sin preenvasar expuesta para la venta al consumidor. En el despiece posterior, podrán formarse lotes de carnes de varios animales con ciertos límites, menos exigentes para la carne picada. Las menciones obligatorias serán:

- El número o código de referencia que relacione la carne con el animal de origen.
- Mención de los Estados miembros y otros países intervinientes, con el nombre del país de nacimiento (precedido de “Nacido en” o “País de nacimiento”), de engorde (precedido de “Criado en”, “Cebado en”, “Engordado en” o “País de engorde”, con excepciones), de sacrificio (“Sacrificado en” con el número de autorización sanitaria del matadero) y de despiece (“Despiece en” con el número de autorización sanitaria de la sala).
- Ante carne picada y recortes de carne, estas menciones podrán ser sustituidas por “Producido en” (Seguida del nombre del Estado miembro o tercer país de elaboración, y el número de autorización sanitaria), “Sacrificado en” o “País de sacrificio”(Seguida del nombre del Estado miembro o tercer país de sacrificio) y los países de nacimiento y engorde si no coinciden con el de producción o elaboración, siempre que el contenido de vacuno supere el 50 %.
- Si el animal es de doce meses de edad o menos, se indicará “Edad de sacrificio: Hasta 8 meses, categoría V”, siendo carne de ternera blanca, o “Edad de sacrificio: De 8 a 12 meses, categoría Z”, que sería carne de ternera.

En el caso de la carne despiezada sin preenvasar para la venta al consumidor final, cuando los países de nacimiento, de engorde y de sacrificio sean distintos, las carnes se expondrán

separadas por origen, debiendo comunicar a los consumidores que lo soliciten los números de autorización sanitaria de los mataderos y salas de despiece.

La carne de vacuno importada de terceros países sin la información prevista en esta normativa, tendrá la indicación "Origen: no comunitario" y "Lugar de sacrificio: (nombre del tercer país)", debiendo cumplir también las especificaciones para animales de edad igual o inferior a doce meses.

Esta normativa considera la posibilidad de etiquetado facultativo. Las empresas podrán incluir menciones adicionales, como categoría, nombre comercial o indicadores geográficos, siempre que sean objetivas y demostrables y cumplan con la legislación. No hará referencia a características que toda carne posea de forma intrínseca, subrayándolas como si fueran particulares suyas, o por condiciones de salubridad. Tampoco podrán utilizarse los nombres de áreas geográficas, salvo ciertas condiciones.

Las empresas tendrán que presentar un pliego de condiciones que será autorizado por la Administración. El etiquetado facultativo estará bajo control de organismos independientes, que aparecerán en la etiqueta con la indicación "Certificado por". Para ello, se crea un Registro de pliegos de condiciones a la Dirección General de Ganadería, para los pliegos propios de su área geográfica, los aprobados por otros Estados miembros y las notificaciones de la Comisión para terceros países.

En definitiva, Bravo (2002) considera que el sistema de etiquetado presentado es un modelo para otras producciones y así, se extiende a sectores dispares como las frutas o los productos del cerdo. Zwingmann (1998) añade que debe servir, en definitiva, para informar sobre la empresa autorizada, la utilización del sistema y el animal. El etiquetado implica una serie de ventajas e inconvenientes:

- Como ventajas, podemos citar que facilitan la información y la comparación de productos y calidades. Además, posiblemente sea el método más económico.
- Entre los inconvenientes, puede crear costes adicionales, dificultades en las transacciones, una mayor burocratización y dificultades de lectura, debido a que se ensucian, sobre todo en sistemas extensivos. Trienekens y Van der Vorst (2003) añaden que un problema es que podría servir como anuncio para la carne de otros

países (por ejemplo, los italianos querrían carne italiana). Además los países que no son de la UE también tienen que ser identificados, pero muchos suelen carecer de buenos sistemas de identificación, o son poco fiables. Otra desventaja es que las regulaciones restringirán la flexibilidad y disminuirán su eficiencia en los eslabones de la cadena.

Feldkamp *et al* (2003) comentan que en numerosos países las leyes alimentarias regulan muy poco contenido en la etiqueta. En el caso de productos con mayor grado de elaboración sólo aparece la empresa productora, la embotelladora, etc... faltando la información sobre el origen verdadero. Además del deficiente contenido, su verificación es problemática. Como falta también el número que identifique el lote y su registro, disminuyen enormemente las posibilidades de reducir fraudes o pérdidas. Con estas deficiencias, estos sistemas básicos sólo realizan un seguimiento incompleto del producto, sin asegurar la trazabilidad.

Estos inconvenientes han supuesto que algunos países los hayan sustituido por técnicas más modernas y prácticas. No obstante, en la actualidad las etiquetas legibles sólo por los humanos son los medios más comunes para la identificación de productos en las empresas españolas (Idtrack *et al.* (2005)).

2.3.2.3. Principales tecnologías de identificación animal.

Trienekens y Van der Vorst (2003) consideran que hay pocos usos de TIC diseñados para la trazabilidad concretamente. En la mayoría de los casos, se establecen mediante sistemas de registro existentes para otros fines. Confecarne (2002) añade que hay una gran diversidad de técnicas electrónicas, muchas aún en desarrollo, que son utilizadas en la gestión de la trazabilidad automatizando la captura de datos maximizando el rendimiento y minimizando las pérdidas. Las más usuales son las tecnologías AIDC.

Los *sistemas AIDC* (Industria Automática de la Identificación y Colección/Captura) han tenido un gran impulso en los últimos años. La industria AIDC ha estado en la vanguardia del desarrollo de la recogida de datos proporcionados por los códigos de barras, habiendo mejorado notablemente la cantidad de transferencias y su exactitud, pues permiten su recogida y registro de grandes cantidades de productos de forma automática y rápida. En su forma más

simple de identificación, puede ser una secuencia alfanumérica o numérica inalterable, que da acceso a datos almacenados, y que se han ido ampliando rápidamente. Las ventajas que implican estos sistemas de AIDC son:

- Aceleran el trabajo y reducen los errores de la entrada de datos manual.
- Siguen los movimientos del animal y del producto y mejoran la logística.
- Coordinan órdenes y envíos sin mucho papeleo.
- Tienen sistemas electrónicos, eliminando errores y mejorando la eficacia.
- Suponen beneficios económicos y mayor satisfacción y confianza del cliente.
- Estas tecnologías tienen gran alcance y a veces complementario.

Esta técnica tiene amplias aplicaciones y muchos beneficios en la cadena alimentaria:

- En la fábrica, permite guardar información sobre el producto para conservar el historial, verificar el contenido de cada caja y comprobarlo antes del transporte, corregir los problemas en origen, mejorando el aseguramiento de la calidad y aumentar el uso de los bienes de equipo disponibles, con menos horas de trabajo.
- Durante el transporte, permite seguir los productos facilitando la entrega a tiempo, evitando el robo y controlando el transporte para reducir su deterioro.
- En la distribución permite controlar el inventario, garantizar la calidad y acortar el tiempo de auditorías y contabilidad, inventariar las cajas sin abrirlas, eliminando la actualización de datos, el re-etiquetado manual y los errores.
- En la tienda, casi el 100% de la mercancía está disponible, incrementando las ventas. Permite notificar en tiempo real de necesidad de producto, mejorar la exactitud, etc. El RFID acelera las transacciones como un sistema de pago seguro, aumenta la confianza y permite el CRM.

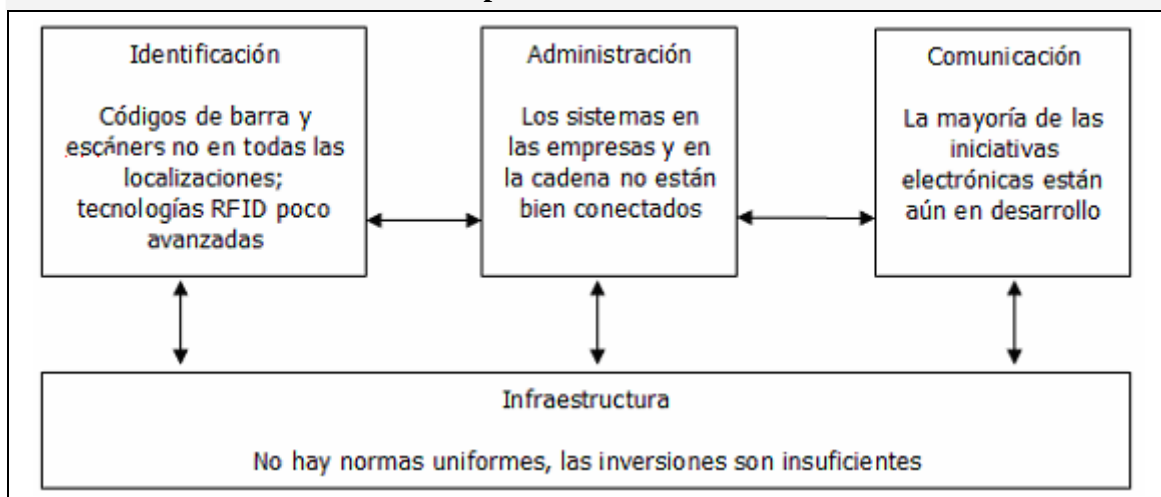
Con todas estas ventajas y aplicaciones es lógico comprender el rápido desarrollo de estas tecnologías. Sus posibilidades supondrán el desarrollo de la trazabilidad, y que se muestra en las distintas variantes que suponen estos procedimientos, algunas muy utilizadas. Analicémoslas con más profundidad teniendo en cuenta la situación en la que se encuentran así como la infraestructura necesaria para ello.

2.3.2.3.1. AIDC: El código de barras.

Confecarne (2002) define el código de barras como un código legible por una máquina, formado con series de barras y espacios impresos, dispuestos mediante líneas verticales paralelas de distinto grosor, que representan la identificación del artículo y sus atributos entre otros datos reales. Trienekens y Van der Vorst (2003) explican que un explorador de códigos de barras o escáner ve el código y transforma la imagen en señal eléctrica, conteniendo una información codificada que es procesada por un decodificador.

Hay diferentes lenguajes de códigos de barras, en la forma que representan los datos y en el tipo de datos codificados. Cada una tiene sus reglas para codificarlos, imprimirlos y decodificarlos. Las más modernas pueden codificar múltiples lenguajes en un mismo símbolo, admiten la definición de un código para datos especiales o adicionales y pueden reconstruirlos si se daña. La situación actual aparece en este gráfico:

Gráfico III.3. Situación actual de los procedimientos AIDC



Fuente: Trienekens y Van der Vost (2003)

Se han inventariado más de 225 símbolos de códigos de barras pero son pocos los utilizados habitualmente y menos los extendidos en su uso. En el sector agroalimentario los más utilizados son EAN 13 y EAN 128, que permite incluir información extra, fechas de caducidad, origen, número de lote, etc... EAN Europa desarrolló una aplicación del código 128 para la cadena de vacuno con información como el país de nacimiento o de sacrificio, número de referencia del matadero, etc... Este sistema EAN.UCC (Ean International (2000)) acrecentó su importancia con el reemplazo del Reglamento (Ce) 820/97 por el Reglamento (Ce) 1760/2000, recomendándose su uso por las Naciones Unidas y por la Comisión Económica Europea.

Dentro de sus ventajas, Meré *et al* (1998) citan su bajo coste, su alta seguridad y capacidad de retención y la gran aceptación que poseen en el mercado. Es la forma de identificación de mayor aplicación en los sectores alimentarios (Trienekens y Van der Vorst (2003). No obstante, poseen inconvenientes como el hecho de que la tasa de lectura puede verse reducida por agentes externos (pelos, barro) o contacto con otros animales (Ferri y Francesco (1998)) o por requerir manipulación física.

Briz Escribano (2003) comenta que no hay estudios objetivos que delimiten su relación coste-beneficio. No obstante, hay que considerar la utilidad del etiquetado y de los códigos de barras. Aunque muchos consumidores admiten no leer las etiquetas, se oponen a su eliminación pues supone una garantía del cumplimiento de la normativa.

2.3.2.3.2. AIDC: Sistemas de radio frecuencia (RFID)

Los sistemas electrónicos o de radio frecuencia para la identificación animal (RFID o RFTT, Radio Frequency Tag and Transparency (Briz Escribano y de Felipe Boente (2004))) han tenido un gran impulso por la gran expectativa generada, encontrándose en desarrollo en los principales países (Meré *et al* (1998)). Su importancia es tal que, Caja *et al.* (2002) recuerdan que asociaciones de ganaderos y administraciones la propusieron como método oficial y universal de identificación.

Según Feldkamp *et al* (2003), la identificación de un animal mediante esta tecnología se basa en ondas de radio electromagnéticas no ionizantes, con una longitud de onda grande (entre 1-3000 m) y una frecuencia baja (a 135 kHz, 13,56 MHz, 915 MHz y 2,45 GHz). Su energía es unas 1000 veces inferior a la de las microondas, requiriendo para su funcionamiento (Caja *et al.* (2002)) una lectura a distancia y en animales en movimiento, un funcionamiento pasivo (sin baterías, ya que utilizan la energía de la onda incidente), de larga duración y seguro para animales y personas, el uso de una señal codificada y procesable por ordenador, para permitir la gestión automática de datos, la ausencia o mínimos errores de identificación y de lectura, la resistencia a condiciones ambientales y de uso en los animales y a las condiciones de matadero y que tenga un coste asumible por la cadena productiva.

Cumpliendo con estos requisitos, un sistema completo de radio frecuencia se compone de los animales a identificar, una antena, módulos emisores y receptores de información y un

ordenador conectado a una base de datos. Trienekens y Van der Vorst (2003) explica que cuando un animal entra en zona de lectura, el lector recoge sus datos y se transfieren al ordenador, a la impresora o al regulador para almacenarlos. Esos módulos emisores y receptores de información se denominan transpondedores y transceptores:

- *Transpondedor o tag*: Caja *et al.* (2002) lo definen como un dispositivo identificador que puede generar una respuesta ante el estímulo de una onda electromagnética. Recibe su nombre de la suma *transmitter + responder*, conociéndose vulgarmente como *chip* o *microchip*. Se puede programar con un código numérico o alfanumérico y ser implantado para ser leído a distancia con una unidad lectora. Este sistema se caracteriza por su resistencia a situaciones extremas (humedad, temperatura, desgaste, etc.), su reducido tamaño y gran variedad de formas (Confecarne (2002)).

Consta de un circuito electrónico integrado, un chip donde se graba la información y una antena, formada por una bobina de cobre sobre núcleo de ferrita. En los transponders pasivos, sin batería, las antenas funcionan como generadores de energía creando campos magnéticos (Confecarne (2002)). En los sistemas HDX o *half-duplex*, a los que nos referiremos después, hay un condensador para almacenar la energía (Caja *et al.* (2002)).

Los transpondedores pueden ser de varios tipos:

- Transpondedores inyectables (Feldkamp *et al* (2003)), de pequeño tamaño, entre 11 y 34 mm, encapsulados en un material biocompatible no poroso e inyectados bajo la piel en sitios como la oreja. Meré *et al* (1998) opinan que es un medio bastante seguro, muy aceptado en algunos sectores, pero tiene inconvenientes como posibles rechazos, desplazamientos por el cuerpo, caídas, roturas y problemas de recuperación, perdiendo la lectura registrada. Feldkamp *et al* (2003) añaden que en Europa sus pérdidas variaban entre el 1,7% y 14% en bovinos. Además, si se identifica al animal en el campo, debe llevar también una caravana pues no es visible.
- Transpondedores de aplicación por vía oral (bolos). Son cápsulas de cerámica, plástico o plástico y metal, de entre 55 y 105 mm y un chip interno con información. Se le suministra por vía oral al animal antes del

mes de nacido, permaneciendo en su pre-estómago y pudiendo identificarlo con un brete (Ferri y Francesco (1998)). Según Feldkamp *et al* (2003), tras el sacrificio, personal calificado los retira y destruye la parte electrónica para evitar su reutilización. Se pueden mover por el cuerpo, por lo que puede complicarse su recuperación.

Es una técnica muy aceptada, con alta tasa de lectura y es más segura que las anteriores, pues sólo se puede extraer en la faena. Su problema es que, sin lector, no se puede identificar el animal ya que no es visible, no siendo adecuado para cría ni para controles visuales (Meré *et al* (1998)). Además, puede haber problemas de retención en animales menores a 3-4 meses o con diarrea, siendo una aplicación que se tarda en instalar, y que puede provocar su muerte.

El uso de transponders subcutáneos o bolos se autorizó de forma experimental para evitar residuos y con la garantía de ser recuperados. La Food and Drug Administration (FDA) de EE.UU. fue pionera al preocuparse por su mal uso y por el peligro de sus restos, considerándolos aditivos alimentarios. Sin embargo, se permitieron algunos tipos si se implantan en tejidos no comestibles, no hay migración o es mínima, y se asegura su recuperación.

- Transpondedores con crotales o caravanas electrónicas (Feldkamp *et al* (2003)), recubiertos de plástico y colocados en las orejas con un dispositivo de fijación (habitualmente como botón, según Caja *et al.* (2002)), asignándosele un código irrepetible unos 20 días después del nacimiento (Van Vught (1998)). Entre sus ventajas, Meré *et al* (1998) destacan que son medios con alta retención y tasa de lectura, seguros, reciclables y aplicación sencilla, al ser fácilmente colocables y legibles (Ferri y Francesco (1998)). Sin embargo, su coste es más alto por los bajos volúmenes de producción y con una reducción de la tasa de lectura por el reciclaje. Además, Feldkamp *et al* (2003) añaden que su peso es algo mayor a las caravanas convencionales.

Van Vught (1998) añade que, desde 1992, se exigen caravanas dobles auriculares, idénticas en ambas orejas, ya que entonces la posibilidad de perder las dos es muy reducida. Ambas caravanas tienen en forma legible el código del país de la UE, un número de identificación y un código de barras con el que se identifica de forma individual el animal y el establecimiento en que nació.

- Discos, medallas y hebillas: Según Caja *et al.* (2002) son transpondedores recubiertos de plástico y colocables en las patas y el cuello mediante dispositivos de fijación (normalmente cintas). Meré *et al.* (1998) explican que se utilizaron experimentalmente en los ochenta, y luego comercialmente en grandes granjas lecheras para automatizar la alimentación individual. Después, se reemplazaron por circuitos integrados, hasta el uso de los transponders en 1986.
- Transceptor: Caja *et al.* (2002) explican que es un lector o unidad de lectura, que recibe también su nombre del término inglés *Transceiver* (*transmitter-receiver*), es un equipo electrónico más complejo que transmite los datos a un ordenador (Feldkamp, Kabbert y Röhrich (2003)) y que consta de:
 - Módulo de radiofrecuencia, que emite, recibe e interpreta la señal.
 - Antena, que puede tener distintas configuraciones (lineal, de marco...) según el diseño del transceptor.
 - Fuente de energía, habitualmente baterías recargables, o conexión a la red. Condiciona el tamaño de la unidad y su alcance de lectura.
 - Procesador, con o sin memoria, para el tratamiento y/o almacenamiento de la información recibida.
 - Pantalla de visualización del código de identificación o salida de la señal a un ordenador que actúa según la información recibida.

En la práctica se distingue entre unidades de lectura portátiles (de mano, con redes inalámbricas) y fijas (o transportables) según el equipo utilizado. Confecarne (2002) explica que los lectores fijos se utilizan en puntos físicos concretos por donde debe pasar el animal o producto, sin requerir la presencia de una persona. Trienekens y Van der Vorst (2003) añaden que

su campo de lectura depende de factores como el tamaño, la forma de la antena de lectura o la alineación de la etiqueta al pasar por el campo. El factor más importante, para Caja *et al* (2002), es la distancia entre ellos, que depende de su tecnología y su frecuencia de emisión, su adecuación tecnológica, sus antenas o la presencia de elementos que produzcan interferencias.

Trienekens y Van der Vorst (2003) añaden que los estándares internacionales para el uso de radio frecuencia se están actualizando en los últimos años. Feldkamp *et al* (2003) explican que las bases de la estructura del código y los conceptos técnicos se acordaron en 1994 con el borrador del estándar ISO 11784 (Estructura del código) y en 1996 con el estándar ISO 11785 (Concepto técnico). También está la norma UNE 68402 (Identificación de animales por radiofrecuencia. Requisitos técnicos del material para uso en la identificación electrónica de los animales. Identificadores y lectores). Otras directivas y estándares se están desarrollando por el ICAR¹⁶. En cualquier caso, no están tan desarrollados como los de los códigos de barras, perjudicando su aplicación total.

Caja *et al.* (2002) explican que hay distintas variantes de estos sistemas. Las diferencias entre ellos se deben a las combinaciones de la estructura del mensaje enviado por el transpondedor y su código de identificación, la frecuencia de la onda de activación del transceptor y del método de intercambio de la información entre ellos. Así:

- *Estructura del telegrama de información:* La onda enviada se transforma en un mensaje digital, con un significado asignado. A priori, la longitud y el significado son ilimitados, requiriendo una estandarización, para lo que se creó un grupo de trabajo con fabricantes, técnicos e investigadores, para unificar tecnologías. Como resultado, se publicó en 1994 un primer estándar (ISO 11784) sobre las características de la estructura del código de identificación electrónica. Consta de 64 bits, conteniendo un código del país (10 bits, con 1024 posibilidades de codificación), un código para la identificación del animal (38 bits, con códigos nacionales de 12 dígitos, según Caja *et al.* (2002)), una cabecera, un detector de errores, una cola y unos dígitos de control. Con ello Feldkamp *et al* (2003) explican cómo se podría registrar 50 millones de

¹⁶ International Committee for Animal Recording

nuevos animales cada año durante 5500 años, permitiendo una reserva casi inagotable de combinaciones. Caja *et al.* (2002) añaden que en un país como España, el sistema funcionaría durante más de 13.000 años. Aún así, hay una iniciativa para incluir 2 bits, que aumentaría las combinaciones a 1.099.511.627.776.

- *Frecuencia de activación:* Esta cuestión es importante pues a menor frecuencia mayor capacidad de penetración, con la limitación de venir definida por ley la banda en que se puede desarrollar. Para la IDE animal, la frecuencia asignada es la de 134.2 kHz. La tabla III.3. resume los principales sistemas.

Tabla III.3. Sistemas disponibles para la IDE.

| Frecuencia de banda | MHz | Longitud de onda | Propiedades | Uso en la práctica |
|---------------------|------------|------------------|--|--|
| Baja | 0.03 – 0.3 | Larga | Gran penetración en materiales no metálicos. Baja radiación. Coste medio. | Marcado interno y externo (100-150 kHz) |
| Media | 0.3 - 3 | Media | Baja penetración. Radiación y calentamiento de tipos intermedios. Coste medio | Marcado externo de animales y objetos (cerca de 1 MHz) |
| Alta | 3-30 | Corta | Baja penetración (no legible a través de líquidos). Radiación y calentamiento de tipo intermedios. Coste bajo. | Marcado externo de animales y objetos (10-15 MHz) |
| Muy Alta | 30-300 | Ultracorta | Muy baja penetración. Elevada radiación y calentamiento. Muy bajo coste. | Marcado externo de objetos (3.5 GHz) |

Fuente: Caja *et al* (2002)

- *Metodología de intercambio de información:* Principalmente son dos métodos (Feldkamp *et al* (2003)):
 - El método FDX (*full duplex*) o de completa duplicidad utiliza un canal que permite la comunicación simultánea entre las partes (como un teléfono), con 128 bits, teniendo mayor integración y velocidad de lectura. Una variante es el FDX-B, con una frecuencia de activación de 134.2 kHz.
 - El método HDX (*half duplex*) o de media duplicidad utiliza un canal que sólo admite la comunicación alternativa en un único sentido entre las partes. Su inconveniente es que necesita un condensador para guardar la energía, lo que limita

la integración, disminuye la velocidad de lectura y dificultan otros sistemas de lectura masiva.

Una distinción parecida, según Confecarne (2002), distingue entre transponders activos, que utilizan una batería, y pasivos, que no la tienen, obteniendo la energía de un campo magnético. Ambos sistemas requieren tiempos diferentes de lectura. Para Caja *et al.* (2002), a priori ambos son equivalentes, pues aunque el FDX es más rápido, es más vulnerable a las interferencias.

Estos conceptos técnicos fueron también definidos en la ISO 11875, aprobada en 1995. Allí se definen las características deseables de los transceptores, cómo se deben activar los transponders y cómo se debe transferir la información a los lectores (Meré *et al.* (1998)). Caja *et al.* (2002) destacan el anexo de esta norma, con las características de las tecnologías fuera del estándar (Destron-versión Fecava, Datamars y Trovan, entre otras) y a las que se propuso una adaptación para que sean compatibles con las bases de datos principales.

2.3.2.3.3. AIDC: Tarjetas inteligentes.

Trienekens y Van der Vorst (2003) las definen como un sistema de almacenamiento de datos electrónicos, con o sin microprocesador (que impediría su proceso informático), incorporado en una tarjeta plástica del tamaño de una tarjeta de crédito. Meré, Santamaría y Fortín (1998) destacan que pueden archivar los datos de un animal con alta seguridad, pudiendo almacenar más información y ser reprogramadas para añadir, suprimir o cambiar datos. No obstante, se critica su escasa confidencialidad (los datos viajan con el animal), la posibilidad de daños por contacto en la tarjeta y que no tienen demasiada aceptación general en comparación con otras técnicas.

2.3.2.3.4. AIDC: Banda magnética.

La tecnología de la banda magnética es una de las más extendidas de AIDC, según Trienekens y Van der Vorst (2003). Para los animales, esta tecnología funciona transmitiendo información como una tarjeta bancaria. La banda magnética se puede localizar en la parte

posterior siguiendo los estándares de ISO para asegurar la fiabilidad en la lectura. Con las nuevas tecnologías se predice la eliminación de esta técnica.

2.3.2.3.5. AIDC: Métodos Biométricos.

En la identificación, la biometría es el término utilizado para los procedimientos que identifican a personas contrastando características físicas, individuales e inequívocas, como la impresión del dedo, la identificación de voz, la identificación de la retina o iris, o el ADN (Bastante utilizado en la trazabilidad cárnica según Trienekens y Van der Voost (2003), aunque esté todavía en desarrollo). Se utiliza cuando se requiere una identificación única, absoluta y segura, pues utiliza un rasgo fisiológico digital codificado y almacenado para identificar al individuo o a un conjunto:

- Escaneo del iris e imágenes de la retina: Feldkamp *et al* (2003) explican que el registro de su retina o de su iris no varía en la vida del animal y es irrepetible para cada uno, obteniéndose fácilmente ambas con una cámara configurada. Las imágenes pueden ser almacenadas en una base de datos, siendo específicos para cada animal y seguros contra adulteraciones. En EEUU se está estudiando relacionarla con el GPS, con lo que se podría fijar con seguridad dónde ha estado un animal en un momento determinado y con qué otros animales. Una variante de este método podría verse con el reconocimiento de la voz¹⁷.
- Genética molecular: La trazabilidad genética constituye una faceta interesante que permite obtener una especie de huella dactilar, característica e irrepetible para cada animal. Para Briz Escribano (2003), estos métodos se basan sobre todo en las proteínas y el ADN, con dos sistemas básicos, el sistema de la UE, basado en el análisis de una única muestra y cuantificando los extractos de ADN, y el sistema de EEUU, que realiza controles rápidos y económicos, orientados sobre todo a productos sin transformar o poco transformados.

El matadero y la sala de despiece asignarán a cada pieza el número de lote y su origen, debiendo mantener el carnicero toda la información anterior a disposición del cliente o

¹⁷ Voice Recognition System VRS, según Briz Escribano y de Felipe Boente (2004)

de la inspección. Este sistema tiene la gran ventaja de verificar mediante el análisis del ADN del individuo o de sus partes, siendo muy útil combinado con técnicas de probabilidad, pero es costoso y hasta ahora sólo se aplica en medicina legal.

Se puede realizar estos análisis sin grandes problemas en los alimentos de origen animal (Feldkamp *et al* (2003)), consistiendo en una toma de muestras para crear una base de genotipos o para depósito en una base de datos. En este caso, el examen sólo se hace bajo petición. Este método exige conservar la muestra, pero se reducen los trabajos pues se analizan menos. Su ventaja es que se pueden hacer tantos análisis como se necesiten, y ser utilizadas para otros ensayos, con un coste sólo del 3%-4% de la primera variante, pero sólo se ve si la muestra coincide con la del tejido, luego si no coinciden no se identifica al animal.

Un sistema basado en perfiles de ADN consistiría en que al fijar las dos caravanas a las orejas se toma una muestra de sangre y se coloca en una tarjeta guardada en un archivo, con otros datos. Para comprobar la identidad se ve su ADN y el de la muestra. Con ellos se puede verificar el origen de un corte con más de un 99% de probabilidad y un coste de análisis entre 10 y 30 dólares.

2.3.2.3.6. AIDC: Reconocimiento óptico de caracteres (OCR).

El OCR se empezó a utilizar en los años 60 (Trienekens y Van der Vorst (2003)). Hoy se aplica principalmente en la producción, las tareas administrativas, las actividades bancarias para el registro de cheques, la gestión documentaria en grandes cantidades en industrias del seguro y de sanidad, o en entornos de fabricación de equipos pesados para leer números de piezas marcados directamente. Sin embargo, no se han aplicado universalmente por su gran precio y el lector tan complejo que necesita.

2.3.2.4. Tecnologías avanzadas de identificación.

La trazabilidad seguirá desarrollándose para mejorar los procesos, por lo que están apareciendo mejores sistemas de captura y gestión de la información obteniendo más y mejores datos. Muy estudiadas por Lees (2003), estas técnicas son muy complejas y tienen implantación práctica bastante menor, encontrándose en una fase inicial.

2.3.2.4.1. Análisis estadístico multivariante en combinación con procedimientos físico-químicos.

Según Feldkamp *et al* (2003), el número de parámetros físico-químicos que caracterizan un alimento es muy elevado. Algunos de ellos tienen mucha variabilidad y no todos revelan diferencias al ser comparados. Por lo tanto, en ciertos productos es casi imposible, identificar el origen de un producto, sin utilizar el análisis multivariante. Partiendo de una gran variedad de parámetros, se escogen aquellos con los que se puede fijar el origen con cierta seguridad estadística, utilizando para la elección el análisis discriminante, el análisis de componentes, el análisis de clusters o las redes neuronales.

Briz Escribano (2003) explica que la química analítica permite obtener una trazabilidad muy aceptable gracias a la existencia de procedimientos estrictos, verificables y reproducibles en otros laboratorios. Este método sigue un largo proceso de elaboración que exige tiempo y dinero, pero con pruebas simples y rápidas, permitiendo la aplicación directa a un coste aceptable. A diferencia de otras pruebas, que usan métodos biológicos, los métodos analíticos combinan principios químicos, bioquímicos e inmunológicos, midiendo la concentración de una sustancia determinada.

Entre sus limitaciones, se necesitan métodos eficaces que permitan identificar las sustancias. Además, exigen equipos muy especializados y personal muy cualificado. Otro problema es que la genética y la química analítica estudian productos con frecuencia complejos, por lo que suele limitarse a negar la presencia de un producto perjudicial o ilegal, en vez de indicar la máxima tolerancia. Otro aspecto es quién y cómo debe transmitir la información, ya que el etiquetado sólo da referencias básicas y suele ser poco leído y mucho menos comprendido por el consumidor. Por este motivo se debe dar información complementaria utilizando códigos de barras o fuentes de internet.

2.3.2.4.2. Análisis isotópico.

Esta técnica puede suponer una opción para fijar el origen de los alimentos (Feldkamp *et al* (2003)). Los elementos químicos existen en forma de diferentes isótopos, variantes con diferente número de neutrones. La posición geográfica influye en su distribución, ya que en

cada lugar tiene una relación isotópica propia. Para saber el origen, se compara esta relación con un mapa de isótopos o con una base de datos, que registran las de las zonas de producción correspondientes. Veamos algunos ejemplos para la carne:

- La distribución de isótopos del hidrógeno y el oxígeno en el agua permite saber su origen. Los del nitrógeno, del carbono o del azufre se utilizan también para determinar el de la carne de res o la mantequilla.
- Los isótopos del carbono pueden informar sobre la alimentación del animal. Por ejemplo, hay diferencias entre el maíz europeo frente al tropical pues asimilan el dióxido de carbono de forma diferente.
- Los isótopos del nitrógeno se ven en el uso de fertilizantes, de modo que se puede distinguir la alimentación que han tenido los animales.
- El engorde puede ser visto por el uso de isótopos del carbono y del nitrógeno, diferenciando las reses engordadas con maíz, pastos o bajo otras condiciones.

Para Briz Escribano (2003), este sistema aporta una tarjeta de identidad al producto aplicable a campos tan diversos como la identificación mediante síntesis química, pudiendo identificar la especie, el origen geográfico, el año, el sistema de producción, el sistema de elaboración y adulteración, etc, con una complejidad variable.

2.3.2.4.3. Marcado bioquímico.

Para Feldkamp *et al* (2003), el marcado bioquímico (Biocoding, según Briz Escribano y de Felipe Boente (2004)) facilita la identificación, ya que gracias al ADN sintético pueden ser codificados también datos técnicos. Este ADN es un marcador no dañino que, siendo rociados sobre el producto o el empaque, suministran información muy útil inaccesible para personas no autorizadas. Para reconocerlos hace falta una pequeña muestra, con la que se trabaja con genética molecular (técnica PCR: reacción en cadena de la polimerasa). Estos marcadores se pueden combinar con otras tecnologías básicas para conseguir la trazabilidad total del ganado y de sus productos (Caja *et al.* (2002)).

2.4. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LA TRAZABILIDAD EN LAS EMPRESAS CÁRNICAS.

El Reglamento 178/2002 establece una obligación genérica de trazabilidad en cada etapa de la cadena, pero no impone específicamente ni la forma ni los medios por los que los operadores deben alcanzarla. Por ello, podrán optar entre una amplia gama de sistemas, siempre que cumplan su objetivo (AESA (2004)). También pueden elegir la forma de identificar los productos y de recoger esta información. De hecho, Confecarne (2002) afirma que la trazabilidad no es una novedad en el sector cárnico, pues ya venía contemplada en normas específicas para la carne de vacuno, el jamón, la paleta y caña de lomo ibérico, por lo que su implantación se puede ajustar a esas normas previas.

Desde el punto de vista de la actividad cárnica se puede definir la trazabilidad como el control de la información que proviene de un producto alimenticio, “un paso atrás y un paso adelante”. Cada operador cárnico debe gestionar la trazabilidad, ligándola con sus eslabones anterior y posterior, de modo que se mantenga en toda la cadena. Aplicando los conceptos vistos en los primeros apartados, podemos definirlos como:

- *Trazabilidad hacia atrás*: Es la trazabilidad relacionada con los proveedores, debiendo recibir y controlar la información sobre los animales, las canales, las materias primas, los ingredientes y los aditivos.
- *Trazabilidad interna*: Está relacionada con el Control del Proceso Interno, por lo que debe existir un procedimiento claro para definir el lote e identificar los animales, las carnes, sus derivados, ingredientes y aditivos, registrando la información sobre todos los procesos, además de la derivada del sistema de autocontrol (APPCC) y de la normativa alimentaria (AESA (2004)).
- *Trazabilidad hacia delante*: Es la relacionada con los clientes, debiendo conocer los lotes que hemos vendido y a qué clientes (fechas,...) (Confecarne (2002)).

Existe una serie de factores que determinan la correcta aplicación de la trazabilidad:

- Para Fernández Andrade (2002), será más perfecta en cuanto permita una mayor velocidad de rastreo, lo que dependerá también de la longitud de la cadena.
- Será más perfecta si se pueden lograr acciones públicas rápidas y completas.
- Para Feldkamp *et al* (2003), su éxito depende de la gestión del producto, la localización, los movimientos y los procesos de transformación.

Partiendo de esta base, las fases para la correcta implantación del sistema pueden ser las siguientes, debiendo adaptarse a las circunstancias y características de cada empresa (AESAs (2004), Confecarne (2002), Sarig (2003) y Cuevas Insúa (2006a) y (2006b)):

2.4.1. Estudiar los sistemas de archivos previos

AESA (2004) recomienda que la empresa debe estudiar al detalle los procedimientos de archivo que utilizan, su contenido y sistemática, como son sus libros de registro o los registros del sistema APPCC, y evaluar si con ellos se consigue la trazabilidad. La empresa podrá ver entonces que ya está realizando todo lo necesario para lograrla, que necesita adaptarlos o que debe generar otros nuevos para conseguir este fin.

Es importante destacar que un sistema de trazabilidad no tiene porqué ser complicado, simplemente puede requerir cierto tiempo para que sea efectivo y apropiado. Estos primeros pasos pueden ser muy difíciles aunque también los más importantes. El mejor sistema es el que encaja con las actividades de trabajo habituales en la empresa y permite registrar información necesaria a la que se puede acceder rápida y fácilmente.

2.4.2. Consultar con proveedores, clientes y demás agentes implicados.

Confecarne (2002) resalta que el sistema implantado en la empresa debe garantizar la trazabilidad a lo largo de la cadena, por lo que debe identificar a sus proveedores y a sus clientes inmediatos y contribuir a la gestión y transmisión de la información. Esta información variará en alcance según los tres tipos de trazabilidad definidos, y según la actividad de cada empresa. Antes de implantar el sistema, AESA (2004) recomienda:

- Consultar con proveedores y clientes.
- Pedir consejo a otras partes involucradas en el proceso: otras empresas, consultoras, auditores o autoridades de control, tal y como aconsejan las conclusiones del estudio de Idtrack *et al.* (2005). De hecho, más de la mitad de las empresas han recurrido a agentes externos para asesorarse sobre esta técnica, principalmente consultores informáticos y empresas especializadas en SAP.
- Solicitar sus registros a proveedores y clientes, pues éstos deben ser coherentes y acordes entre todos los eslabones.
- Informarse sobre recomendaciones o guías voluntarias para empresas del sector.

Este tipo de contactos es resaltado por Manteca Valdelande (2006). Así, Confecarne (2002) considera que la empresa cárnica se hace una idea general del entorno para disponer de un criterio adecuado en esta materia, pudiendo así mejorar o disponer de un sistema de trazabilidad más perfecto incluso del que poseen nuestros competidores.

2.4.3. Definir ámbito de aplicación

AESA (2004) considera que el sistema de trazabilidad implantado en cada empresa debe ayudar a mantenerlo en toda la cadena. Según la actividad, el sistema necesitará una trazabilidad hacia atrás, interna, o hacia delante. Debe estudiarse la relación entre estas tres áreas, pues no debe haber quiebras y la información debe fluir por todos los eslabones. El artículo 18 sólo impone a los operadores la obligación legal de identificar a su proveedor y a su cliente inmediatos, pero deben hacerse ciertas consideraciones en las que cobra importancia la trazabilidad interna:

- Para cumplir los objetivos de la trazabilidad, hay que vincular lo que entra con lo que sale, es decir, tener una trazabilidad interna más o menos desarrollada.
- El sistema de trazabilidad, como prerrequisito del sistema de autocontrol, no funciona sin tener en cuenta la trazabilidad del proceso.

Confecarne (2002) recomienda desarrollar entonces un diagrama de flujo, la secuencia gráfica y esquemática de las etapas del proceso productivo. Al realizarlo, podremos identificar fácilmente todas las entradas y salidas y la interrelación entre las etapas del proceso, ayudando a entender el sistema. Habrá que considerar la interacción existente con los proveedores y con los clientes más directos a efectos de la información transferida. Así, la empresa puede estudiar esa información, su forma de trabajo, los registros, o sus sistemas de archivo y acceso a los datos. Esto permitirá conocer su nivel de información y cómo se relaciona toda ella.

2.4.4. Definir criterios para la agrupación de productos en relación con la trazabilidad

Para poder aplicar la trazabilidad, AESA (2004) recomienda a cada empresa agrupar e identificar de alguna forma las unidades que produce, fabrica, envasa o maneja. Así:

- Las empresas del sector primario deben vincular cada partida con los recursos empleados para obtenerla, lugar y forma de captura, etc. y deben identificarla.

- La empresa transformadora debe ligar las unidades de producto elaborado con las materias primas y los ingredientes utilizados.

El artículo 1 del Real Decreto 1808/91 (Ya derogado, aunque el concepto sigue vigente) definía el lote como: “un conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas”. Las empresas pueden configurar sus agrupaciones según criterios como el periodo de tiempo (horario, diario, semanal), la línea de producción, el lugar o la fecha de captura. AESA (2004) considera que puede haber nuevas agrupaciones distintas al lote para hacer, por ejemplo, el pedido de un cliente, por lo que tanto el lote como esas agrupaciones necesitan ser identificados con un código o una referencia. Los productos se almacenan en establecimientos de la empresa según el criterio establecido (Ej. fecha de consumo preferente), y al entregarse al siguiente eslabón se reagrupan (agrupación de expedición), generalmente según las exigencias de los clientes.

En relación con la identificación, no hay un sistema adecuado en todos los casos, por lo que en una misma empresa puede preferir utilizar diferentes tipos de identificación dada la gran variedad existente. La utilización de identificadores estandarizados como los códigos de barras facilita la circulación de los datos a través de la cadena alimentaria.

El operador económico debe decidir el grado de precisión de sus agrupaciones y el sistema de identificación, puesto que esa precisión determinará su tamaño. Cuanto más acotada esté una agrupación menor cantidad de producto habrá que inmovilizar o retirar en una crisis. Así, si una empresa elige como identificador la “fecha de fabricación”, todos los productos con esa fecha serían localizados, inmovilizados o retirados en caso de incidente, mientras que si elige “fecha de fabricación, máquina que lo ha fabricado y hora de fabricación”, sólo la producción de esa hora, fecha y máquina se vería afectada. Hay que plantearse por tanto todas las ventajas y desventajas de acotar con más o menos precisión, buscando en el equilibrio entre su beneficio económico y la complejidad y el coste que supone. A veces, como ocurre con los que venden a granel, sólo se puede definir el lote mediante una franja temporal, por ejemplo, la producción del día. Otros fabricantes o restauradores lo definen como la unidad de venta individual. La mayoría de la industria alimentaria tiene un enfoque ubicado entre estos dos extremos.

Por último hay que revisar la identificación de los productos y la definición del lote (Confecarne (2002)). Se debe considerar su tamaño, el tipo de información que refleja el código del lote y cómo éste se relaciona con la demás información del producto y del proceso. Una buena práctica es hacer un “ejercicio interno de trazabilidad”, es decir, partiendo de la identificación y número de lote de un producto intentar conocer lo máximo del mismo. Así se puede valorar la eficacia del sistema y determinar, si la relación entre la información de los productos entrantes y salientes es adecuada.

2.4.5. Establecer registros y documentación necesaria

Posiblemente la empresa pueda mejorar la trazabilidad por sí misma o necesitar de ayuda externa, sobre todo si quiere añadir mejoras tecnológicas. En cualquier caso, debe revisar y definir con exactitud qué tipo de registros y documentación se manejan para controlar los productos y el proceso, y que son útiles para la trazabilidad. AESA (2004) recomienda que la documentación incluya su ámbito de aplicación, su descripción y características, los registros de las operaciones y el procedimiento de revisión y actualización. Veamos en qué consisten los registros que deben llevar a cabo según el tipo de trazabilidad, algo también resaltado por Manteca Valdelande (2006):

- *Trazabilidad hacia atrás* (Recepción de productos). Según AESA (2004), en este punto los registros son necesarios para que se pueda seguir el movimiento de productos hasta su origen, de modo que si no son de buena calidad la trazabilidad de la cadena puede quebrarse. En los registros se debe incluir:

- De quién se reciben los productos. Hay que registrar su origen, los detalles del contrato y una forma de contacto con el proveedor (nombre, dirección y teléfono) las 24 horas en caso de que se den problemas.
- Qué se ha recibido exactamente. Hay que registrar el número de lote y/o de identificación de las agrupaciones de productos, fecha de caducidad, fecha de consumo preferente o información similar para acotar su tamaño e informaciones como ingredientes, tratamientos aplicados, etc. Bastaría con registrar el “albarán/documento de acompañamiento comercial”, y/o “factura”, cuando den datos sobre la identidad del producto.
- Cuándo. Se registra la fecha de recepción como medio de identificación.
- Qué se hizo con los productos tras recibirlos.

Este trabajo de registro puede tener ciertas dificultades al poder producirse:

- Nuevas recepciones de producto utilizadas para completar un almacén.
- Recepciones cuando no hay operarios en los puestos.
- Dificultades para conseguir la información adecuada de los proveedores, pudiendo no ser correcta, lo que requiere controles necesarios. El estudio de Idtrack *et al.* (2005) concluía que esta forma de trazabilidad tenía métodos de identificación menos compatibles que los de hacia delante.
- Información limitada, como en el caso de materias primas básicas (Por ejemplo, extracción en continuo o producción en grandes lotes).
- Dificultades para distinguir individualmente los pequeños volúmenes de entrega registrados, en momentos concretos de recolección, para preservar la calidad o por disponibilidad de envases, transporte o de la propia organización de la recepción.
- Problemas para conciliar el producto recibido con el proceso productivo.

- *Trazabilidad de proceso (interna)*. Ya vimos que relaciona los productos recibidos, los procesos y los productos obtenidos. El Reglamento no detalla requisitos al respecto, pero esta trazabilidad queda implícita para que el sistema funcione. Las empresas piden cada vez más garantías sobre ella en sus acuerdos, pues puede ayudar a gestionar el riesgo y aportar beneficios. Las empresas la desarrollarán según su actividad y aceptando su responsabilidad hacia el eslabón anterior y posterior, por lo que registrarán:

- Cuando los productos se dividan, cambien o mezclen se debe generar registros, teniendo la cantidad de éstos depende de la actividad.
- Qué se produce, identificando los productos intermedios (aunque sean temporales) y los productos finales entregados, mediante el código o información correspondiente y que debe acompañarlo en la entrega.
- A partir de qué se crea: Piensos, alimentos, sustancias, etc, descritos en los registros de la recepción, con los números de lote u otros sistemas, si procede. Podría bastar con los registros de control de stocks.
- Cómo se crea: Cuáles son las operaciones que han sufrido los productos.
- Cuándo: Recoger la fecha u hora puede ayudar a la trazabilidad. En general, relacionar esta información con los datos de procesado (como registros de

temperatura) puede añadir beneficios posteriores en la gestión de calidad o la detección de las causas de cualquier problema.

Este trabajo puede tener como dificultades la existencia de procesos continuos sin interrupciones claras, reprocesados, periodos de demora continuos y almacenamiento a granel de productos intermedios y finales.

- *Trazabilidad hacia delante*. Esta trazabilidad se centraba en qué y a quién se entregan los productos, quedando por tanto fuera del control de la empresa. Los registros servirán entonces como enlace con la trazabilidad de los clientes. Se les debe informar de la forma más clara posible y facilitarles que relacionen la información del producto con sus registros. Así conviene registrar:

- A quién se entrega: Hay que registrar la empresa, la persona que recibe el producto, los detalles del contrato e incluso una forma de contacto con el cliente las 24 horas, en caso de problemas.
- Qué se ha vendido, registrándose el número de lote y/o de las agrupaciones, con los correspondientes albaranes o documentos de acompañamiento y la orden de compra de los clientes. Se debe poder informar sobre el contenido de esas agrupaciones.
- Cuándo: La fecha de entrega será útil como medio de identificación.
- Medio de transporte: Los datos de transporte para la trazabilidad: transportista, matrícula del vehículo o contenedor, temperatura, etc...

Hay que destacar el caso de las empresas de distribución al consumidor final, pues el Reglamento (Ce) 178/2002, en su artículo 18, obliga a identificar a las “empresas a las que se hayan suministrado sus productos”, por lo que para este sector la obligación acaba en la última entidad antes del consumidor final. No haría falta mantener registros detallados de cada cliente individual, aunque sí es útil mantener los movimientos de la mercancía, los lotes vendidos y cuándo.

De este modo, hay que tener en cuenta según Confecarne (2002):

- Sobre los registros y documentos necesarios, las acciones o la información útil pueden recogerse en hojas de datos sobre papel en cada lote en los procesos de la empresa o mediante las tecnologías de información, con más capacidad de archivo en menos

espacio y que pueden tener recogida automática de datos, como impresoras de etiquetas o lectores de códigos de barras (AESA (2004)).

- Quiénes deben realizar las anotaciones y los registros.
- Se debe definir un procedimiento de registros y gestión de la información que se comparta fácilmente con agentes interesados: clientes, Administración, etc...
- Hay que definir el tiempo mínimo de archivo, que dependerá de la vida útil del producto con un margen de seguridad estimado, y el máximo tiempo de archivo posible. Hay que ver quiénes se encargarán de archivar los registros y, en caso de registros informáticos, las oportunas copias de seguridad. AESA (2004) remite al Reglamento 178/2002, que no fija ningún tiempo mínimo. El periodo de conservación dependerá sobre todo del destino final de la mercancía, que sólo se podrá conocer con exactitud para los productos destinados al consumidor final, caso en el que el periodo de conservación será como mínimo, la vida útil del producto, más un periodo adicional de 6 meses. Sin embargo, suele ser casi imposible que los operadores conozcan el proceso completo de cualquier producto pues muchos suelen ser sometidos a sistemas de conservación (por ej., congelación) y/o transformación (esterilización, secado), que aumentan su vida útil. La complejidad está entonces en que el periodo de archivo no depende de la vida útil del producto, pues se ésta se puede prolongar. Así deberá aplicarse el tiempo máximo posible, siendo indicativo un periodo de cinco años, que se considera apropiado en el Grupo de Trabajo de la Comisión Europea a efectos del desarrollo y aplicación del Reglamento 178/2002.

Confecarne (2002) pone ejemplos sobre qué tipo de datos podrían gestionarse y recogerse en la trazabilidad. Para ello estudia tres puntos de vista ubicándonos en un matadero, una sala de despiece y una fábrica de elaborados (Ver en la Tabla III.4).

2.4.6. Establecer mecanismos de validación/verificación por parte de la empresa

Una vez definido el sistema de trazabilidad y el control de sus registros, AESA (2004) recomienda revisarlo con frecuencia para comprobar su efectividad y registrar la comprobación realizada. El sistema será evaluado según la exactitud de la información recopilada y el tiempo de respuesta, que deberá ser mínimo para evitar riesgos.

Tabla III.4. Gestión de datos según la trazabilidad.

| | Trazabilidad de proveedores | Trazabilidad interna | Trazabilidad de clientes |
|--|---|--|---|
| Matadero | PMPR: Animales vivos. IPT: Fecha de recepción, procedencia e identificación de los animales y creación del lote. | IPT: Fechas de sacrificio, identificación de canales, asignación de lotes a los animales recibidos y vinculación a la información del proceso, el sistema de autocontrol, etc. | IPT: Fecha de expedición, nº de lotes expedidos y clientes a los que se han distribuido |
| Sala de despiece | PMPR: Canales. IPT: Fechas de recepción, procedencia de las canales, identificación del matadero, su registro sanitario y la identificación de los lotes recibidos. | IPT: Fechas de despiece, definición y composición de lotes e identificación de los productos en el despiece y/o faena de las canales; y la conexión a los lotes a la información del proceso, el sistema de autocontrol, etc. | |
| Fábrica de elaborados | PMPR: Canales, piezas y otras materias primas, ingredientes y aditivos IPT: Fechas de recepción de la materia prima, ingredientes y aditivos, procedencia e identificación de los proveedores, su registro sanitario e identificación de los lotes recibidos | IPT: Las fechas de uso de materias primas, ingredientes y aditivos para la producción; la identificación de los productos y la asignación o composición de lotes internos, relacionándolos con la información del proceso, el sistema de autocontrol, etc... | |
| PMPR: Principales materias primas recibidas / IPT: Información para la trazabilidad. | | | |

Fuente: Confederación de Organizaciones Empresariales del Sector Cárnico de España. (2002)

Una forma de validar su eficacia sería utilizando por ejemplo auditorías internas, que comprobarán que el sistema funciona de una manera eficiente, sencilla y práctica. Puede realizarse por ejemplo seleccionando lotes de productos y seguir su rastro hacia delante o hacia atrás, buscando toda la información relacionada con ellos (Confecarne (2002)). Otra forma sería realizar un simulacro de demanda de información sobre trazabilidad en el que participen inspectores, proveedores y clientes, y proponer casos prácticos para asegurarse de que la información de trazabilidad se recoge de forma fiable y rápida. También se verá si, partiendo de una documentación de una materia prima, se puede conocer el producto del que forma parte y su distribución. Incluso conviene pedir a un tercero independiente que compruebe que el sistema funciona.

2.4.7. Establecer mecanismos de comunicación inter-empresas

Conseguir la trazabilidad en la cadena incumbe a todos los eslabones, puesto que todos deben colaborar en ésta, ya que si uno no lo cumple, serían afectados los que sí lo hacen. Por eso las empresas suelen acordar con sus proveedores el establecimiento de protocolos comunes para compartir la identificación y la información, principalmente qué información es importante y para asegurar su suministro de forma comprensible y clara. La comunicación es, por lo tanto, vital. Según la investigación recogida por Trienekens y Van der Vorst (2003), los medios más utilizados entre ellos, en el caso de la trazabilidad de la carne, son el teléfono, el fax, internet y el EDI¹⁸, siendo este último caso menos común en la trazabilidad de productos lácteos o hortofrutícolas.

2.4.8. Establecer procedimiento para localización, inmovilización y, en su caso, retirada de productos

AESA (2004) establece que las empresas alimentarias deben poner en el mercado productos seguros, pero siempre habrá incidentes. En ese caso, deben proceder lo antes posible para conocer su naturaleza, tomar las medidas correctoras necesarias, eliminar la causa y evitar que se produzcan de nuevo. Confecarne (2002) considera que por si hubiera que localizar lotes comercializados, se debe tener preparado un procedimiento para su localización y retirada. En concreto, se debería según AESA (2004):

- *Informar a las Autoridades competentes.* La legislación obliga al operador económico a informar a las Autoridades competentes cuando un producto no cumpla los requisitos de seguridad, siendo importante la colaboración con ellas facilitándoles información y coordinando las actuaciones.
- *Informar a otros operadores económicos* que puedan estar afectados y colaborar con ellos en las actuaciones pertinentes.
- *Conocer la naturaleza del incidente:* Se deberá buscar el motivo del incidente, si éste está presente en la empresa o bien en los de sus eslabones anteriores o posteriores. Entonces se podrá proceder acotando los lotes afectados, utilizar las medidas correctoras y evitar que afecte a otros productos.

¹⁸ Intercambio electrónico de datos.

- *Localizar el producto afectado mediante el sistema de trazabilidad implantado.* El producto puede ubicarse dentro del ámbito de gestión de la empresa, en eslabones posteriores, e incluso en manos del consumidor. Para ello, Confecarne (2002) considera que hay que fijar el modo y los responsables que analizarán el problema y las responsabilidades para poner en marcha las acciones correctivas.
- *Adoptar medidas correctoras.* Tras valorar la naturaleza del incidente, la situación del producto, los costes económicos, etc., se adoptarán las medidas apropiadas para proteger la salud de los consumidores, como puede ser la inmovilización y retirada de los productos afectados. También se resolverá el destino de la mercancía, decidiendo si se destruye o si se puede reprocesar.
- *Realizar informe del incidente y sacar conclusiones* sobre cómo mejorar el procedimiento de actuación. Según Confecarne (2002), habrá que determinar por tanto las responsabilidades en la toma de decisiones y la forma de localizar las funciones apropiadas en caso de que fuera necesario.

AESA (2004) recomienda que la empresa cree un reducido Comité Interno de Gestión del incidente en el que estén representadas las diferentes áreas de la empresa. El Comité evalúa la naturaleza del incidente y recomienda las medidas necesarias, manteniendo informada a la Dirección y coordinando también las diversas actuaciones.

A modo de conclusión, podemos citar los diez mandamientos o principios básicos que deben regir un buen sistema de trazabilidad según IdTrack (2005):

- I. Trazarás cada artículo y sustancia, sin excepción.
- II. Identificarás y etiquetarás cada unidad, bulto y contenedor.
- III. Registrarás cada entrada con su identidad y origen.
- IV. Registrarás cada movimiento y proceso.
- V. Registrarás cada salida con su identidad y destino.
- VI. Automatizarás la generación, captura y recuperación de datos.
- VII. Correlacionarás toda información en una base de datos.
- VIII. Probarás con regularidad los sistemas y procedimientos.
- IX. Intercambiarás información con otras partes de la cadena.
- X. Aprovecharás los datos de trazabilidad para mejoras empresariales.

CAPÍTULO IV.-

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.

1. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.

1.1. INTRODUCCIÓN.

A continuación exponemos las hipótesis de investigación, que serán contrastadas en este trabajo según los métodos convenientes en cada caso, y explicamos la metodología aplicada para contrastar esas hipótesis y conseguir los objetivos buscados.

1.2. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN PLANTEADAS.

En el proceso investigador debemos partir de unas hipótesis. Sarabia Sánchez (1999) las define como una solución anticipada del problema que estudia la investigación. Según Sierra Bravo (2003), deben cumplir unos requisitos para estar bien planteadas:

- Deben estar bien formuladas semánticamente y ser claras.
- Deben ser lógicas.
- Deben basarse en un conocimiento previo y generar uno nuevo.
- Deben ser compatibles con el conocimiento existente y estar encuadradas en un marco teórico.
- Deben ser empíricamente contrastables.
- Deben ser operativas.
- Deben poder ser generalizables.

Basándonos en este planteamiento, las hipótesis de partida serían las siguientes:

H₁: La trazabilidad añade valor al producto cárnico desde el punto de vista del cliente.

H₂: La coordinación de la trazabilidad de la empresa con la del resto de integrantes de su cadena tiene una repercusión positiva en el valor de su producto.

H₃: La trazabilidad no supone un despilfarro de recursos para la empresa cárnica.

H₄: A las empresas cárnicas españolas les compensa la implantación de la trazabilidad.

H₅: Las empresas que muestran más acuerdo con las ventajas de la trazabilidad son aquéllas que consideran que esta técnica añade más valor al producto.

H₆: Las empresas cárnicas españolas no valoran el potencial que tienen los vínculos con el resto de agentes de su cadena para optimizar la trazabilidad.

H₇: La información que supone la trazabilidad es la variable principal de la que depende su valor añadido al producto.

H₈: El tamaño de la empresa determina su opinión con respecto a la trazabilidad.

En el capítulo VI, se presenta un resumen con el resultado de las hipótesis planteadas, su sistematización correspondiente y las decisiones sobre su aceptación o rechazo.

2. EXPOSICIÓN DEL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN APLICADO.

Partiendo de los objetivos y las hipótesis, debemos plantear un método de investigación acorde para cubrir estas intenciones. Sarabia Sánchez (1999) define el método científico como el conjunto de etapas y reglas que señalan el procedimiento para realizar una investigación con resultados válidos para la comunidad científica. López Quero *et al* (2004) dan una definición similar al referirse a él como al camino o guía que conduce a un fin concreto, definido de modo racional, y poniendo en práctica de forma gradual y ordenada los principios, reglas y medios necesarios para conseguir lo buscado del modo más fácil. Por este motivo, el conocimiento científico requiere una metodología y exige una demostración mediante la investigación.

Según Kotler (2000), el método científico de investigación en ciencias sociales debe seguir un proceso consistente en la definición del problema y de los objetivos de la investigación, la selección de la población y la muestra, la recogida y análisis de la información, y la presentación de resultados. Sierra Bravo (2003) y López Quero *et al* (2004) ofrecen un desarrollo de este procedimiento consistente en detectar la existencia de un problema, desechar aspectos no esenciales y reunir los datos sobre el problema. A continuación, se

elaboran las hipótesis y se diseña un procedimiento para contrastarlas. De esta forma, si la hipótesis es válida, sale reforzada, y se puede convertir en teoría.

Una de las metodologías más frecuentes en las ciencias sociales es la metodología de encuestas, que es la que hemos utilizado en este estudio. Esta técnica nos ofrece grandes oportunidades para la investigación con un error mínimo si se sigue de forma correcta, permitiendo conseguir información sobre un problema concreto mediante un conjunto de preguntas preestablecidas, dirigidas a personas involucradas en el tema objeto de estudio. Lininger y Warwick (1984) explican que este tipo de investigación se desarrolla en una serie de etapas interdependientes que, aplicadas a este caso concreto, serían:

- Planificación del contenido: Esta etapa incluye el establecimiento de los objetivos, surgidos ante una necesidad de conocimiento, y una estrategia para obtener los datos, destacando sobre todo los conceptos, la revisión de la literatura vista en el capítulo III, y las hipótesis que guían la investigación, recogidas en este capítulo. Se deben determinar las fuentes de información más idóneas, pudiendo estar elaboradas por el propio investigador para el estudio concreto (primarias) o por otras personas o instituciones (secundarias).

Grande Esteban y Abascal Fernández (2007) indican que se debe comenzar con un proceso exploratorio de estas fuentes secundarias, no debiéndose utilizar las primarias si disponemos de secundarias suficientes. Según Sarabia Sánchez (1999), éstas se deben utilizar en primer lugar por razones económicas (Más accesibles, con menos tiempo y coste), metodológicas (Ayudan a aproximarse a los problemas, las investigaciones se diseñan mejor, se pueden enjuiciar estudios previos y se formulan mejor las hipótesis), por la complejidad del entorno (Más amplio, heterogéneo y cambiante) y por las características de la empresa (Estructuras más complejas y necesidad de una información centralizada).

El análisis de las fuentes secundarias disponibles, en el que se encuentran libros, artículos, estadísticas y actas de congresos, a nivel nacional e internacional, muestra una insuficiencia de información sobre el tema concreto que estamos estudiando, tal y como muestra la tabla I.1 presentada en la introducción, donde se recogen las tesis doctorales españolas sobre este tema desde un punto de vista económico. De esta

forma, se justifica la búsqueda y la utilización de fuentes primarias de información, para la cual utilizaremos la metodología de encuestas.

El método de investigación que planteamos puede delimitarse de esta forma, según criterios de Sarabia Sánchez (1999) y Sierra Bravo (2003):

- Estaríamos ante un método inductivo pues parte de un número de observaciones individuales de las que se puede extraer una ley general.
- Esta investigación sería explicativa, pues intenta buscar una explicación al fenómeno investigado, identificando causas e intentando obtener leyes de forma racional. Debe contar por lo tanto con un marco conceptual y una exposición del estado del arte, destacando el planteamiento del modelo y de las hipótesis que serán contrastadas en el análisis empírico.
- Según su finalidad, estaríamos ante una investigación de tipo aplicado ya que el método busca mejorar la sociedad resolviendo sus problemas.
- Según su alcance temporal, la investigación sería de tipo seccional, puesto que se pretende analizar la situación de varios elementos en un momento determinado del tiempo, no su evolución.
- Según su naturaleza, podría ser empírica (Se trata de la investigación que estudia hechos de experiencia directa no manipulados), mediante encuestas (Los datos manejados proceden de manifestaciones verbales o escritas de los sujetos observados) o documental (Pues el planteamiento utiliza la observación de fuentes documentales).
- Según su carácter, la investigación sería de tipo cuantitativo, no cualitativo, ya que se centra en aspectos objetivos susceptibles de cuantificación. Consiste en la recogida, análisis e interpretación de datos objetivamente mensurables buscando una representatividad sobre la población estudiada, sin interpretación subjetiva de los mismos.
- Según su marco, estaríamos ante una investigación de campo, y no de laboratorio, pues los elementos se tratan en su medio natural.
- Según sus fuentes, la investigación sería de tipo mixto, ya que se utilizan a la vez fuentes primarias y secundarias.

De acuerdo con lo expuesto, la metodología de encuesta utilizada queda definida como una metodología no experimental, constituyendo así una estrategia para generar

conocimiento en un área concreta, centrada en definitiva en medir variables y estudiar sus relaciones. Se caracteriza por la no manipulación de la variable independiente y la no asignación aleatoria de sujetos a los grupos. Ubicándola en de los códigos UNESCO, podríamos ver estas posibilidades:

- 31 Ciencias Agrarias
3104 Producción Animal.
3104.04 Cuidado y explotación.
 - 33 Ciencias Tecnológicas.
3309 Tecnología de los alimentos.
3309.14 Elaboración de alimentos.
 - 53 Ciencias Económicas.
5312 Economía Sectorial.
5312.08 Fabricación.
- Diseño de la muestra: El muestreo es el proceso de seleccionar los elementos que representan el universo. En esta etapa se define la población a estudiar y la generalización de los datos de la muestra, para convertir las informaciones de la muestra en datos respecto al total de la población.

Según Sierra Bravo (2003), podemos definir la población como el conjunto finito o infinito de unidades (individuos o elementos) de las que se desea obtener una información, debiendo estar perfectamente definida. De esta forma, la población objetivo de esta investigación está formada por empresas cárnicas españolas (Unidad de muestreo), ubicadas en el territorio nacional (Alcance geográfico) entre junio y noviembre del año 2008 (Delimitación temporal).

Sierra Bravo (2003) define también la muestra como una parte de las unidades que forman la población, ante la imposibilidad de encuestarla entera, a partir de la que se pueden inferir las características de la misma. Se recomienda su uso si el tamaño de la población es grande y si el coste o el tiempo para obtener la información de la

población completa son elevados, pudiendo dedicar más tiempo a cada entrevista y facilitando así una toma de decisiones más rápida.

El muestreo es el procedimiento mediante el cual se obtiene una muestra, que será representativa de la población y reflejará las características de los elementos que la componen para poder inferir sus resultados, de ahí su importancia. El muestreo puede ser probabilístico o no probabilístico. Se ha elegido el primero ya que se seleccionan las unidades muestrales mediante un proceso aleatorio, al azar, permitiendo conocer el error y la confianza de las estimaciones. Aunque resulta más lento, caro y complicado que el no probabilístico, sus resultados se pueden generalizar y puede evaluar la representatividad de la muestra. Entre los tipos de muestreo probabilístico, se ha seleccionado el muestreo aleatorio simple. Sierra Bravo (2003) explica que, en la práctica, consiste en asignar un número a cada elemento de la población y aleatoriamente elegir tantos como tamaño tenga la muestra, siendo equiprobable cada elemento. Este muestreo exige, además, disponer de una lista completa de los miembros de la población, para lo que se dispone del directorio de Eurocarne (2007).

Para determinar el tamaño de la muestra, se tuvieron en cuenta dos factores principales: Los recursos disponibles (humanos, temporales, presupuestarios...) y la precisión con la que se quieren llevar a cabo las inferencias, limitando el error máximo de muestreo aceptable al $\pm 5\%$.

A efectos de definir esta población, y atendiendo al CNAE'93 (151), en España había 4437 empresas¹⁹ cárnicas en 2008 (4414 en 2007). El directorio Eurocarne (2007) considera, en cambio que en nuestro país existían 9288 empresas que trabajaban con algún tipo de producto cárnico, según datos de AESAN²⁰. Buscando la máxima exhaustividad y prudencia, se decidió entonces considerar esta magnitud como población final por ser la mayor de todas las fuentes consultadas (www.einforma.es, www.elgranjamon.es) para calcular el tamaño de la muestra, de manera que el error real de muestreo sería en todo caso, inferior al planteado ($\pm 4,94\%$).

La ficha técnica de muestreo realizada viene recogida en la tabla VI.1.

¹⁹ Datos del Instituto Nacional de Estadística.

²⁰ Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

TABLA IV.1. FICHA TÉCNICA DEL MUESTREO.

| | |
|----------------------------|---|
| Universo | Empresas cárnicas españolas. |
| Población | 9288 empresas (Eurocarne (2007), según AESAN) |
| Ámbito | Nacional. |
| Tamaño muestral | 388 encuestas realizadas por el propio investigador, mediante correo postal y electrónico con contacto telefónico previo. |
| Error muestral | $\pm 4,94\%$. |
| Nivel de confianza | 95,5% ($K = 2$ sigmas) bajo el supuesto de máxima indeterminación ($p=q=0,5$) en las proporciones. |
| Diseño de la muestra | Muestreo aleatorio simple. |
| Medidas de control | 30 cuestionarios previos. Análisis de consistencia de todas las respuestas antes del análisis. |
| Fecha del trabajo de campo | Junio - Noviembre 2008 |

Fuente: Elaboración propia.

Además, se ha creado un censo o lista de unidades de muestreo según las bases anteriores, de forma que concuerde lo máximo posible con la población objetivo y siendo conscientes, en todo caso, del sesgo de no observación y de no cobertura que puede suponer el hecho de que no aparecerán aquellas empresas creadas después de su publicación. La unidad muestral pasa a ser la empresa individual, de modo que un grupo empresarial tendría tantas unidades muestrales como empresas compongan el grupo.

- Diseño y elaboración del cuestionario: La elaboración del cuestionario consiste en trasladar los objetivos de la investigación a un conjunto de preguntas para obtener los datos necesarios. Según autores como Sarabia Sánchez (1999), el valor de una investigación cuantitativa depende, en gran medida, de la eficacia del cuestionario. Debe constituir un conjunto armónico en la que cada parte cumple una función específica relacionada con las demás. Así, para hacer una primera redacción, han de estar totalmente definidos los objetivos perseguidos y los elementos que serán encuestados. Se analizaron las circunstancias de su aplicación, lo que implica documentarse sobre el problema a investigar. Para ello ha servido de base el capítulo III de este estudio. Además, se han seguido las recomendaciones de Sarabia Sánchez

(1999) y Sierra Bravo (2003), entre las que destacan su brevedad, su comprensibilidad, su sencillez en la respuesta, su neutralidad, así como evitar levantar prejuicios, realizar cálculos mentales o usar la memoria en exceso. Es importante hacer impresiones de buena calidad, con espacio suficiente para las preguntas abiertas.

El cuestionario utilizado tiene una carta de presentación que explica los objetivos por los que se realiza la encuesta, se solicita la colaboración del encuestado y se garantiza su anonimato. Puede ser consultado en el anexo 1, mientras que las cartas de presentación utilizadas para correo postal o electrónico están disponibles en los anexos 2 y 3 respectivamente.

La encuesta utilizada en esta investigación sería de tipo directo y estructurado, pues utiliza preguntas que se hacen siempre de la misma forma a todos los encuestados. Consta de tres bloques, en los que las preguntas se ordenan por grupos homogéneos para facilitar su desarrollo. Además, pasan de ser de tipo general a más concretas y específicas:

- El primer grupo hace referencia a la valoración general de la trazabilidad. Tras unas cuestiones iniciales clave para despertar el interés del encuestado, se les pregunta sobre la valoración de las ventajas de esta técnica, la consideración de si esta técnica compensa o no, el grado de acuerdo con una serie de ítems económicos y la cuantificación de distintas partidas de coste y sus variaciones.
- El segundo grupo se refiere a la gestión de valor de la trazabilidad, preguntando a los encuestados sobre el valor de la misma, la visión que tienen la empresa y sus clientes sobre esta técnica, en qué medida es inevitable (Para determinar si se la pudiera considerar como muda Tipo I), así como la posibilidad de que produzca despilfarros en la empresa. Del mismo modo, se le pide que valore la importancia de las actividades desagregadas de la trazabilidad en el contexto de la gestión de valor.
- En el tercer y último bloque se le pide al encuestado información para caracterizar su empresa. Así, se pide que se identifique la empresa (Si lo desea) y el cargo de la persona que contesta el cuestionario, así como preguntas de clasificación sobre antigüedad, tamaño (volumen de negocio, activo total y número de trabajadores) y ámbito de actuación de la empresa. Muchos expertos aconsejan que estas preguntas deben ir al final del cuestionario, ya que pueden

servir de descomprensión o relax para el encuestado. Por último se plantea una pregunta abierta para que éste añada lo que crea oportuno y se le agradece su colaboración.

Salvo excepciones como la pregunta final, que sería una pregunta abierta, las preguntas utilizadas han sido generalmente de tipo cerrado, utilizando tanto preguntas politómicas de respuesta única como de respuesta múltiple (En casos como cuando se pregunta por el tipo de carne con el que trabajan o las técnicas de trazabilidad). La mayor parte se basa en un formato de escalas, mediante las cuales se mide el grado de acuerdo o desacuerdo con unos planteamientos. Esta medición, según Sierra Bravo (2003), puede definirse como la asignación de números a características de objetos o eventos según ciertas reglas.

Se ha elegido una escala de tipo no comparativo, en la que, cuantitativamente, cada objeto se valora de forma independiente del resto. Dentro de estas escalas, se ha utilizado la escala de Likert, utilizada habitualmente para medir actitudes y basada en un conjunto de enunciados, sobre los cuales el entrevistado muestra su nivel de acuerdo o desacuerdo, a través de un número impar de categorías (En este caso 5). Los enunciados deben recoger, sin ambigüedades, todos los aspectos importantes hacia el objeto, y ser lo suficientemente sensibles como para discriminar entre los encuestados con respecto a la actitud investigada.

Esta escala es muy recomendable pues tiene como puntos fuertes su fiabilidad, flexibilidad y validez, así como la sencillez y el poco tiempo en que se pueden construir. No obstante, hay que minimizar algunos aspectos negativos, ya que ciertos factores indirectos pueden limitar su fiabilidad y, a veces, puede ser difícil considerar todos los factores. Además, se puede dar el caso de que dos encuestados piensen distinto y ofrezcan la misma valoración.

Respecto a la encuesta, debemos ver también el análisis de la fiabilidad (El instrumento que produce los mismos resultados en diferentes usos) y la validez (El procedimiento utilizado mide lo que realmente pretende medir), cuestiones éstas muy relevantes en la investigación.

La confiabilidad es el grado en el que una medida de una variable está libre de error aleatorio y proporciona resultados consistentes, generando resultados prácticamente idénticos cuando se repite el experimento. Para medirla, se puede determinar su consistencia interna, para lo que han sido sometidas al análisis de su coeficiente alfa de Cronbach. Santesmases (2005) opina que es uno de los coeficientes más utilizados para medir la confiabilidad de una escala, con valores entre 0 y 1, aunque también puede presentar valores negativos ante ítems correlacionados negativamente, caso en el que no sería un buen indicador. Se puede observar que, en todos los casos, este coeficiente es superior a 0,7, indicativo de una buena consistencia interna, lo que implica que la escala mide un solo fenómeno y puede ser apropiada para los fines de la investigación. Autores como Peterson (1994) recomiendan también el 0,7 como el nivel mínimo para investigación preliminar, 0,8 para investigación básica y 0,9 en investigación aplicada, valor alcanzado en los grupos principales.

Respecto a la validez, Sarabia Sánchez (1999) distingue cuatro tipos:

- Validez pragmática o externa: Los resultados son generalizables y sirven para hacer predicciones. En la práctica, se relaciona con la aplicación de un procedimiento correcto de muestreo, para lo que es necesario que la muestra sea aleatoria y representativa.
- Validez de contenido: Tiene que ser adecuado para los encuestados.
- Validez de concepto: Debe estar correlacionada con escalas similares.
- Validez nomológica o de constructo: Los resultados son coherentes con los conocimientos previos. Es un indicador de la correspondencia entre la teoría, los conceptos y su comprobación empírica.

En todo momento se han tenido presente estos conceptos de validez para garantizarla en el proceso seguido. Se puede hablar también de validez interna, ya que para asegurar el mayor grado de certeza de las conclusiones, se deben controlar los errores que podrían invalidarlas. Desde un punto de vista operativo, las principales fuentes de error están relacionadas con el cuestionario (Posibles deficiencias), el proceso de entrevista (Por el equipo de entrevistadores, por lo que, en este caso, al ser el investigador el único que realiza las encuestas, en todo momento ha sido consciente del mismo), las personas investigadas (Se produce cuando el encuestado no entiende alguna pregunta, aporta información incorrecta, etc.), del tratamiento de datos (Errores

sobre la codificación y registro de los datos, por lo que para evitarlo se ha revisado la consistencia de las respuestas, la existencia de cuestionarios incompletos, etc.) y errores asociados al muestreo (Por trabajar con una muestra y no con la población completa).

A continuación, se realizó el pretest del cuestionario, que lo compusieron las acciones llevadas a cabo desde su primera redacción completa. Este proceso ha supuesto un largo proceso reflexivo con análisis, consultas con investigadores y expertos en la materia y pruebas previas, para optimizar su eficiencia sobre redacción, orden y tipo de preguntas. Las preguntas no suelen plantearse bien a la primera, exigiendo un proceso de estudio para minimizar errores posteriores. De esta forma se eliminaron palabras no apropiadas o ambiguas, preguntas de doble efecto o expresiones como “frecuentemente”, etc...

También se eliminaron aquellas preguntas que se vieron como superfluas. De hecho, basta con decir que el cuestionario inicial constaba de 9 folios y más de 500 variables (Frente a los 5 folios actuales). Así, se redujeron las ventajas planteadas (De 22 a 11), los posibles despilfarros (De 10 a 7) o las variaciones de costes (De 9 a 6). Hubo aspectos que fueron eliminados, como puede ser el grado de acuerdo con los inconvenientes de la trazabilidad, ya que tras sucesivas simplificaciones se comprobó que los principales inconvenientes de esta técnica (Coste, por ej.) ya aparecían implícitamente en otras partes del cuestionario. Del mismo modo, se añadieron preguntas vistas como necesarias (Estimación del coste de implantación o sobre ventas) y se cambió el orden de algunas para agilizar la respuesta, sin apreciar incoherencias en la secuencia final.

A continuación, el cuestionario fue sometido a una serie de pruebas, como por ejemplo, calcular el tiempo que se tarda en contestarlo, para que no resultara pesado. Finalmente, fue remitido a expertos en investigación de mercados, que recomendaron, por ejemplo, cambiar el tono de las preguntas ya que en algún caso resultaban algo coercitivas, así como a colectivos sectoriales como CONFECARNE (Confederación de Organizaciones Empresariales del Sector Cárnico de España) y AECERIBER (Asociación Española de Criadores de Ganado Porcino Selecto Ibérico Puro y Tronco Ibérico), quienes asesoraron en aspectos más técnicos y conceptuales.

Además se realizaron ensayos previos sobre treinta empresas, en lo que sería el pilotaje del cuestionario. Sus resultados sirvieron para mejorar algunos aspectos como reducir el número de preguntas que se habían planteado inicialmente como abiertas (Coste de implantación o coste sobre ventas), pues tienen mayores dificultades de tabulación, y además son más fáciles de responder. Además, por ejemplo, en el planteamiento de la pregunta “¿Podría indicarme cuánto le costó implantar la trazabilidad en su empresa?” algunas empresas contestaban en términos de tiempo y no en términos monetarios, que era lo que en realidad pretendía la pregunta. Tras realizar los cambios oportunos, se procedió a la edición final del cuestionario para pasar al trabajo de campo.

- Trabajo de campo: Esta etapa supone la realización y control de las entrevistas. El trabajo de campo tuvo lugar entre junio y noviembre de 2008, por correo postal o electrónico, con contacto telefónico previo. Tras un máximo de cuatro envíos, se recibieron 396 cuestionarios completos, 8 de ellos fuera de plazo.

Teniendo en cuenta que el estudio realizado no se planteado bajo un muestreo estratificado, por cuotas o por conglomerados, la tabla IV.2 nos compara la distribución de la muestra con la que hemos trabajado con la distribución real de empresas, según el CNAE'93 (151) y la distribución por Comunidades Autónomas y basado en los datos del Instituto Nacional de Estadística (2008), observándose valores muy similares en sus pesos relativos.

TABLA IV.2. CUADRO COMPARATIVO DE LA MUESTRA ESTUDIADA Y DE LA POBLACIÓN SEGÚN INE (2008)

| | muestra | Población INE | diferencia |
|--------------------|---------|---------------|------------|
| Andalucía | 11,34% | 15,28% | 3,94% |
| Aragón | 4,38% | 3,40% | -0,98% |
| Asturias | 2,58% | 2,37% | -0,21% |
| Baleares | 2,06% | 1,46% | -0,60% |
| Canarias | 0,77% | 1,19% | 0,42% |
| Cantabria | 0,26% | 0,77% | 0,51% |
| Castilla La Mancha | 4,38% | 6,96% | 2,58% |

| | | | |
|----------------------|---------|---------|--------|
| Castilla y León | 27,32% | 19,36% | -7,96% |
| Cataluña | 17,01% | 16,63% | -0,38% |
| Extremadura | 5,93% | 5,93% | 0,00% |
| Galicia | 4,12% | 4,19% | 0,07% |
| Madrid | 3,87% | 6,00% | 2,13% |
| Murcia | 3,09% | 3,27% | 0,18% |
| Navarra | 2,32% | 1,94% | -0,38% |
| País Vasco | 2,84% | 2,88% | 0,04% |
| La Rioja | 1,80% | 2,10% | 0,30% |
| Comunidad Valenciana | 5,93% | 6,27% | 0,34% |
| | 100,00% | 100,00% | 0,00% |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurocarne (2007) e INE (2008)

Las empresas encuestadas trabajan sobre todo con porcino (81,96%) y vacuno (38,14%), seguidas por carne de aves (31,96%) y de ovino (30,15%), mientras que el resto de carnes supondrían un 20,88%. Con respecto a la antigüedad, destacan principalmente las empresas con más de 20 años en el sector (41,74%), frente a un peso más reducido de las más jóvenes (8,51%, menos de 5 años).

Podemos reseñar especialmente el factor tamaño dentro de la muestra estudiada. Siguiendo la Recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas, podemos decir que, según el volumen de plantilla, nos encontraríamos que en la muestra habría un 78,86% de pequeñas empresas (Menos de 50 trabajadores). Si elevamos este nivel a las medianas (Menos de 250), cubriríamos un 96,13% de la muestra total. Estos datos no son muy diferentes de la estructura general del sector en nuestro país, donde según datos del INE (2008) habría un 98,85% de pymes (Aunque en este caso se considera el límite de 200 trabajadores).

La muestra de 388 empresas supone una tasa de respuesta de un 8% aproximadamente. Los expertos en investigación de mercados consultados consideran este porcentaje bastante razonable, incluso lo califican de positivo al ser una encuesta destinada a empresas (En un sector dominado por pymes) y sin recompensa. A favor de esta tasa de respuesta se puede resaltar también el interés que despierta un tema como la

trazabilidad, así como el prestigio del que goza la Universidad Politécnica de Madrid o la presentación del cuestionario, diseñado para facilitar su contestación. No obstante, en contra jugaba la elevada carga de trabajo de estas empresas (Evitando por nuestra parte la campaña de navidad), el nivel cultural del encuestado, sobre todo en las empresas familiares o microempresas, y el hecho de ofrecer, como única recompensa, el envío de las conclusiones del estudio a las empresas que colaboraran con el mismo.

Como método de encuesta, en nuestro caso, se eligió la encuesta postal y por correo electrónico. Sarabia Sánchez (1999) explica que la encuesta por correo consiste en someter a la muestra a un cuestionario autoadministrado enviado por vía postal para que el destinatario lo rellene y lo devuelva también por correo. Va acompañado de una carta que explica el carácter y la finalidad de la encuesta, pidiendo educadamente que se conteste con la mayor brevedad posible. Por eso, se acompaña de un sobre franqueado con la dirección impresa a la que deben remitirlo, para facilitar la respuesta. Elegir este tipo de encuesta implica priorizar el formato, la claridad, la sencillez y la brevedad del cuestionario, aunque algunas empresas manifestaron que quizás era algo extenso.

Entre las ventajas de la encuesta postal, se puede destacar la relativa economicidad del sistema (El coste de una encuesta postal suele equivaler a un tercio de una entrevista personal), la facilidad de cubrir zonas geográficas extensas (Se trata de una investigación a nivel nacional), la eliminación de las distorsiones provocadas por los entrevistadores (En este caso, sólo hay uno), la obtención de respuestas más meditadas y la percepción de ser un medio más anónimo. Asimismo, por el contrario, debemos minimizar inconvenientes como que su tasa de respuestas es más baja, la brevedad y simplicidad del cuestionario, la lentitud del proceso, la necesidad de una base de datos con todo el universo de la investigación (Solventado gracias al directorio de Eurocarne (2007)), el sesgo cultural que condicionan sus respuestas, el hecho de que no se pueda asegurar que conteste la persona adecuada o que hayan influido terceros.

También se ha utilizado la encuesta por internet, definida por Sarabia Sánchez (1999) como una encuesta ad-hoc en la que las partes contactan a través de la red. La modalidad utilizada ha sido la encuesta de tipo activo, ya que se remite por correo electrónico. Por lo tanto, sus ventajas e inconvenientes serían similares a las de las

encuestas por correo postal convencional. El interés al contactar con una empresa fue siempre obtener el correo electrónico como forma de envío, ya que es un sistema más económico y práctico a la hora de hacer reenvíos que el correo postal, por lo que en definitiva ambos sistemas serían prácticamente equivalentes a efectos de esta investigación.

La utilización de este formato de encuesta lleva implícita la duda de quién la contesta. Se planteó como objetivo que contestara el gerente o el director de producción o de calidad. En el caso de las pequeñas empresas, suele ser un administrativo, el único que quizás tenga, quien lleva la gestión de la trazabilidad, por lo que en estos casos se han admitido también sus respuestas.

- Edición, codificación y preparación para el análisis: Son procesos para convertir a categorías las respuestas registradas en el cuestionario para su tabulación. Esta etapa supone la realización de una serie de pruebas previas para analizar la compatibilidad de las respuestas, problemas sobre información extraviada y tabulación estadística requerida para el análisis (Procesamiento de datos).

Además, como paso previo, se depuraron las encuestas recibidas, pidiendo a las empresas que contestaran aquellos apartados incompletos o con inconsistencias en sus respuestas, de forma que los que no fueron corregidos, fueron desechados para el análisis salvo que se tratara de una falta de respuestas mínima. En esos casos, Santesmases Mestre (2005) propone varias alternativas (Distribución de las respuestas entre las demás categorías, estimar la respuesta en función del resto, etc...) de las que se ha elegido la sustitución del valor ausente por la media aritmética de los valores otorgados por empresas similares. Si el dato corresponde a una pregunta de clasificación, se consultaron bases de datos (www.einforma.com, por ejemplo) para completar el apartado incompleto, o incluso en la web de la empresa o noticias aparecidas en prensa.

- Análisis y elaboración del informe: Esta última etapa consiste en el análisis estadístico de la información recopilada y una interpretación de los resultados. Con la información codificada e informatizada, el análisis estadístico pretende conocer la muestra, su posición y la posibilidad de inferencia de los resultados a la población. El análisis se

ha realizado sin ponderación de las unidades de muestreo, de forma que cada unidad tiene la misma importancia o peso relativo.

Al codificar las preguntas, han sido vistas como variables nominales o categóricas, numéricas y mixtas. En una primera fase, se trabajó con un análisis básico univariante, para conocer sus medidas de tendencia central y de variabilidad, con análisis de sus frecuencias, representaciones gráficas y sus medidas de dispersión y deformación. A continuación se hicieron análisis bivariantes, para identificar, sobre todo, posibles dependencias entre las variables objeto de estudio, a través de las tabulaciones cruzadas por pares y el análisis de los X^2 correspondientes. Además, se han llevado a cabo los tests de F de Snedecor de diferencias entre medias (Análisis de la varianza).

Por último, se han realizado análisis multivariantes como pueden ser el análisis cluster entre grupos de variables, con la prueba F de Snedecor, el análisis discriminante, el análisis CHAID y el análisis global realizado con las tareas desagregadas de la trazabilidad. Veamos con más detenimiento en qué consisten estas metodologías de análisis (Santesmases Mestre (2005)):

- El análisis CHAID²¹ es un método de análisis de dependencias entre una variable dependiente y múltiples independientes o predictoras. Es similar al análisis AID²², pero el CHAID realiza también una partición secuencial de los elementos de la muestra, formando grupos no necesariamente dicotómicos como en el AID. También se diferencian en el criterio para partir la variable dependiente. En el AID se basa en un análisis de la varianza de las diferencias entre las medias de los grupos dicotómicos posibles. En el CHAID, se elige la combinación con el nivel de significación más alto de su X^2 de Pearson.

En todos los análisis CHAID realizados, el tamaño mínimo del segmento exigido para su división es de 25 elementos, con un nivel mínimo de significación en su partición del 0,5%. La variable a explicar ha sido la valoración del ítem “Un producto con trazabilidad vale más que un producto que sin ella”, planteado como una escala de Likert de 5 puntos.

²¹ Chi Square Automatic Interaction Detection

²² Automatic Interaction Detection

- El análisis de grupos (cluster analysis) es un conjunto de técnicas estadísticas que determinan grupos internamente homogéneos, pero distintos entre sí, por agrupación de unidades más pequeñas o por división de segmentos mayores. Se clasifican los objetos según todas las variables, sin referirse a ninguna concreta, como se hacía en el análisis CHAID. La utilización del análisis cluster presenta problemas como la elección de la medida de similitud, la determinación del número de clusters a retener y, en algunos casos, el gran número de operaciones a realizar, requiriendo a menudo variables métricas.

Existen varias técnicas de análisis de grupos. Puede distinguirse entre las ascendentes (building up) que forman los grupos por agregación, a partir de los individuos, y las descendentes, que al contrario de las anteriores, parten del conjunto total de los individuos y lo dividen (breaking down) en grupos más pequeños. Dentro de las técnicas descendentes, se puede destacar el algoritmo de Howard-Harris, que es el que hemos utilizado, minimizando la varianza intragrupos en cada división y se maximice la intergrupos, ya que a diferencia de otros, puede aplicarse a grandes muestras y es especialmente indicado cuando se dispone de ellas.

- Utilizado como complemento del anterior, el análisis discriminante es una técnica multivariable que permite explicar la pertenencia de objetos a grupos predeterminados. Este análisis es un caso particular de análisis de dependencias entre una variable que recoge la pertenencia a una categoría y una o varias explicativas, para predecir la probabilidad de pertenencia de un sujeto a un grupo. Para comparar la asignación a los grupos, estimada por las funciones discriminantes, se utiliza la matriz de confusión, una tabla de doble entrada en la que las filas muestran la pertenencia real al grupo y en las columnas, la estimada por el análisis discriminante. Los valores de la diagonal principal representan aciertos de las funciones discriminantes, porcentaje que se calcula dividiendo la suma de los casos de la diagonal principal por el número total de casos.

- También se utiliza el valor de la lambda de Wilks, que es una medida de las diferencias entre grupos (A más cerca de 0, más diferencia entre ellos). El nivel de significación global se calcula con la F de Snedecor y la X^2 de Barlett, una prueba estadística utilizada en análisis factorial para contrastar la hipótesis de que la matriz de correlación es una matriz de identidad (matriz con todos los términos de la diagonal principal son 1 y el resto 0). Si esta hipótesis se rechaza, se puede utilizar este análisis.

El resultado final de todo este proceso será una serie de conclusiones que deberán profundizar en el conocimiento sobre el contenido estudiado, y harán referencia tanto a la aplicación de la metodología de encuesta como a los criterios que intervienen en el análisis de valor.

CAPÍTULO V.-

ANÁLISIS EMPÍRICO DESARROLLADO.

1. ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS DE LA TRAZABILIDAD.

Ya hemos visto que según el Reglamento (CE) nº 178/2002, desde el 1 de enero de 2005, deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos y los piensos en todas las etapas de producción, transformación y distribución. Debemos empezar la exposición de nuestros resultados planteándonos entonces qué porcentaje de las empresas cárnicas encuestadas puede dar por terminada la implantación de la trazabilidad cuatro años después, cuando se realizó esta investigación. Así, un 66,24% de las empresas cárnicas declaran haberla acabado de implantar (frente al 100% que lo declaró en el estudio realizado por Idtrack *et al.* (2005)), mientras que el resto (33,76%) contesta no haber terminado el proceso. Al preguntar por qué no la habían terminado, pese a la obligación legal, las respuestas mayoritarias fueron dos:

- Que directamente reconocían que no habían terminado de implantarla aún. Llevan una serie de procedimientos básicos, algunos de ellos sólo para afrontar posibles inspecciones, pero que eran conscientes que les quedaba camino por recorrer.
- Que, si se aplica correctamente la trazabilidad, ésta no se puede dar por finalizada nunca completamente puesto que siempre aparecerán nuevas técnicas y procedimientos que podrán mejorar el sistema implantado, encuadrándose por tanto de lleno en la filosofía de la mejora continua.

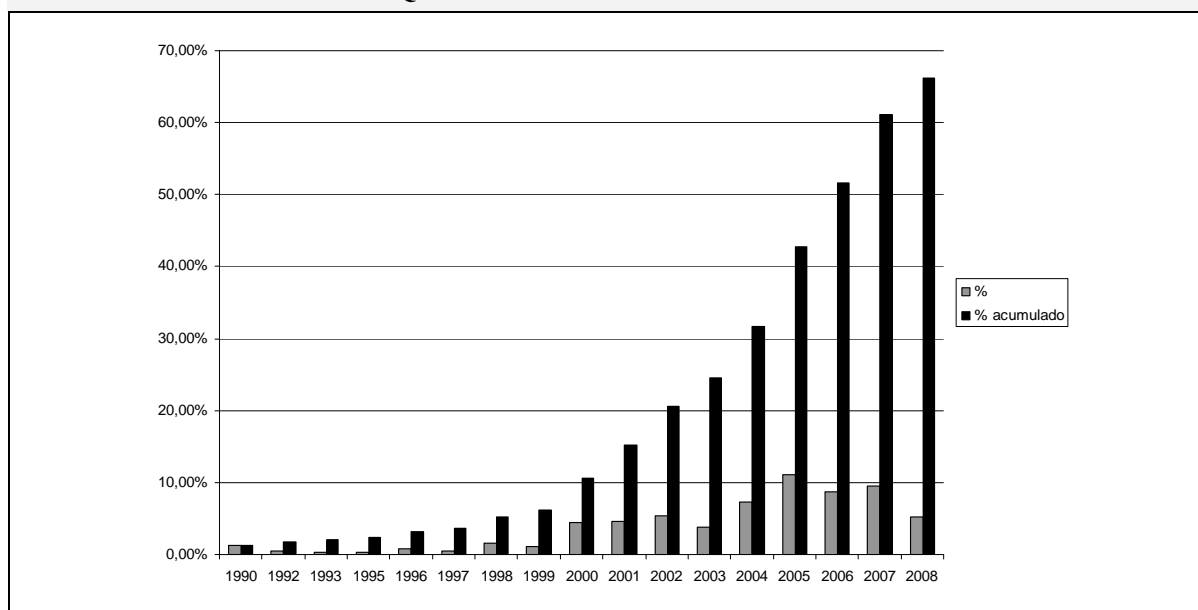
Debemos dejar constancia que en ningún momento nos ha planteado analizar esta técnica para ver si se lleva la trazabilidad correctamente, pero se puede deducir, por ejemplo, que ese 66,24% de empresas que han declarado tenerla implementada, no implica que la estén llevando según los requisitos marcados por la legislación y las recomendaciones de expertos en la materia. Estas cuestiones se salen de los objetivos de esta investigación, por lo que no se ha profundizado en ellas.

Centrándonos en aquellas empresas que dieron por finalizada la implantación de la trazabilidad en un año determinado, se comprueba que terminaron de implantarla de promedio en el 2003 (desviación de 3,87 años). La tabla V.1 muestra la distribución de frecuencias correspondiente. De igual forma, el gráfico V.1 muestra la evolución seguida en la implantación de la trazabilidad tanto por porcentaje anual como por porcentaje acumulado de empresas.

TABLA V.1. AÑO EN QUE SE TERMINÓ DE IMPLANTAR LA TRAZABILIDAD

| | | | | |
|------|-------|--|--------------------|--------|
| 1990 | 1,29% | | 2001 | 4,64% |
| 1992 | 0,52% | | 2002 | 5,41% |
| 1993 | 0,26% | | 2003 | 3,87% |
| 1995 | 0,26% | | 2004 | 7,22% |
| 1996 | 0,77% | | 2005 | 11,08% |
| 1997 | 0,52% | | 2006 | 8,76% |
| 1998 | 1,55% | | 2007 | 9,54% |
| 1999 | 1,03% | | 2008 | 5,15% |
| 2000 | 4,38% | | No se ha terminado | 33,76% |

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO V.1. AÑO EN EL QUE SE TERMINÓ DE IMPLANTAR LA TRAZABILIDAD

Fuente: Elaboración propia.

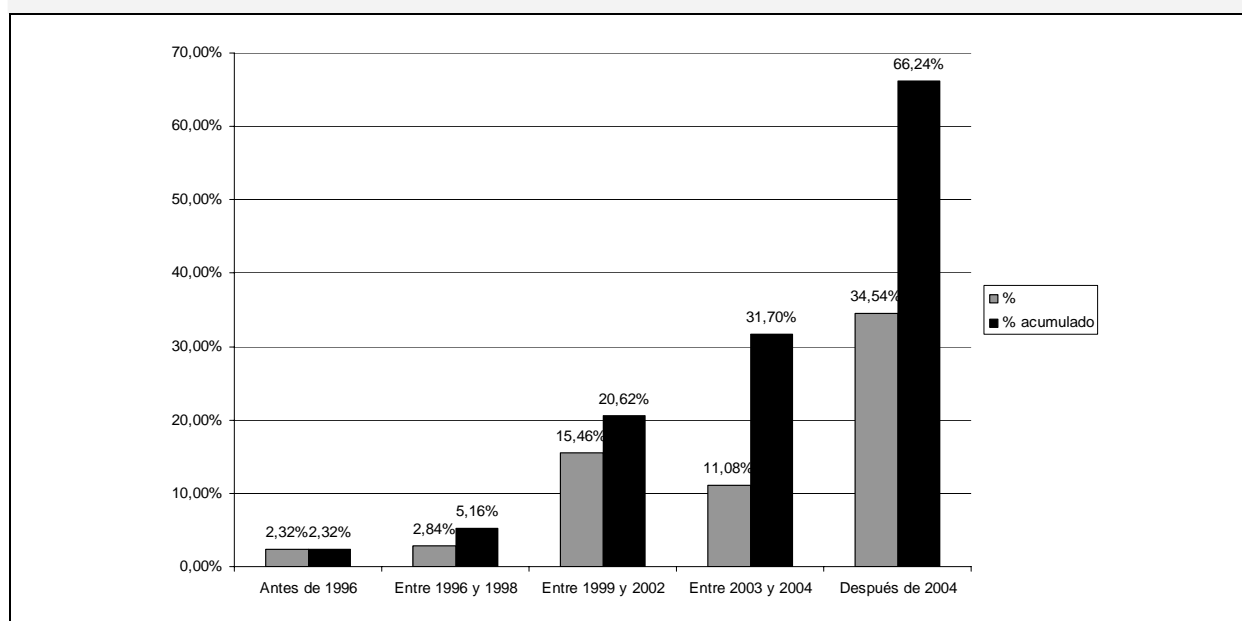
En el gráfico V.1 se observa cierto despegue en su implantación en determinados momentos:

- Los escándalos alimentarios producidos hacia 1996 (Crisis de las vacas locas) o la transposición de la Directiva 93/43/CEE en el RD 2207/95, que trata de la aplicación del Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos, con lo que se duplicó el número de empresas cárnicas que hasta ese momento habían aplicado esta técnica.
- Los escándalos alimentarios producidos en 1999, con lo que se multiplica por cuatro el volumen de empresas cárnicas que tenían aplicada la trazabilidad hasta entonces.

- La publicación del Reglamento 174/2002 que obliga a implantar técnicas de trazabilidad en todas las empresas alimentarias.
- La entrada en vigor del mismo en 2005, que, según Osona (2003) permitió el despegue definitivo de la técnica. De hecho en este período se duplica el número de empresas que tenían implantada la trazabilidad hasta el período anterior.

Es interesante ver en el gráfico V.2 la distribución de los datos agrupados en intervalos según los momentos antes resaltados, y con sus porcentajes acumulados:

GRÁFICO V.2. AÑO EN QUE SE TERMINÓ DE IMPLANTAR LA TRAZABILIDAD POR INTERVALOS



Fuente: Elaboración propia.

La tabla V.2 recoge la valoración de las opiniones sobre las ventajas de la trazabilidad. Medida en una escala Likert de cinco puntos, en la que 1 implica total desacuerdo y 5 total acuerdo, extremos cubiertos en todos los ítems, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Salvo en dos casos (“Permite evitar ciertos ingredientes” y “Elimina despilfarros entre los integrantes de la cadena”, con un grado de desacuerdo bastante mínimo), las empresas cárnicas se muestran bastante de acuerdo con las ventajas de la trazabilidad.
- Las ventajas más valoradas son las referidas a que ayuda a cumplir la normativa (4.47 con desviación típica de 0.82, la menor de todas) y a la mejora en la información (4.36), la seguridad (4.20), la calidad (3.51) o la gestión de la empresa (3.88).

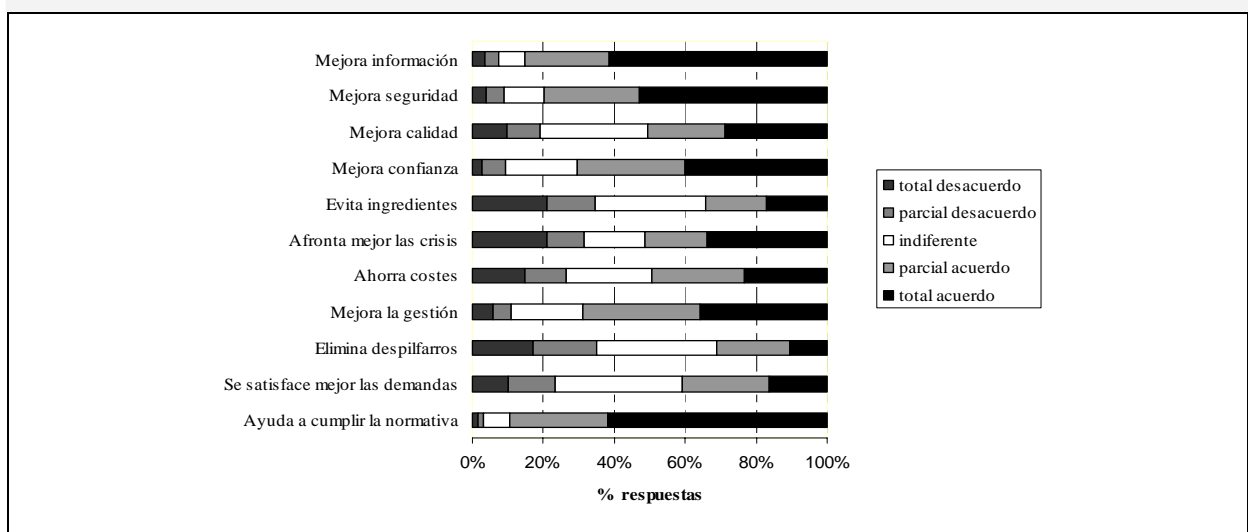
- Los ítems relativos a la facilidad de afrontar las crisis con más eficiencia, la posibilidad de evitar ciertos ingredientes o el ahorro de costes en las retiradas son los que tienen mayor variabilidad (1.54, 1.35 y 1.35 de desviación típica respectivamente).
- Las medias son representativas, pues el coeficiente de Pearson es inferior a 0,5.

TABLA V.2. VALORACIÓN DE LAS VENTAJAS DE LA TRAZABILIDAD

| | media | mediana | moda | desv típica |
|---|-------|---------|------|-------------|
| Mejora la información sobre el producto | 4,356 | 5,00 | 5,00 | 1,02 |
| Mejora la seguridad alimentaria | 4,196 | 5,00 | 5,00 | 1,08 |
| Mejora la calidad alimentaria | 3,508 | 4,00 | 3,00 | 1,26 |
| Mejora la confianza del consumidor | 3,984 | 4,00 | 5,00 | 1,06 |
| Permite evitar ciertos ingredientes | 2,959 | 3,00 | 3,00 | 1,35 |
| Permite afrontar las crisis más eficazmente | 3,325 | 4,00 | 5,00 | 1,54 |
| Ahorra costes por la mayor eficiencia en las retiradas | 3,314 | 3,00 | 4,00 | 1,35 |
| Mejora la gestión | 3,879 | 4,00 | 5,00 | 1,13 |
| Elimina despilfarros entre los integrantes de la cadena | 2,894 | 3,00 | 3,00 | 1,22 |
| Los integrantes de la cadena podrán satisfacer mejor las demandas | 3,232 | 3,00 | 3,00 | 1,18 |
| Ayuda a cumplir la normativa | 4,469 | 5,00 | 5,00 | 0,82 |

Fuente: Elaboración propia

La distribución de las mismas se puede ver en el gráfico V.3 de forma más visual.

GRÁFICO V.3. DISTRIBUC. OPINIONES SOBRE LAS VENTAJAS DE LA TRAZABILIDAD

Fuente: Elaboración propia.

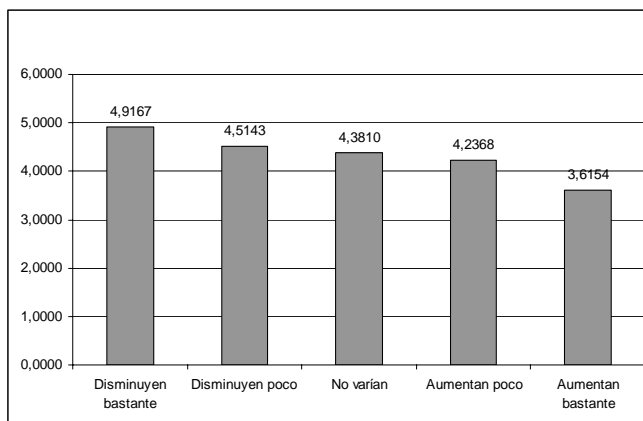
Debemos analizar si estos resultados son consistentes, para ver en qué medida podemos confiar en ellos. Santesmases Mestre (2005) y Peterson (1994) explican que sería confiable si proporciona resultados prácticamente idénticos al repetir la investigación, proponiendo para comprobarlo el coeficiente alfa de Cronbach y ver así la consistencia interna de la escala. En este caso, este coeficiente es de 0,856, por lo que al ser superior a 0,7 indica una consistencia interna considerable y confirma la confiabilidad de la escala utilizada.

Analicemos las ventajas de la trazabilidad de forma individualizada.

La primera ventaja que se plantea es “**Mejora la información sobre el producto**”, que como vimos obtuvo una valoración media de 4,356 (La segunda más valorada), con desviación típica de 1,02 (La segunda más baja), indicativa de un acuerdo bastante generalizado. Como vimos en el capítulo III, esta ventaja es defendida por autores como Juan Gimeno (2002), Alcalá Fernández (2002), Bravo (2002) y AESA (2004), organismo que recomienda que esa mejor información puede utilizarse como ventaja competitiva para diferenciar a la empresa y fidelizar a sus clientes. El mismo Porter (2003) considera que toda actividad de valor tenía un componente físico y otro de tratamiento de la información, el cual se encuadraría perfectamente dentro de la trazabilidad y, por lo tanto, en la potenciación de esta ventaja.

Para desglosar estos datos, hemos analizado los cruces de esta variable con otras categóricas de la encuesta, mediante tablas de contingencia y hemos calculado los respectivos X^2 de Pearson para analizar su dependencia o independencia. Así, se puede rechazar la hipótesis de independencia entre ellas, principalmente en el caso de “La trazabilidad compensa” (A un nivel del 1%, con $X^2 = 77,1567$ y $p=0,0000$, que será vista en conjunto con las demás ventajas), y en el de la variable “Variación de las compras de existencias” (Al 5%, con $p=0,0148$), cuya representación aparece en el gráfico V.4. En él se comprueba que, con un grado de acuerdo generalizado en todos los casos, la valoración de la ventaja disminuye a medida que se considera el aumento del coste de compras de existencias ha sido mayor. Es reseñable que las empresas que consideran que este coste ha disminuido bastante (>5%) tienen un grado de acuerdo casi total con esta ventaja, valorándola con 4,9167 y mostrando una diferencia notable de 1,3 puntos en la valoración entre ambos extremos. El test F de Snedecor realizado muestra que las diferencias entre sus valores medios son significativas al 5%.

GRÁFICO V.4. VALORACIÓN DEL ÍTEM “MEJORA LA INFORMACIÓN SOBRE EL PRODUCTO” SEGÚN LA VARIACIÓN DE LAS COMPRAS DE EXISTENCIAS



$$F(4,383) = 3,2128, p=0,0130$$

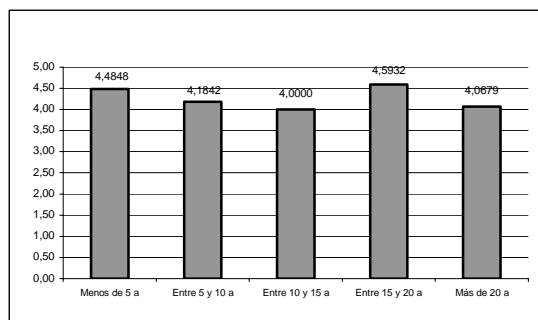
Fuente: Elaboración propia.

Las empresas encuestadas muestran también un alto grado de acuerdo (4,196, la tercera ventaja más valorada, con una desviación de 1,08, la tercera menor) con la ventaja **“Mejora la seguridad alimentaria”**. Esta ventaja fue defendida por autores como Juan Gimeno (2002), Bravo (2002), Alcalá Fernández (2002) y Díaz Yubero (2003a), aunque éste planteó algunas objeciones a la consecución de esta ventaja como vimos en el capítulo III.

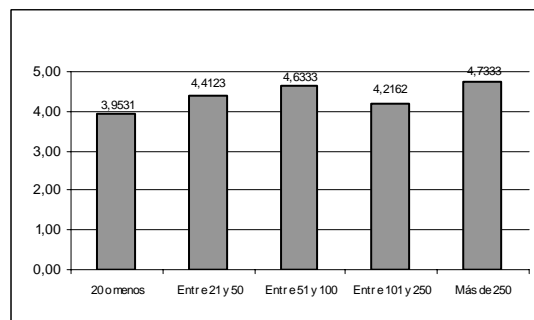
Para profundizar en su análisis, hemos realizado las tablas de contingencia con las demás variables categóricas y, tras calcular sus X^2 , se puede rechazar la hipótesis de independencia, principalmente en el caso de si la trazabilidad compensa ser implantada o no (A un nivel del 1%), y al 5% con “Antigüedad de la empresa” y “Número de trabajadores”.

Este desarrollo aparece reflejado en el gráfico V.5. En ambos casos se muestran de acuerdo con el ítem evaluado en todas las categorías. Con respecto a la antigüedad, destaca el acuerdo de las empresas de menos de 5 años (Las más jóvenes), así como excepcionalmente, las empresas que tienen una antigüedad entre 15 y 20 años (4,5832). Se puede destacar la poca diferencia existente, poco notable, apenas medio punto, entre los extremos. Respecto al número de trabajadores, se puede decir que, en general, el acuerdo crece conforme el tamaño es mayor, excepto las que tienen entre 101 y 250, con una diferencia de unos 0,8 puntos entre empresas grandes y pequeñas. El test F de Snedecor concluye que las diferencias entre sus valores medios son significativas al 1% para las dos variables en cuestión.

GRÁFICO V.5. VALORACIÓN DEL ÍTEM “MEJORA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA” SEGÚN OTRAS VARIABLES



ANTIGÜEDAD DE LA EMPRESA

 $F(4,383) = 3,7576, p = 0,0052$


Nº TRABAJADORES

 $F(4,383) = 6,0624, p = 0,0001$

Fuente: Elaboración propia.

Las empresas valoran la siguiente variable analizada **“Mejora la calidad alimentaria”**, con un grado de acuerdo de 3,508 (desviación de 1,26). Sería la sexta ventaja más valorada, con la cuarta mayor desviación. Esta ventaja fue defendida por muchos autores como Díaz Yubero (2003a), Ruiz Oller (2004), Mir Piqueras *et al* (2002), Ibáñez Casanova (2003), Idtrack *et al*. (2005) o Alfaro Tanco *et al* (2007). Las tablas de contingencia de esta variable, y sus X^2 respectivos, rechazarían la hipótesis de independencia al 1%, sobre todo con el caso de si la trazabilidad compensa o no (En un análisis que veremos más tarde conjuntamente con las demás ventajas) y “Variación de los gastos de comercialización”, pero sus valores medios no muestran diferencias significativas según el test F de Snedecor.

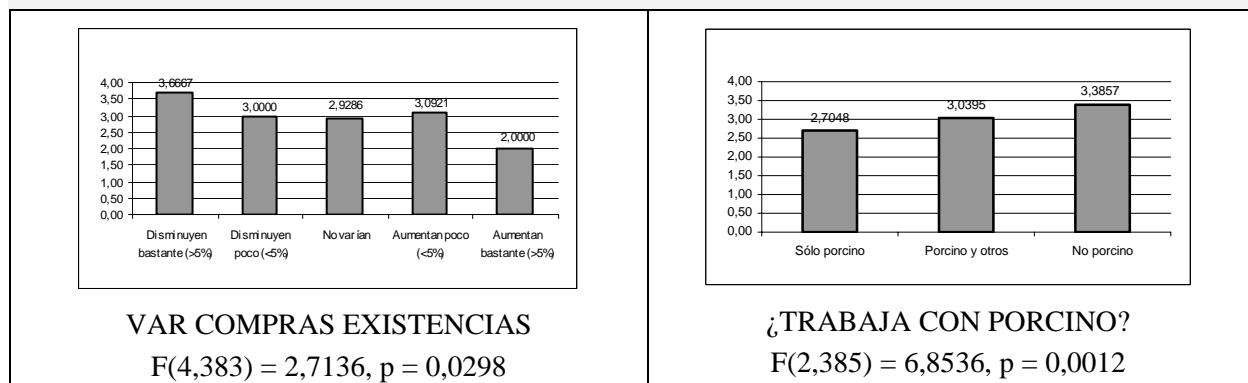
Otra ventaja analizada es **“Mejora la confianza del consumidor”** (Defendida por Alcalá Fernández (2002), Bravo (2002), The Food Standards Agency (2002) o Confecarne (2002)), sobre la que las empresas muestran bastante acuerdo (3,984, con desviación de 1,06). Sería la cuarta ventaja más valorada, con la tercera menor desviación, indicativa de un gran nivel de acuerdo. Las tablas de contingencia de esta variable y sus X^2 correspondientes, permitirían rechazar la hipótesis de independencia entre ellas, a un nivel del 1%, sobre todo en el caso de si la trazabilidad compensa o no, volumen anual de negocio y el hecho de trabajar con carne de porcino o de aves, y a un nivel del 5%, en el de las variaciones de los costes de calidad y de los de mano de obra directa.

El test F de Snedecor sólo muestra diferencias significativas en sus valores medios en el caso de la variable que analiza si la trazabilidad compensa, y que se verá conjuntamente con las

demás ventajas, así como con la variación de gastos de mano de obra, donde se muestra una valoración menor de este ítem a medida que se considera que el aumento del coste ha sido mayor, con una diferencia de casi 1 punto entre sus extremos.

La ventaja **“Permite evitar ciertos ingredientes”** fue defendida por autores como The Food Standards Agency (2002), referido como “ingredientes concretos que produzcan alergias, intolerancias alimentarias o cambios de estilos de vida no deseados”. Las empresas muestran un mínimo desacuerdo (2,959, el segundo menor) hacia ella, con una desviación de 1,35, la segunda mayor, que podría indicar la existencia de un cierto tipo de empresas de acuerdo con ella. Las tabulaciones cruzadas con esta variable y el cálculo de los X^2 permiten rechazar la hipótesis de independencia al 1% con el hecho de que la trazabilidad compense o de trabajar con porcino, y en el del 5% con la variación de compras de existencias, variables reflejadas en el gráfico V.6:

GRÁFICO V.6. VALORACIÓN DEL ÍTEM “PERMITE EVITAR CIERTOS INGREDIENTES” SEGÚN LA VARIACIÓN DE LAS COMPRAS DE EXISTENCIAS Y EL HECHO DE TRABAJAR CON PORCINO.



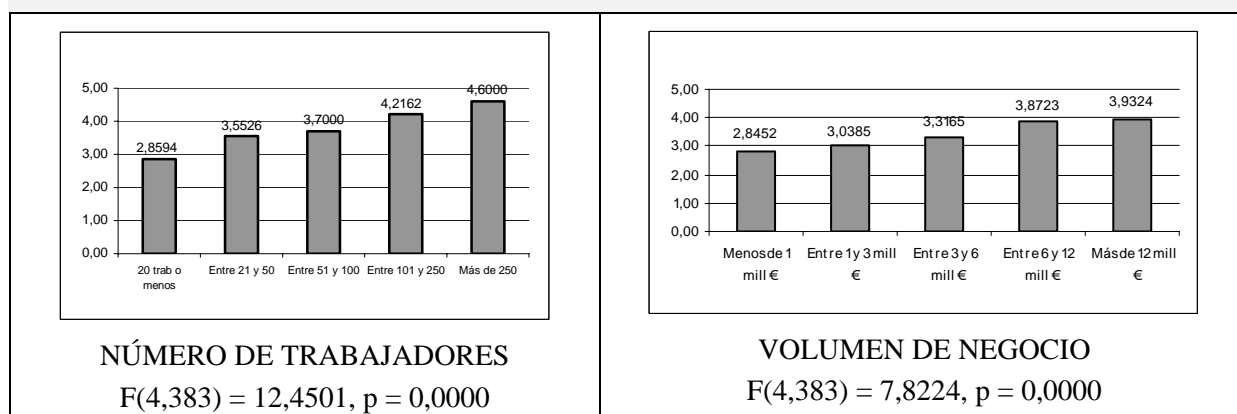
Fuente: Elaboración propia.

El test F de Snedecor de la tabulación cruzada de los valores medios permitiría concluir que sus diferencias son significativas a un nivel del 1%. Se puede destacar lo siguiente:

- En el primer caso, en general, el apoyo es menor conforme se considera que los costes han aumentado más, marcando una posición de desacuerdo ante incrementos superiores al 5%, con una diferencia entre sus extremos notable (1,67 puntos).
- Según el segundo ítem, el grado de acuerdo es mayor conforme disminuye el peso del porcino en la actividad, mostrando desacuerdo con él cuando la empresa trabaja únicamente con esta carne, que quizás es el que tiene más restricciones culturales a su consumo. Esta tendencia se repite en otros análisis que veremos posteriormente.

Las empresas muestran un grado de acuerdo de 3,325 con la ventaja **“Permite afrontar las crisis más eficazmente”**, la séptima más valorada y defendida por estudios y documentos elaborados por AESA (2004), The Food Standards Agency (2002), Confecarne (2002) o Idtrack *et al.* (2005). La desviación típica de 1,54 puntos, la mayor de todas, reflejaría la existencia de un cierto tipo de empresas en desacuerdo con esta ventaja. Desglosando este análisis, con los cruces de esta variable y el cálculo de los X^2 correspondientes, se podría rechazar la hipótesis de independencia entre, al 1% con el hecho de si consideran que la trazabilidad compensa, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio y el activo total, y a un nivel del 5% con el hecho de haber terminado de aplicar la trazabilidad o el momento en que terminaron de aplicarla medido en intervalos, pero como produce diferencias no significativas entre sus valores medios en el test F de Snedecor, no serán analizadas).

GRÁFICO V.7. VALORACIÓN DEL ÍTEM “PERMITE AFRONTAR LAS CRISIS MÁS EFICAZMENTE” SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS.



Fuente: Elaboración propia.

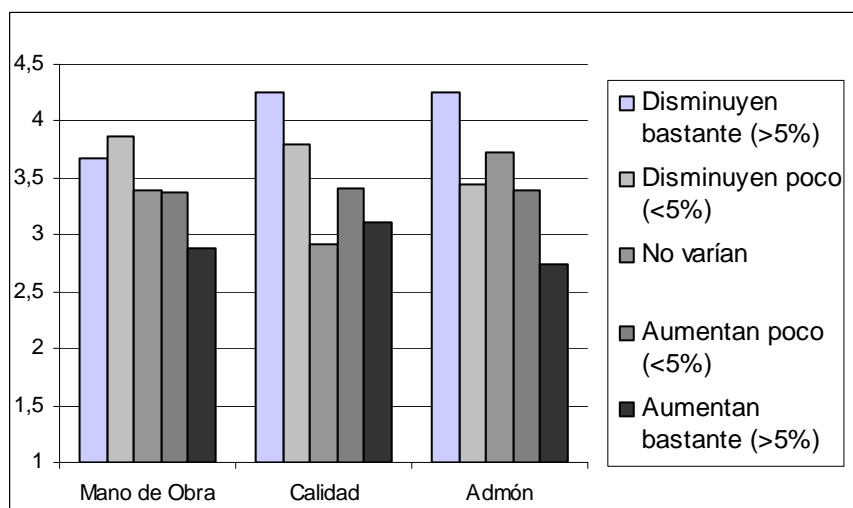
Se pueden destacar al respecto algunos comentarios interesantes sobre su relación con el tamaño de la empresa, como aparece en el gráfico V.7. En él se puede ver cómo la valoración del ítem mejora conforme aumenta el tamaño de la empresa, medido mediante su número de trabajadores y su volumen de negocio. Sólo se muestra cierto desacuerdo en el caso de las pequeñas empresas (Menos de 21 trabajadores, menos de 0,5 millones € de volumen de negocio o menos de 1 millón € de activo, que no aparece en el gráfico). Asimismo se percibe una diferencia muy notable entre empresas grandes y pequeñas, destacando en el caso del número de trabajadores con una diferencia de 1,75 puntos. El test F de Snedecor permitiría concluir que las diferencias entre ellos son significativas a un nivel del 1%.

La ventaja “**Ahorra costes por la mayor eficiencia en las retiradas**” fue argumentada por autores como Confecarne (2002), Ruiz Oller (2004), López García (2003) y Trienekens y Van der Vorst (2003). Esta afirmación también muestra un grado de acuerdo de 3,314 por parte de las empresas encuestadas. La desviación típica de 1,35, la segunda mayor, reflejaría la existencia de cierto perfil de empresas en desacuerdo con esta ventaja. Veamos cuál.

El análisis de los X^2 de Pearson de sus tabulaciones cruzadas permite rechazar la hipótesis de independencia con otras variables, sobre todo al 1% en el hecho de si la trazabilidad compensa, el coste de trazabilidad sobre ventas, las variaciones de los gastos de mano de obra directa, calidad y administración, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio y el activo total de la empresa, y a un nivel del 5% en el de la variable “Coste de implantación de la trazabilidad”, cuyos resultados obviaremos por ofrecer un $p = 0,2400$ en el test F de Snedecor. Se pueden extraer algunos comentarios interesantes de estos datos:

- El gráfico V.8. refleja la valoración del ítem según las distintas variaciones de coste:

GRÁFICO V.8. VALORACIÓN DEL ÍTEM “AHORRA COSTES POR LA MAYOR EFICIENCIA EN LAS RETIRADAS” SEGÚN LAS VARIACIONES DE COSTE.



VARIACIÓN COSTES MANO DE OBRA DIR $F(4,383) = 3,3175$, $p = 0,0109$

VARIACIÓN COSTES CALIDAD $F(4,383) = 5,3931$, $p = 0,0003$

VARIACIÓN COSTES ADMINISTRACIÓN $F(4,383) = 7,2908$, $p = 0,0000$

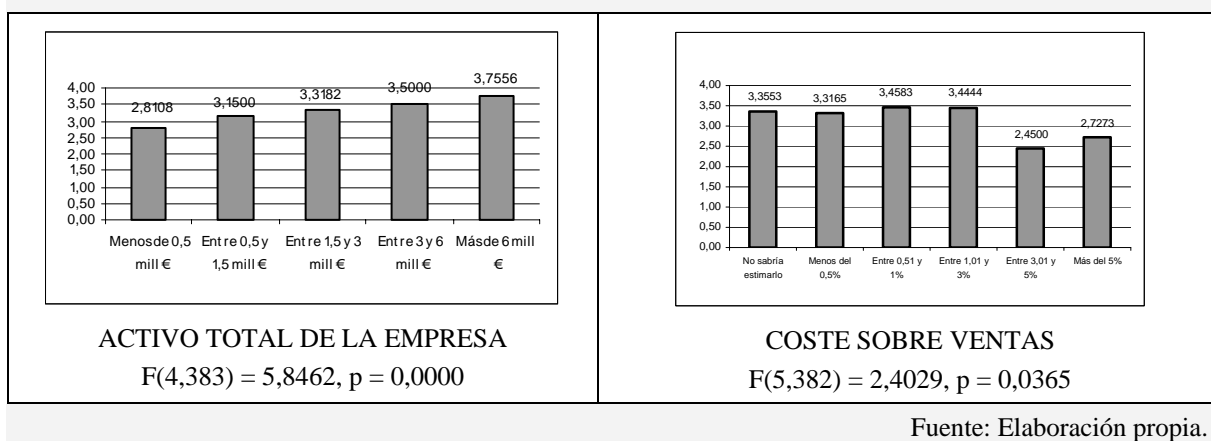
Fuente: Elaboración propia.

La valoración del ítem disminuye conforme las empresas consideran que sus costes han aumentado en mayor proporción, ofreciendo sólo cierto grado de desacuerdo ante

incrementos de los costes de mano de obra y administración superiores al 5%. Resulta destacable que la diferencia entre los extremos sea aproximadamente de 1 punto en la variación de costes de calidad y de casi 1,5 puntos en los costes de administración. El test F de Snedecor establecería que las diferencias entre ellos son significativas a un nivel del 1% salvo en el primer caso, que lo serían a un nivel del 5%.

- El gráfico V.9. refleja la valoración de este ítem según la opinión que tienen las empresas según su tamaño y el coste de la trazabilidad sobre las ventas del producto:

GRÁFICO V.9. VALORACIÓN DEL ÍTEM “AHORRA COSTES POR LA MAYOR EFICIENCIA EN LAS RETIRADAS” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



Como se puede comprobar, la valoración del ítem aumenta conforme lo hace el tamaño de la empresa, medido mediante su activo total, con similares conclusiones para el número de trabajadores y el volumen de negocio, mostrando cierto desacuerdo las empresas más pequeñas (Menos de 21 trabajadores, menos de 1 millón de euros de volumen de negocio o menos de 0,5 millones de euros de activo), con una diferencia de las valoraciones de 1 punto aproximadamente con las empresas grandes. Asimismo, las empresas que consideran que el coste de trazabilidad le supone más de un 3% de sus ventas están en desacuerdo con el mismo. El hacer el test F de Snedecor concluye que las diferencias entre ellos son significativas al 1% para las variables de tamaño, mientras que en el coste de la trazabilidad sobre ventas el nivel lo sería del 5%.

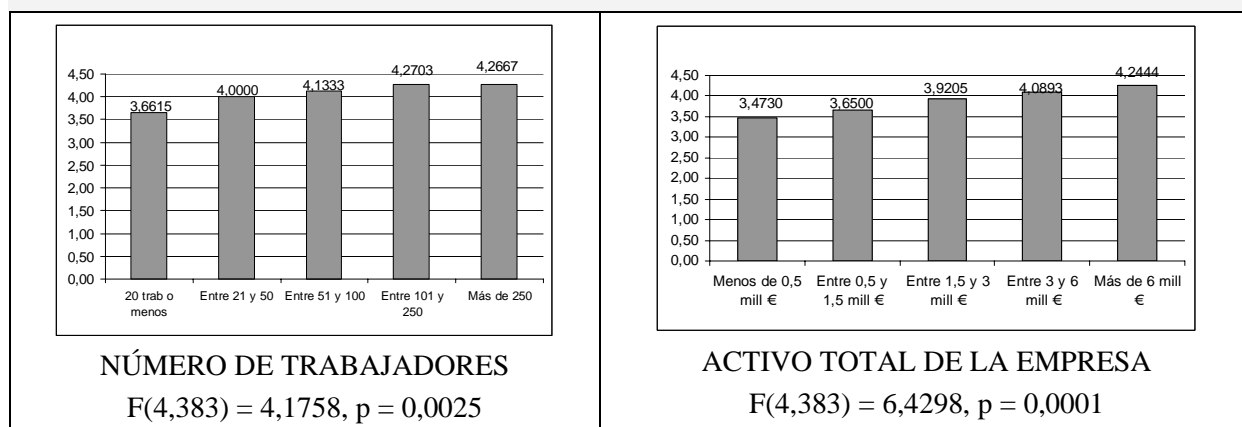
Las empresas encuestadas muestran un grado de apoyo de 3,879 con respecto a la ventaja “**Mejora la gestión**”, la quinta más valorada, y que ya fue defendida por autores como Trienekens y Van der Vorst (2003), Mir Piqueras *et al* (2002), Sánchez Benítez (2003),

AESA (2004), Idtrack *et al.* (2005), Ruiz Oller (2004) y The Food Standards Agency (2002). De hecho, autores como Womack y Jones (2005) planteaban esta mejora como un objetivo primordial, recomendando incluso la práctica del kaikaku (mejora radical) frente al clásico kaizen (mejora continua incremental).

Su desviación típica de 1,13 reflejaría que hay cierto perfil de empresas en desacuerdo con la afirmación. Para identificarlo, y tras calcular los X^2 de sus tablas de contingencia, se puede rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el caso de que la trazabilidad compense, el volumen anual de negocio y el activo total, mientras que a un nivel del 5%, se rechazaría con las variaciones de las compras de otros aprovisionamientos, gastos de mano de obra directa, costes de calidad y gastos de administración, así como con el número de trabajadores de la empresa. Podemos destacar algunos comentarios interesantes:

- El gráfico V.10. refleja la valoración de este ítem según el tamaño de la empresa medido con respecto al número de trabajadores y el activo total. Se puede comprobar que en todas las categorías estudiadas se muestra acuerdo con el ítem evaluado, teniendo una mejor valoración según el tamaño de la empresa es mayor, siendo significativas las diferencias entre sus valores medios a un nivel del 1%. No obstante, puede destacar que las diferencias entre las valoraciones de empresas grandes y pequeñas no son tan grandes como en otros casos (0,7-0,75 aproximadamente). Similares conclusiones se establecerían para el volumen de negocio.

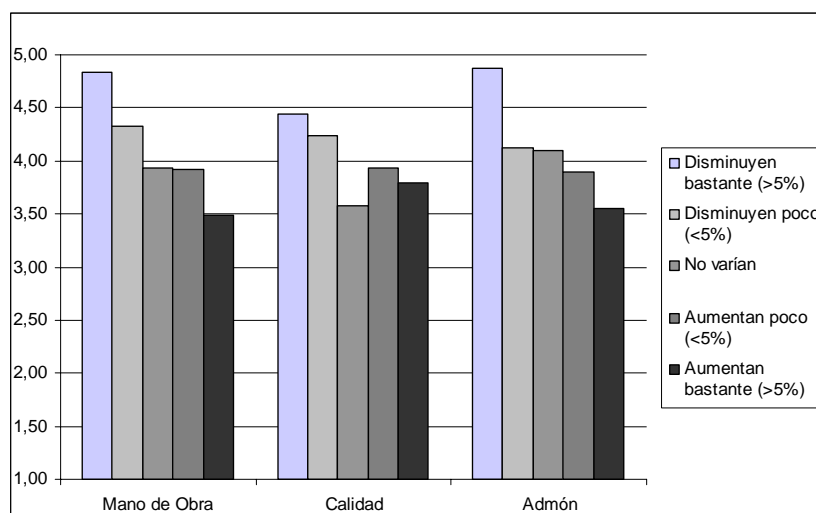
GRÁFICO V.10. VALORACIÓN DEL ÍTEM “MEJORA LA GESTIÓN” SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS.



Fuente: Elaboración propia.

- El gráfico V.11. refleja la valoración según las variaciones de coste sufridas por estas empresas. En este caso, la valoración del ítem muestra un grado de acuerdo notable en todas las categorías, disminuyendo conforme las empresas consideran que sus costes han aumentado en mayor proporción, en una tendencia que ya se nos ha presentado. Destaca por su notoriedad la diferencia entre extremos de casi 1,5 puntos registrada en las variaciones de los costes de mano de obra directa y de los costes de administración. El test F de Snedecor muestra que las diferencias entre los valores medios son significativas a un nivel del 1%, sin incluir la variación de las compras de otros aprovisionamientos porque este test consideraba estas diferencias no significativas.

GRÁFICO V.11. VALORACIÓN DEL ÍTEM “MEJORA LA GESTIÓN” SEGÚN LAS VARIACIONES DE COSTE.



VARIACIÓN COSTES MANO DE OBRA DIR $F(4,383) = 4,4980, p = 0,0015$

VARIACIÓN COSTES CALIDAD $F(4,383) = 3,4901, p = 0,0081$

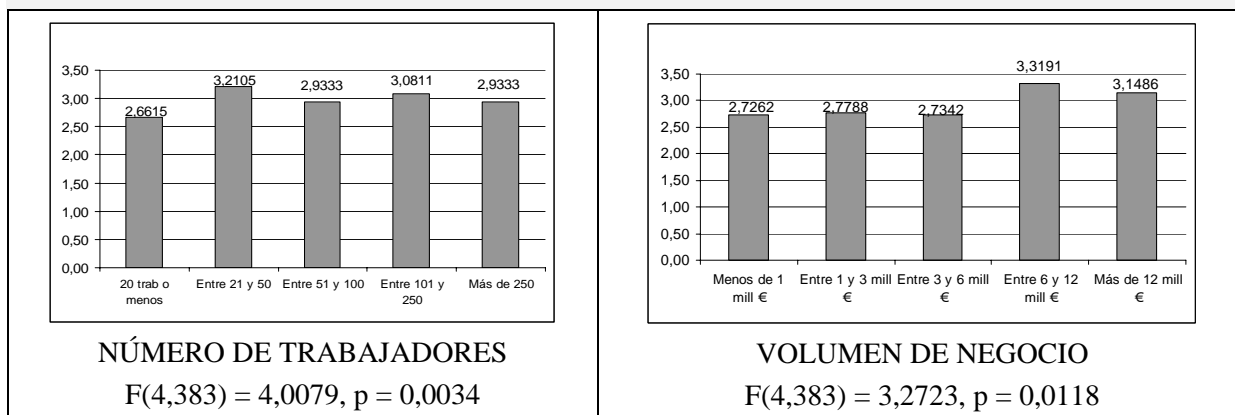
VARIACIÓN COSTES ADMINISTRACIÓN $F(4,383) = 4,3922, p = 0,0017$

Fuente: Elaboración propia.

La variable **“Elimina despilfarros entre los integrantes de la cadena”** (Destacada por Trienekens y Van der Vorst (2003), Ruiz Oller (2004) y Confecarne (2002)) recoge un cierto desacuerdo por parte de las empresas al valorarla con un 2,894, la valoración más baja de todas, con una desviación típica de 1,22 que reflejaría que habría un perfil de empresas de acuerdo con esta afirmación. Para ver cuáles, el cálculo de los X^2 de Pearson permite rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense y la variación de los gastos de mano de obra directa, costes de calidad, administración y

comercialización, mientras que al 5% se rechazaría con la variación de las compras de otros aprovisionamientos, el número de trabajadores de la empresa y el volumen anual de negocio. El gráfico V.12. refleja la valoración de este ítem según el tamaño de la empresa:

GRÁFICO V.12. VALORACIÓN DEL ÍTEM “ELIMINA DESPILFARROS” SEGÚN EL TAMAÑO.



Fuente: Elaboración propia.

Se pueden hacer algunas consideraciones al respecto, destacando la escasa diferencia entre empresas grandes y pequeñas que tenemos:

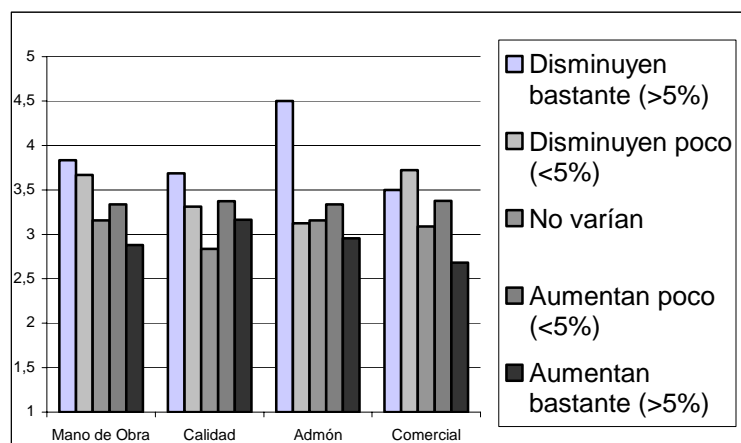
- Según el número de trabajadores, no se aprecia una tendencia clara, pero es destacable que sean las empresas más pequeñas (Menos de 21 trabajadores) las que muestren más desacuerdo. En cualquier caso, las diferencias entre sus valores medios son significativas al 1%, según el test F de Snedecor.
- Con respecto al volumen de negocio, sólo las empresas con más de 6 millones de euros muestran cierto grado de acuerdo con respecto a este ítem. En este caso las diferencias serían significativas a un nivel del 5%.

La valoración de este ítem según las variaciones de coste, aunque con cierta irregularidad, disminuye en general conforme se ve que el aumento de los distintos costes es mayor. Se produce cierto acuerdo cuando se considera que estos costes han disminuido, mientras que con la variación de los gastos de administración sólo hay desacuerdo cuando se estima que han aumentado bastante. Resulta destacable también la gran diferencia existente entre ambos extremos, especialmente en el caso de los gastos de administración (Casi 2 puntos).

Con respecto a la ventaja **“Los integrantes de la cadena podrán satisfacer mejor las demandas”** (Trienekens y Van der Vorst (2003), Confecarne (2002) y Ruiz Oller (2004),

pudiéndose incluir en la actividad primaria de “servicio (postventa)” planteada por Porter (2003)). Las empresas muestran un acuerdo de 3,232, el tercero menor. Para ver cuáles estarían en desacuerdo con él, con el cálculo de sus X^2 de Pearson se puede rechazar la hipótesis de independencia al 1% con respecto a si la trazabilidad compensa y la variación de los gastos de administración, mientras que al 5% se puede rechazar con el hecho de haber terminado de aplicar la trazabilidad y de trabajar con carne de vacuno (Pero en estos dos casos no producirían resultados significativos en el test F de Snedecor) y las variaciones de los gastos de mano de obra directa, calidad y comercialización. Podemos analizar estos resultados tal y como se comprueba en el gráfico V.13, con diferencias representativas al 1%:

GRÁFICO V.13. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LOS INTEGRANTES DE LA CADENA PODRÁN SATISFACER MEJOR LAS DEMANDAS” SEGÚN LAS VARIACIONES DE COSTE.



| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| VARIACIÓN COSTES MANO DE OBRA DIR | F(4,383) = 3,4188, p = 0,0092 |
| VARIACIÓN COSTES CALIDAD | F(4,383) = 3,7216, p = 0,0055 |
| VARIACIÓN COSTES ADMINISTRACIÓN | F(4,383) = 4,2189, p = 0,0024 |
| VARIACIÓN COSTES COMERCIALIZACIÓN | F(4,383) = 3,5803, p = 0,0070 |

Fuente: Elaboración propia.

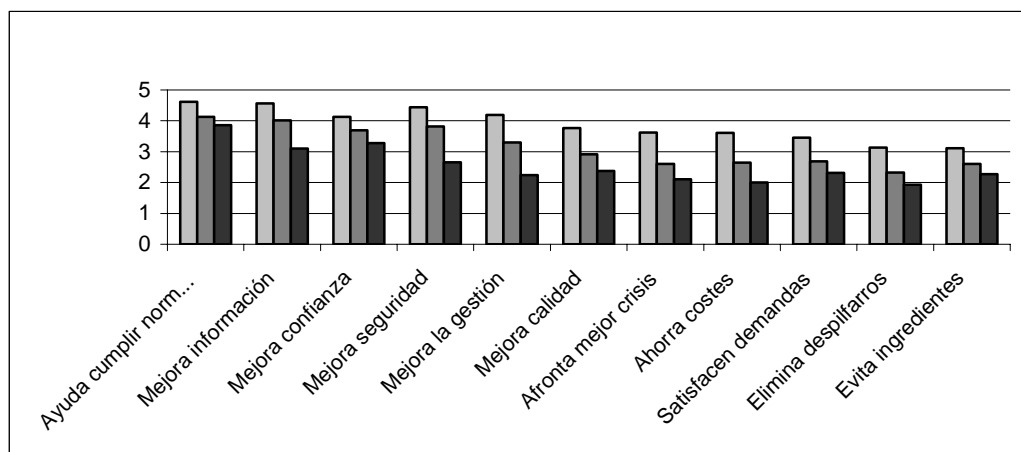
Se puede comprobar entonces que las empresas muestran su acuerdo con el ítem en todos los casos salvo cuando los costes de mano de obra, administración y comercialización aumentan más del 5%, y cuando los costes de calidad no varían. Asimismo, destaca la gran diferencia (1,5 puntos) entre los extremos según la variación de los gastos de administración.

La última ventaja analizada es “**Ayuda a cumplir la normativa**”, planteada y defendida por autores como Ruiz Oller (2004), Confecarne (2002), Trienekens y Van der Vorst (2003), The Food Standards Agency (2002) y AESA (2004) entre otros. Esta ventaja recibe un gran apoyo

al ser valorada con un 4,469, la más alta de todas, con una desviación de 0,82, la menor de las recogidas, que implicaría un acuerdo generalizado. El análisis de las tablas de contingencia rechazaría la hipótesis de independencia al 1% con el caso de si esta técnica compensa, y al 5%, ante las variaciones de compras de otros aprovisionamientos y de los gastos de administración, pero que no ofrecen resultados destacables.

Por último, como hemos estado avanzando, la consideración de si la trazabilidad compensa permite rechazar la hipótesis de independencia con las valoraciones de las ventajas de la trazabilidad, mostrando diferencias significativas al 1% según el test F de Snedecor. Veamos en el gráfico V.14 la representación de todas estas tabulaciones cruzadas:

GRÁFICO V.14. VALORACIÓN DE LAS VENTAJAS DE LA TRAZABILIDAD SEGÚN SI COMPENSA O NO.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que en todos los casos el apoyo al ítem disminuye conforme las empresas consideran que la aplicación de la trazabilidad es indiferente o directamente no compensa, estando de acuerdo con todos los ítems aquellas empresas que consideran que la trazabilidad sí compensa ser implantada. Los resultados se pueden agrupar en tres categorías:

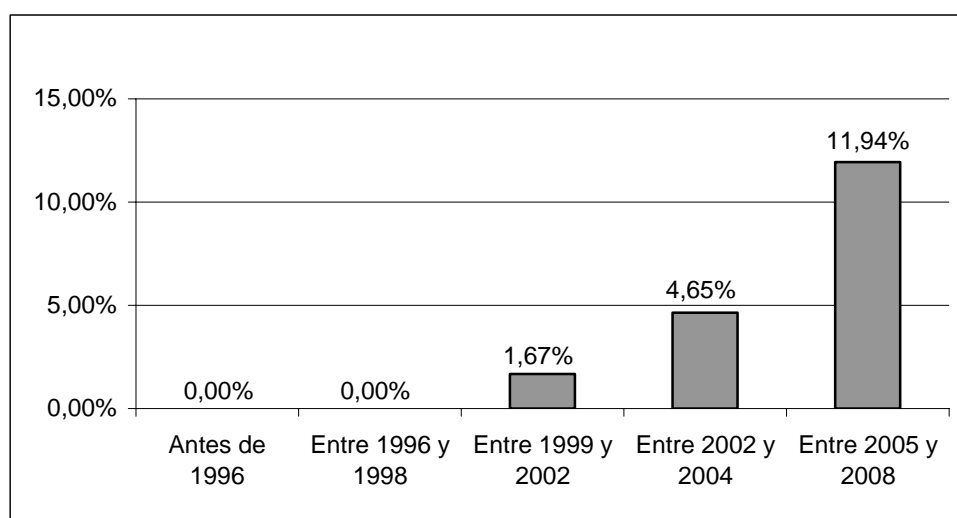
- Las empresas muestran su acuerdo con las ventajas “Ayuda a cumplir la normativa”, “Mejora la confianza del consumidor” y “Mejora la información sobre el producto” independientemente de si piensan que esta técnica compensa o no. En el caso de las dos primeras variables se aprecia una de las menores diferencias (Menos de 1 punto) según se considera que compensa o no, por lo que habría un acuerdo bastante notable.

- Para el caso de los ítems “Mejora la seguridad alimentaria” y “Mejora la gestión”, sólo hay desacuerdo si las empresas opinan que no compensa, con una diferencia destacable de casi 2 puntos prácticamente, entre si se considera que compensa o no.
- El resto de ventajas sólo recibe una visión positiva por parte de las empresas que consideran que la trazabilidad sí compensa. Las empresas que se muestran indiferentes o que estiman que la trazabilidad no compensa están en desacuerdo con ellas. Es reseñable que la variable “Permite evitar ciertos ingredientes” tiene una de las menores diferencias entre la valoración de si compensa o no.

Desarrollando más la cuestión de si **la trazabilidad compensa o no**, considerando factores económicos y no económicos, un 74.23% de las empresas encuestadas opinan que compensa, frente a un 7,47% que considera que no. Con las tabulaciones cruzadas de esta variable con otras categóricas de la encuesta y sus respectivos X^2 de Pearson, se puede rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con:

- En primer lugar, se puede rechazar con el año en que se terminó de aplicar la trazabilidad, medido en intervalos. Como se puede ver en el gráfico V.15, se percibe una actitud más negativa según ésta se ha terminado de implantar más tarde.

GRÁFICO V.15. % EMPRESAS QUE CONSIDERAN QUE LA TRAZABILIDAD NO COMPENSA, SEGÚN CUÁNDO TERMINARON DE IMPLANTARLA.

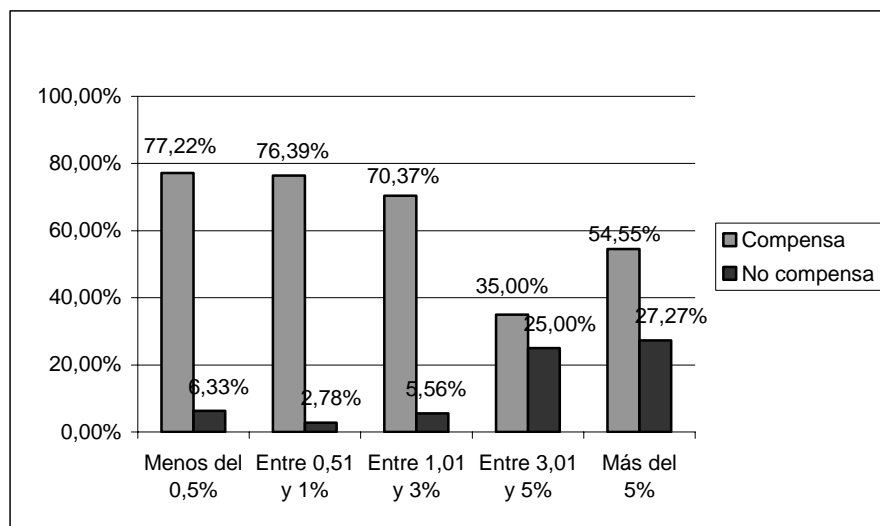


X^2 con 8 grados de libertad = 23,5602, $p = 0,0089$

Fuente: Elaboración propia.

- Acabamos de ver que también se puede rechazar la hipótesis de independencia de esta variable con las que valoran las ventajas de la trazabilidad.
- También se rechazaría respecto a las variables que estudian si la trazabilidad compensa desde un punto de vista económico, que veremos en el siguiente apartado. En este caso también se aprecia una tendencia creciente en el porcentaje de empresas que considera que la trazabilidad compensa según se da una valoración mayor a estos ítems.
- Se puede rechazar la hipótesis de independencia con el coste de la trazabilidad sobre ventas. Así, se aprecia en el gráfico V.16 que, conforme se considera que éste es mayor, el porcentaje de empresas que considera que esta técnica compensa disminuye, y al contrario al considerar que no. Sólo en el intervalo entre el 3,01% y el 5% de coste la trazabilidad es vista como de aplicación indiferente.

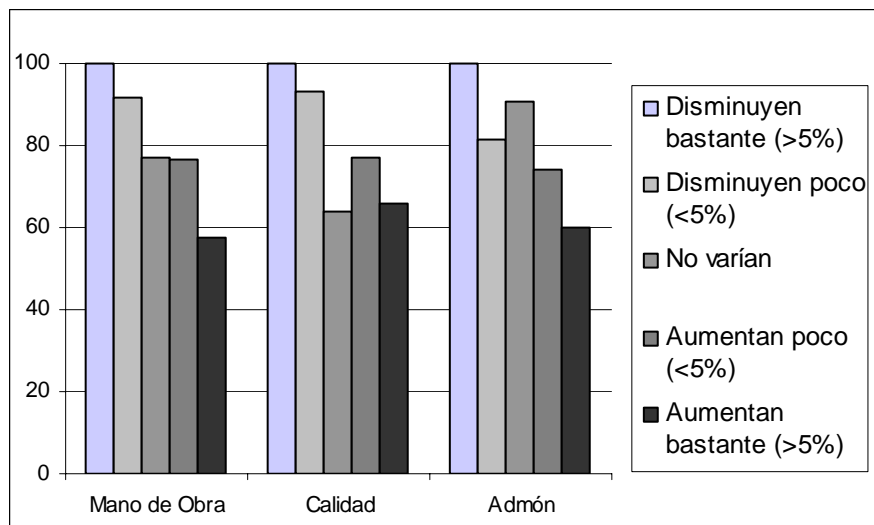
GRÁFICO V.16. % EMPRESAS QUE CONSIDERAN QUE LA TRAZABILIDAD COMPENSA, SEGÚN EL COSTE SOBRE VENTAS DE LA TRAZABILIDAD.



X^2 con 8 grados de libertad = 30,8159, $p = 0,0006$

Fuente: Elaboración propia.

- Con respecto a los costes, se puede rechazar la hipótesis de independencia con las variaciones de los gastos de mano de obra directa, calidad y administración, como se puede ver en el gráfico V.17. Así, en todas las categorías de variaciones de coste las empresas consideran que la trazabilidad compensa (Más del 50% en cada caso). Mientras tanto, el grado en el que se estima que la trazabilidad compensa disminuye conforme estos costes aumentan en mayor medida.

GRÁFICO V.17. % EMPRESAS QUE CONSIDERAN QUE LA TRAZABILIDAD COMPENSA, SEGÚN LA VARIACIÓN DE SUS COSTES PRINCIPALES.

VAR GASTOS MANO DE OBRA DIR

 X^2 con 8 grados libertad = 22,5218, $p = 0,0040$

VAR COSTES DE CALIDAD

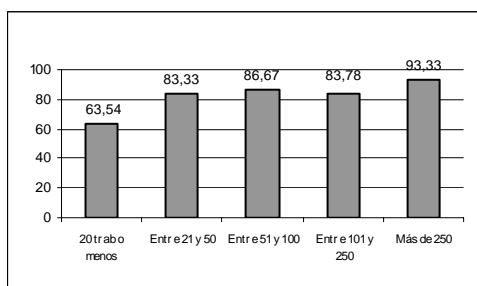
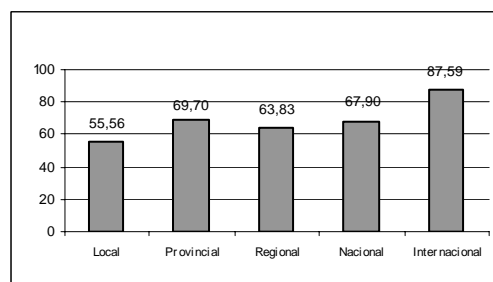
 X^2 con 8 grados libertad = 27,6855, $p = 0,0005$

VAR COSTES DE ADMINISTRACIÓN

 X^2 con 8 grados libertad = 30,1783, $p = 0,0002$

Fuente: Elaboración propia.

- Respecto a los ítems que analizan si la trazabilidad añade valor al producto, la visión de la empresa de su cadena de valor y la necesidad de coordinación, se puede rechazar la independencia con el hecho de que la trazabilidad compense, con un porcentaje creciente de respuestas sobre esta consideración, según los ítems son más valorados.
- Según la posibilidad de que produzca despilfarros, se podría rechazar la hipótesis de independencia con el hecho de que la trazabilidad pueda producir fallos en los productos, cuellos de botella, esperas de trabajadores, y procesos, movimientos y transportes innecesarios. En estos casos concretos, la consideración de que la trazabilidad compensa disminuye según aumentan la valoración de estos ítems.
- Por último, también se puede rechazar la hipótesis de independencia con las variables indicativas del tamaño de la empresa, como se puede ver en el gráfico V.18, mostrando resultados positivos en todas las categorías (Compensa en más de un 50% de los casos). En el mismo se aprecia una tendencia creciente según el tamaño. Lo mismo se puede decir con respecto al ámbito de actuación de la empresa.
- Por último, también se podría rechazar la hipótesis de independencia de esta variable con las tareas desagregadas de la trazabilidad, mostrando también un apoyo creciente al hecho de que esta técnica compense conforme aumenta la valoración de estas tareas.

GRÁFICO V.18. % EMPRESAS QUE CONSIDERAN QUE LA TRAZABILIDAD COMPENSA, SEGÚN TAMAÑO.**NÚMERO TRABAJADORES** X^2 con 8 grados libertad = 28,0612, $p = 0,0005$ **ÁMBITO DE ACTUACIÓN** X^2 con 8 grados libertad = 24,8955, $p = 0,0016$

Fuente: Elaboración propia.

A modo de conclusión provisional de este apartado, se puede ver por lo tanto cómo en la valoración de estas variables se destacan los siguientes factores comunes en el grado de acuerdo sobre las ventajas de la trazabilidad:

- Con respecto a la consideración de si la trazabilidad compensa, se ha observado una valoración decreciente de las ventajas según las empresas estiman que la trazabilidad les resulta indiferente en su implicación, o directamente consideran que no compensa.
- En general, las ventajas son menos valoradas según consideran las empresas que la variación de los principales gastos ha sufrido un aumento a raíz de la aplicación de esta técnica. El factor económico vuelve a aparecer en este apartado, ya que como veremos después, la variación de costes repercutirá de forma decisiva en si la trazabilidad compensa o no, de forma que serían aquellas empresas que opinan que esta técnica no compensa las que aseguran haber sufrido incrementos mayores de costes.

El tamaño de la empresa también aparece como un factor clave ya que la valoración de las distintas ventajas de la trazabilidad es mayor, conforme nos encontramos con empresas más grandes. Son las empresas de menor tamaño las que se muestran más en desacuerdo con las ventajas. No obstante, el tipo de carne aparece como una variable no relevante.

2. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA TRAZABILIDAD.

2.1. ¿Compensa económicamente la trazabilidad?

En este apartado desarrollaremos los aspectos económicos de la trazabilidad con más detalle. Las estadísticas básicas del primer grupo de variables se pueden ver en la tabla V.3.

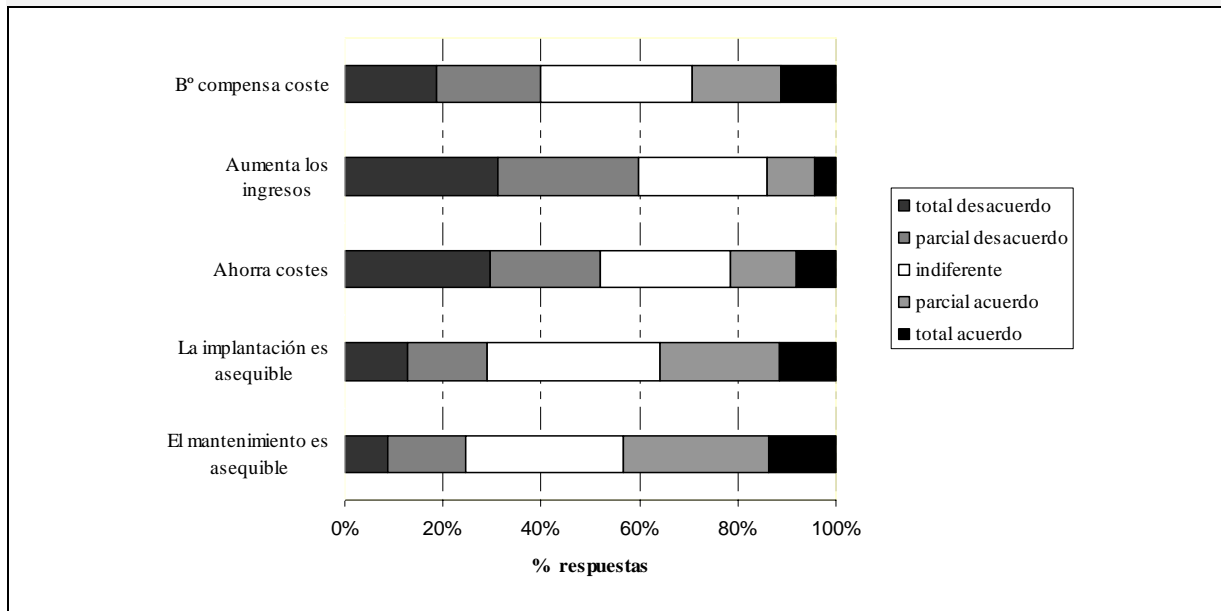
TABLA V.3. ESTADÍSTICAS SOBRE OPINIONES SOBRE ASPECTOS ECONÓMICOS

| | media | mediana | moda | desv típica |
|--|--------------|----------------|-------------|--------------------|
| Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste | 2,817 | 3,00 | 3,00 | 1,25 |
| La trazabilidad aumenta los ingresos de la empresa | 2,273 | 2,00 | 1,00 | 1,13 |
| La trazabilidad ahorra costes en la empresa | 2,477 | 2,00 | 1,00 | 1,26 |
| El coste de implantar la trazabilidad es asequible para la empresa | 3,057 | 3,00 | 3,00 | 1,17 |
| El coste de mantener la trazabilidad es asequible para la empresa | 3,273 | 3,00 | 3,00 | 1,14 |

Fuente: Elaboración propia

Valorando 1 como total desacuerdo y 5 como total acuerdo, se observa que las empresas están ligeramente en desacuerdo con la afirmación “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste”, obteniendo este ítem una valoración de 2,82, aunque su desviación típica es bastante alta (1.25). Las empresas piensan también que la trazabilidad no aumenta los ingresos de la empresa (2.27, con desviación de 1.13) ni tampoco ahorra costes (2.48, con una desviación de 1.26). Esto se podría traducir como que la trazabilidad no mejora la rentabilidad de la empresa vistos los efectos que tiene sobre los ingresos y los gastos. Además, aunque mínimamente, las empresas consideran que tanto el coste de implantar la trazabilidad (3.057, desviación 1.17) como su coste de mantenimiento (3.273, desviación 1.14) son asequibles para la empresa. Aún así, al analizar conjuntamente las estadísticas de estas variables se podría ver que hay empresas con un acuerdo más claro con estos planteamientos. Debemos reseñar que, salvo en el tercer ítem, que tiene un coeficiente de Pearson de 0,51, en el resto este coeficiente sería inferior a 0,5, luego la media sería una buena medida representativa.

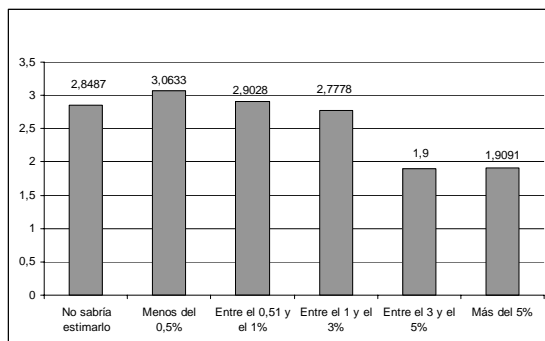
En el gráfico V.19 se comprueba la distribución de las opiniones entre los cinco aspectos, cubriendo en todos los casos todo el rango de valoraciones. Para ver si estos resultados son consistentes, y estimar en qué medida podemos confiar en ellos, hemos utilizado el coeficiente alfa de Cronbach (Santesmases Mestre (2005) y Peterson (1994)), que, ya hemos visto, analiza la confiabilidad de una investigación. En este caso, el coeficiente alfa de Cronbach es de 0,8539, por lo que, como en este caso es superior a 0,7, indica una consistencia interna considerable y confirma la confiabilidad de la escala de medida utilizada.

GRÁFICO V.19. DISTRIBUCIÓN DE OPINIONES SOBRE ASPECTOS ECONÓMICOS.

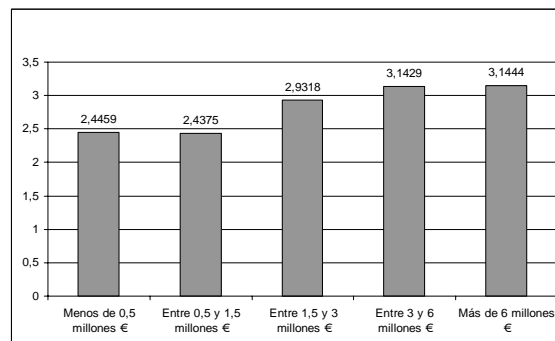
Fuente: Elaboración propia.

Analicemos estos ítems por separado. Vimos en primer lugar, que los resultados del primer ítem, **“Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste”**, mostraban un cierto grado desacuerdo al tener una valoración media de 2,817. Esta afirmación es defendida por autores como Sánchez Benítez (2003), AESA (2004), Pape *et al.* (2004, entre dos y siete dólares por unidad invertida), y Alfaro Tanco, Rábade Herrero y Álvarez (2007), remitiéndose al trabajo de Jansen-Vullers *et al.* (2003) y Sohal (1997). No obstante, según el estudio de Idtrack *et al.* (2005), muchas empresas españolas tienen muchas dudas sobre que los costes de la trazabilidad no se justifiquen por los beneficios que aporta.

La desviación de 1,2498 en los datos obtenidos indicaría que hay un perfil de empresas de acuerdo con esta afirmación. Para identificarlo, las tablas de contingencia de esta variable y sus respectivos X^2 de Pearson permitirían rechazar la hipótesis al 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, la variación de los gastos de mano de obra directa, administración, costes de calidad y compras de existencias, el número de trabajadores y el activo total, mientras que se rechazaría al 5% para el coste sobre ventas, la variación de las compras de otros aprovisionamientos y el volumen anual de negocio. Podemos desarrollar estos resultados en el gráfico V.20, destacando que el test F de Snedecor de permitiría concluir que las diferencias entre los valores medios son significativas al 1%:

GRÁFICO V.20. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS DE LA TRAZABILIDAD COMPENSAN SU COSTE” SEGÚN OTRAS VARIABLES


COSTE SOBRE VENTAS
 $F(5,382) = 4,1809, p=0,0010$



ACTIVO TOTAL
 $F(4,383) = 6,4896, p=0,0000$

Fuente: Elaboración propia.

- Como se puede ver, la valoración disminuye conforme las empresas consideran que el coste sobre ventas de la trazabilidad es mayor, una conclusión bastante lógica. Así, las que opinan que el coste es inferior al 0,5% llegan a mostrar un mínimo acuerdo (3,0633) con el ítem principal, disminuyendo su valoración hasta 1,90, calificable de bastante desacuerdo, con una diferencia notable de casi 1,2 puntos entre extremos.
- Muestra también la valoración según el tamaño de las empresas, medido según el activo total a modo representativo. Se puede ver cómo el acuerdo es mayor conforme aumenta el tamaño, estando de acuerdo las empresas con un activo total superior a 3 millones, límite que estaría en más de 20 trabajadores (Exceptuando las empresas que tienen entre 100 y 250, una excepción que ya se ha dado) o un volumen de negocio superior a 6 millones de euros, sin mucha diferencia entre extremos (Unos 0,8 puntos).

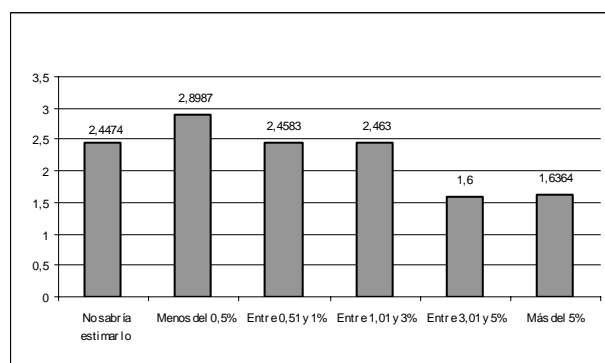
Con respecto al ítem **“La trazabilidad aumenta los ingresos de la empresa”**, vimos que se reflejaba desacuerdo al obtener una valoración media de 2,273 y desviación 1,1295. Las tablas de contingencia de esta variable con otras categóricas y sus X^2 de Pearson, permitiría rechazar la hipótesis de independencia a un 1% con el hecho de que la trazabilidad compense y con las distintas variaciones de costes (Excepto los de comercialización). Asimismo, al 5% se rechazaría con el ámbito de actuación (Dando resultados no significativos según el test F de Snedecor en este caso) y el número de trabajadores. En este caso, la valoración contiene un grado de desacuerdo generalizado en todas las categorías, siendo bastante mayor en las pequeñas empresas (Las de menos de 20 trabajadores valoran el ítem con 2,0938), con diferencias significativas al 5% según el test F de Snedecor.

Las empresas encuestadas también mostraron cierto desacuerdo al valorar el ítem **“La trazabilidad ahorra costes en la empresa”** con un 2,477 (O 2 si consideramos en su lugar la mediana, pues su coeficiente de variación de Pearson es superior a 0,5). Alfaro Tanco *et al* (2007) opinan que, aparte del ahorro en las retiradas, la trazabilidad puede reducir costes por la reducción de espacios, devoluciones, inventarios, etc... Otros autores que defienden este planteamiento son Zwingmann (1998), Confecarne (2002), Trienekens y Van der Vorst (2003), Kinsey y Buhr (2003) y Ruiz Oller (2004). En sentido contrario, Briz Escribano y de Felipe Boente (2004) recogen el estudio de Van der Vorst *et al.* (2003), quienes resaltaron como dificultad de la trazabilidad cárnica la existencia costes elevados con pocos incentivos. Del mismo modo, Idtrack *et al.* (2005) opinan que se podrían generar aumentos de costes a corto plazo, ya que era inevitable un cambio de los esquemas de producción.

Las tablas de contingencia de esta variable y sus respectivos X^2 de Pearson permiten rechazar la hipótesis de independencia, principalmente al 1% con el coste de trazabilidad sobre ventas, el volumen anual de negocio, el activo total, el número de trabajadores, el hecho de que la trazabilidad compense y la variación de los gastos de mano de obra directa, calidad y administración. Al 5% se rechazaría su independencia con el ámbito de actuación y las restantes variaciones de costes. Desarrollemos estos resultados:

- El gráfico V.21. refleja la valoración de este ítem según la opinión que tienen las empresas clasificadas según el coste de la trazabilidad sobre las ventas del producto:

GRÁFICO V.21. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD AHORRA COSTES EN LA EMPRESA” SEGÚN EL COSTE DE LA TRAZABILIDAD SOBRE LAS VENTAS.



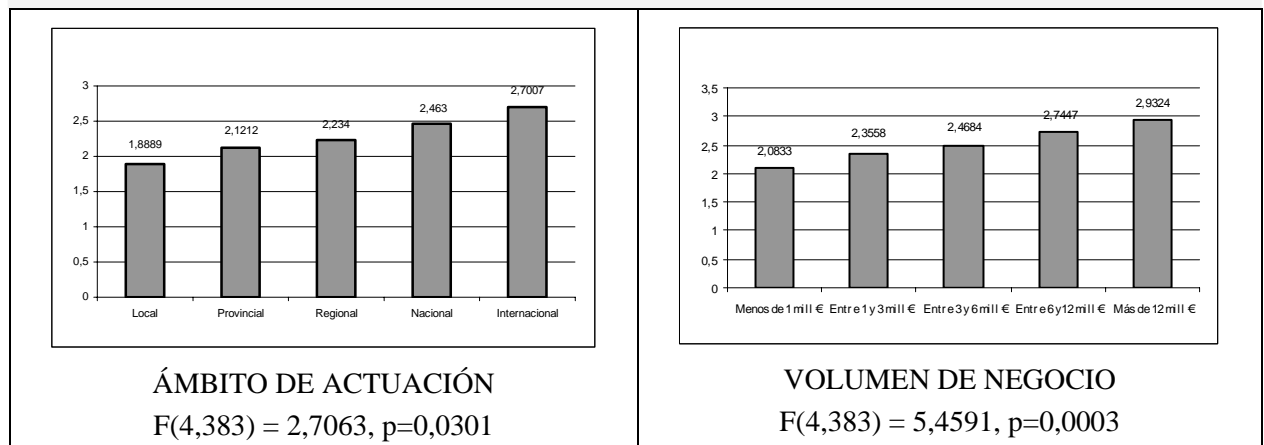
$$F(5,382) = 4,9283, p=0,0002$$

Fuente: Elaboración propia.

Se puede comprobar que todas las categorías muestran su desacuerdo con este ítem, aumentando su desacuerdo conforme el coste sobre ventas es mayor, con una gran diferencia de casi 1,3 puntos entre los extremos analizados. El test F de Snedecor concluiría que las diferencias entre sus valores medios son significativas al 1%.

- El gráfico V.22. refleja su relación con otras variables de tamaño, ofreciendo una valoración creciente según aumenta éste.

GRÁFICO V.22. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD AHORRA COSTES EN LA EMPRESA” SEGÚN OTRAS VARIABLES



Fuente: Elaboración propia.

Podemos hacer estas puntualizaciones, mostrando una diferencia de acuerdo no muy elevada entre empresas grandes y pequeñas (0,8-0,9 puntos aproximadamente):

- Según su ámbito de actuación y el volumen de negocio, hay desacuerdo general, que disminuye conforme estas variables son mayores, llegando a alcanzar una práctica indiferencia. Algo similar ocurre con el activo total.
- Según el número de trabajadores, partiendo de una situación de desacuerdo destacable (2,1563) para las empresas más pequeñas, la valoración del ítem mejora conforme éste aumenta, llegando a alcanzar una posición de acuerdo entre 51 y 100 trabajadores, reduciéndose ligeramente a partir de ahí.
- Según el test F de Snedecor, las diferencias entre las medias son significativas a un nivel del 1% para todas las variables indicativas de tamaño, salvo en el caso del ámbito de actuación, que tiene un nivel de significación del 5%.

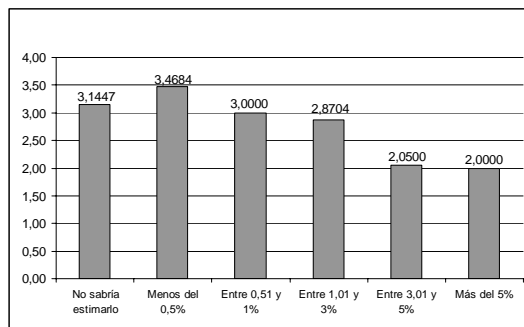
Las empresas mostraron un mínimo acuerdo con respecto al ítem **“El coste de implantar la trazabilidad es asequible para la empresa”**, al valorarlo con un 3,057, resultado que coherente con el comentario de Briz Escribano y de Felipe Boente (2004), quienes explican que la trazabilidad puede exigir costosas inversiones estructurales para ciertas empresas, con costes elevados para pocos incentivos, requiriendo una mentalidad más a largo plazo. No obstante, Sánchez Benítez (2003) sí está de acuerdo con el ítem planteado.

La desviación típica de esta variable (1,2608) mostraría la existencia de un grupo de empresas que estaría en un claro desacuerdo con él. La tabulación conjunta de sus resultados y la prueba X^2 permitirían rechazar, a un nivel del 1%, la hipótesis de independencia de esta variable con el número de trabajadores de la empresa, su ámbito de actuación, su activo total, el hecho de que la trazabilidad compense, el coste de trazabilidad sobre sus ventas y la variación de los costes de mano de obra directa y de gastos de administración, y al 5%, se rechazaría con el volumen anual de negocio y con la variación de los costes de calidad y de comercialización.

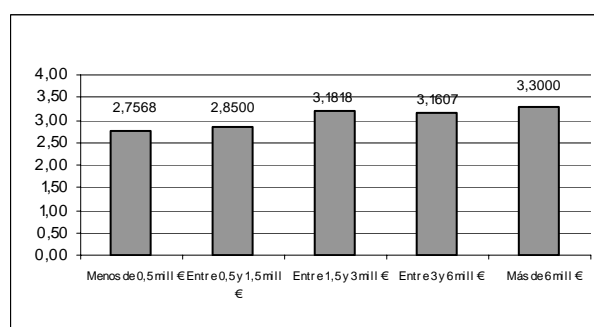
Los resultados más relevantes vienen recogidos en el gráfico V.23, con diferencias significativas al 1%, salvo en el ámbito de actuación, que sería del 5%. Se puede destacar que:

- Según el coste de la trazabilidad sobre las ventas, limitándonos a las empresas que lo han cuantificado, van reduciendo su apoyo al ítem conforme aumenta este coste, mostrando un grado de acuerdo considerable (3,4685) ante costes inferiores a 0,5%, y cierta indiferencia cuando están entre 0,5 y 1%. Es destacable que la diferencia en la valoración entre los extremos sea de casi 1,5 puntos.
- Según el activo total, el acuerdo con el ítem mejora conforme éste aumenta, ofreciendo sólo un cierto desacuerdo las empresas con activos inferiores a 1,5 millones de euros. La diferencia entre los intervalos extremos reducida (0,6 puntos aproximadamente), por lo que no habría tanta diferencia entre empresas grandes y pequeñas. Similares conclusiones se podrían extraer según el número de trabajadores, estando en desacuerdo aquellas que tienen menos de 20.

Es reseñable que, según el ámbito de actuación, son aquellas que operan en ámbitos locales (Que tendrán una estructura más sencilla, por lo que la inversión necesaria para la trazabilidad sería menor) e internacionales (Que tendrán mejores economías de escala) las que muestran más acuerdo con el ítem, mientras que el resto muestra un desacuerdo mínimo.

GRÁFICO V.23. VALORACIÓN DEL ÍTEM “EL COSTE DE IMPLANTAR LA TRAZABILIDAD ES ASEQUIBLE PARA LA EMPRESA” SEGÚN OTRAS VARIABLES


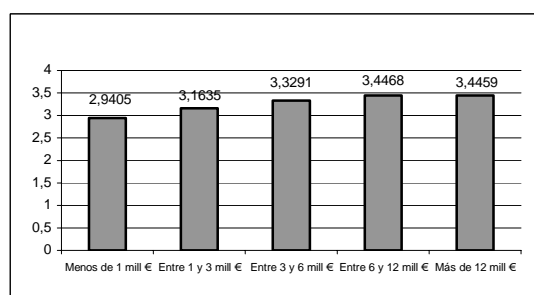
COSTE SOBRE VENTAS
 $F(5,382) = 7,7775, p=0,0000$



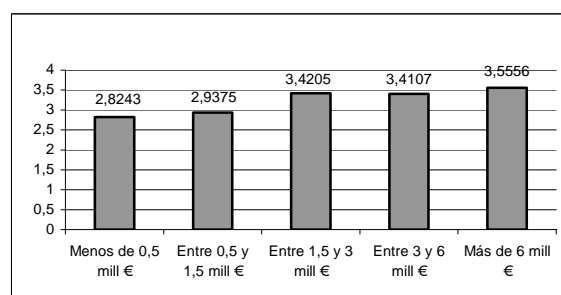
ACTIVO TOTAL
 $F(4,383) = 3,2302, p=0,0126$

Fuente: Elaboración propia.

Las empresas muestran un mayor acuerdo (3,273) con el ítem **“El coste de mantener la trazabilidad es asequible para la empresa”**, lo que resulta coherente con el planteamiento de Sánchez Benítez (2003) y Briz Escribano (2003), quien explica que, gracias al auge de internet, cualquier empresa alimentaria puede implantar soluciones de trazabilidad bastante asequibles. Tras analizar los X^2 de Pearson, se puede rechazar la hipótesis de independencia al 1% con el volumen anual de negocio, el número de trabajadores, el activo total, el hecho de que la trazabilidad compense, el coste sobre ventas y las variaciones de los gastos de mano de obra directa, comercialización, administración y calidad, y al 5% con la antigüedad de la empresa (Pero con diferencias no significativas según el test F de Snedecor) y el ámbito de actuación. Este gráfico refleja la valoración según variables indicativas de tamaño:

GRÁFICO V.24. VALORACIÓN DEL ÍTEM “EL COSTE DE MANTENER LA TRAZABILIDAD ES ASEQUIBLE PARA LA EMPRESA” SEGÚN EL TAMAÑO


VOLUMEN ANUAL DE NEGOCIO
 $F(4,383) = 2,7294, p=0,0290$



ACTIVO TOTAL
 $F(4,383) = 6,8576, p=0,0000$

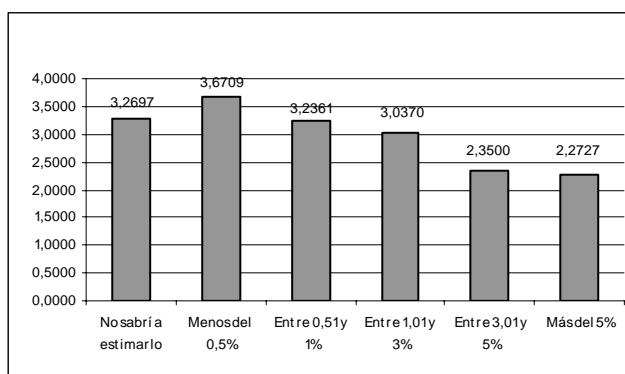
Fuente: Elaboración propia.

Se puede destacar que con respecto a estas variables, en general se aprecia una valoración creciente del ítem según aumentan estas magnitudes, estando de acuerdo con el mismo a partir de un volumen de negocio de 1 millón de euros y de un activo total de 1,5 millones. No habría diferencias notables entre empresas grandes y pequeñas, con valores significativos según el test F de Snedecor al 5% y 1% respectivamente.

Según el número de trabajadores, se percibe que las empresas con más de 20 trabajadores están más de acuerdo con este ítem, aunque disminuye conforme la empresa es mayor, lo que se puede interpretar como que les resulta más costoso mantener un sistema de trazabilidad por tener una actividad más compleja, aparte de tener otros procedimientos implantados que cumplan el mismo objetivo. Con respecto al ámbito de actuación, todas las empresas encuestadas muestran su acuerdo con el ítem, destacando las que trabajan en ámbitos locales, que quizás tienen una estructura productiva más sencilla, y por lo tanto la inversión necesaria para la trazabilidad sería menor, así como las internacionales.

El gráfico V.25 contiene la valoración de este ítem según el coste de trazabilidad sobre ventas. Como se puede ver, el grado de acuerdo con el ítem analizado se reduce conforme el coste sobre ventas es mayor, estando en desacuerdo cuando el coste supera el 3%, con una diferencia entre los extremos bastante elevada (1,4 puntos). El test F de Snedecor de sus valores medios concluye que sus diferencias son significativas a un nivel del 1%.

GRÁFICO V.25. VALORACIÓN DEL ÍTEM “EL COSTE DE MANTENER LA TRAZABILIDAD ES ASEQUIBLE PARA LA EMPRESA” SEGÚN EL COSTE SOBRE VENTAS QUE SUPONE LA TRAZABILIDAD.

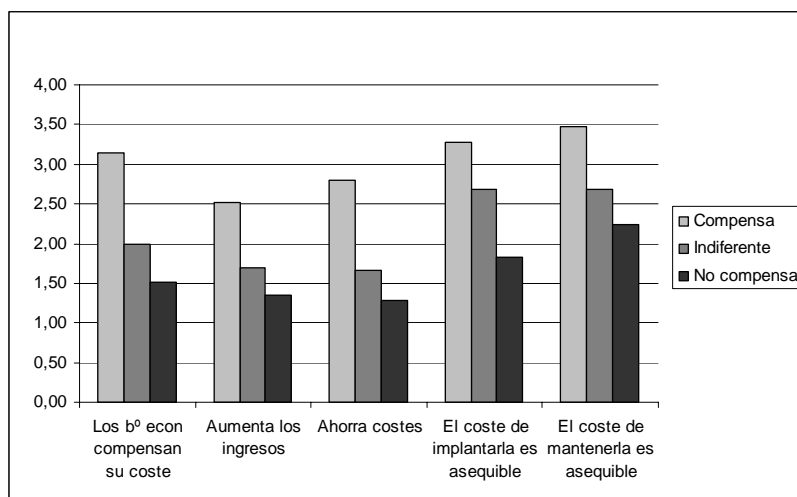


$F(5,382) = 7,1831$ y $p=0,0000$

Fuente: Elaboración propia.

Vamos a estudiar en el siguiente gráfico la valoración de estos cinco ítems económicos según si las empresas consideran que la trazabilidad compensa o no.

GRÁFICO V.26. VALORACIÓN DE LOS ÍTEMS ECONÓMICOS SEGÚN SI LA TRAZABILIDAD COMPENSA.



LOS Bº ECONÓMICOS DE LA TRAZABILIDAD COMPENSAN SU COSTE

$F(2,385) = 51,6425$ ($p = 0,0000$)

LA TRAZABILIDAD AUMENTA LOS INGRESOS DE LA EMPRESA

$F(2,385) = 29,2702$ ($p = 0,0000$)

LA TRAZABILIDAD AHORRA COSTES EN LA EMPRESA

$F(2,385) = 45,9184$ ($p = 0,0000$)

EL COSTE DE IMPLANTAR LA TRAZAB. ES ASEQUIBLE PARA LA EMPRESA

$F(2,385) = 28,0400$ ($p = 0,0000$)

EL COSTE DE MANTENER LA TRAZAB. ES ASEQUIBLE PARA LA EMPRESA

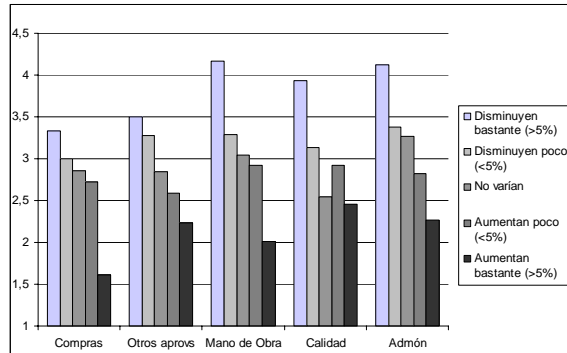
$F(2,385) = 29,8903$ ($p = 0,0000$)

Fuente: Elaboración propia.

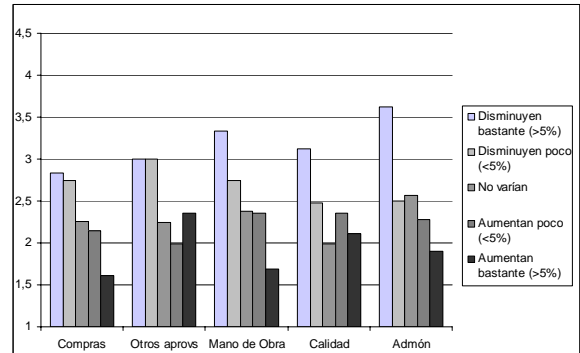
En este gráfico se puede apreciar que el grado de apoyo a los ítems disminuye conforme se considera que la trazabilidad es indiferente o directamente no compensa, mostrando bastante desacuerdo en este último caso. De esta forma, las empresas que consideran que esta técnica compensa muestran un grado de acuerdo notable con ellos (De hecho, en los ítems 1, 4 y 5 llegarían a estar de acuerdo con esas afirmaciones, incluso cuando el primero ofrecía cierto desacuerdo en los resultados generales -2,817-). Además se aprecia una diferencia de opiniones bastante notable entre las empresas que consideran que compensa y las que no. El test F de Snedecor permite deducir que las diferencias entre estos valores medios son significativas al 1%.

También podemos ver estos ítems según las variaciones de las partidas de coste, centrándonos en las que rechazaron la hipótesis de independencia. Se puede ver en el gráfico V.27 que, salvo alguna excepción, la valoración del ítem disminuye según se considera que estas partidas de gasto han aumentado. Podemos hacer estas puntualizaciones:

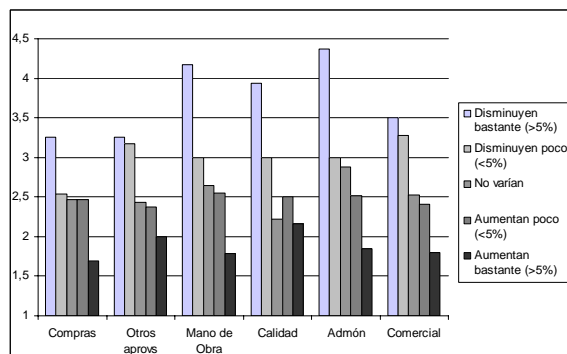
GRÁFICO V.27. VALORACIÓN DE LOS ÍTEMS ECONÓMICOS SEGÚN LAS DISTINTAS VARIACIONES DE COSTE.



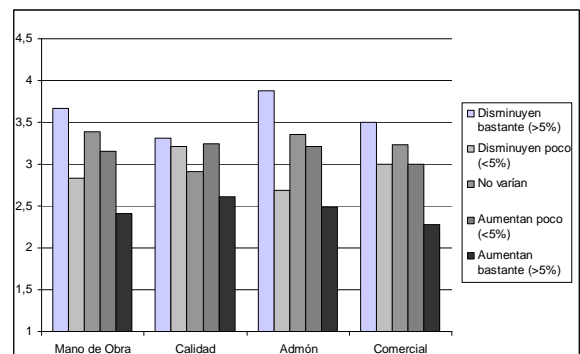
Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste= $p < 0,01$ salvo compras otros aprovs ($p < 0,05$)



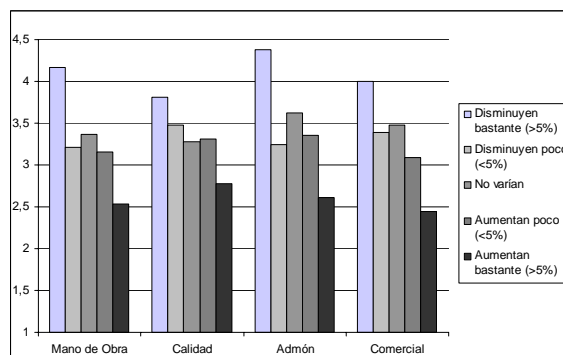
La trazabilidad aumenta los ingresos de la empresa = $p < 0,01$



La trazabilidad ahorra costes en la empresa = $p < 0,01$ salvo compras existencias ($p < 0,05$)



El coste de implantar la trazabilidad es asequible para la empresa = $p < 0,01$



El coste de mantener la trazabilidad es asequible para la empresa = $p < 0,01$

Fuente: Elaboración propia.

- Con respecto al primer ítem, las empresas muestran acuerdo con él cuando sus costes hayan disminuido, o excepcionalmente cuando los costes de mano de obra no varían.
- El ítem “La trazabilidad aumenta los ingresos de la empresa” muestra desacuerdo en casi todas las categorías, denotando en cambio un grado de apoyo notable en el caso de las empresas que consideran que sus costes de administración, mano de obra y calidad han disminuido bastante (Más del 5%).

- Con respecto al ítem “La trazabilidad ahorra costes en la empresa”, hay bastante desacuerdo con el mismo, salvo en el caso de las que recogen disminuciones de coste superiores al 5%, así como también ante disminuciones inferiores al 5% en el caso de las compras de otros aprovisionamientos y los gastos de comercialización.
- Las empresas muestran cierto desacuerdo con el ítem “El coste de implantar la trazabilidad es asequible para la empresa” cuando consideran que esas partidas de coste han aumentado más del 5%, viéndolo como no asequible en definitiva.
- Sobre el ítem “El coste de mantener la trazabilidad es asequible para la empresa”, resulta destacable que las empresas que lo consideran como no asequible estimen que estas partidas de coste hayan aumentado más del 5% por implantarla. En el resto de los casos, se muestra un acuerdo generalizado, mayor incluso al mostrado al ítem anterior. Se podría concluir aquí, por tanto, que las empresas consideran mucho más llevadera la trazabilidad cuando ésta ya se ha implantado.
- Salvo algunas excepciones, la diferencia de valoración del ítem según los intervalos extremos (“Disminuye bastante” y “Aumenta bastante”) es notable, llegando a ser de unos 2,5 puntos en el caso de la variable “La trazabilidad ahorra costes en la empresa”, una de las mayores diferencias observadas en este estudio.

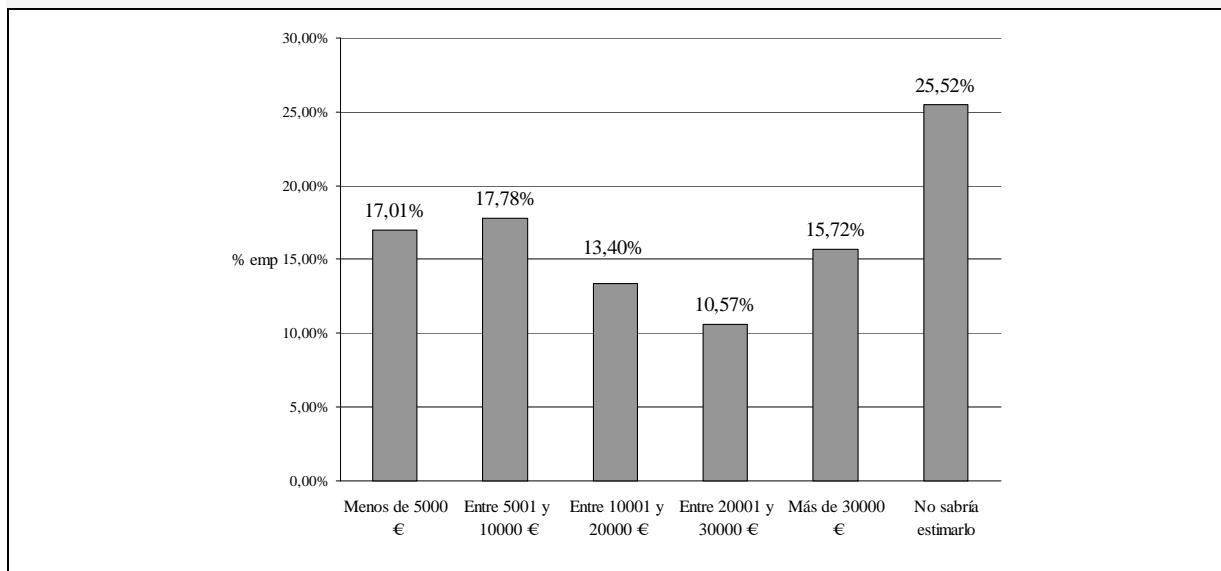
A modo de resumen, las conclusiones parciales que se pueden extraer de este apartado serían:

- Ofreciendo resultados dentro de lo esperado, se puede rechazar la hipótesis de independencia con el hecho de que se considere que esta técnica compense o no, con respecto a la valoración de estos ítems económicos. De esta forma, a medida que las empresas opinan que no compensa, son menos valorados los distintos ítems evaluados.
- El coste sobre venta se configura como una variable clave en la gestión económica de la trazabilidad, más allá de su coste de implantación. Se puede concluir que a medida que el coste sobre ventas es mayor, las empresas están más en desacuerdo con la valoración de estos ítems, considerando también que los principales tipos de costes se han visto incrementados por la aplicación de la trazabilidad.
- El tamaño de la empresa también se configura como una variable clave. El grado de acuerdo aumentan según nos encontramos con empresas más grandes.
- En sentido contrario, variables como la antigüedad de la empresa o el tipo de carne con la que trabaje ésta, aparecen como irrelevantes al analizar este grupo de ítems.

2.2. Análisis del coste de implantación de la trazabilidad.

Analicemos el coste de implantación de la trazabilidad siguiendo el gráfico V.28, donde se muestra la inversión realizada por las empresas para implementar la trazabilidad, calculada sobre las empresas que la han cuantificado. Del mismo se deduce que, de promedio, las empresas han llevado a cabo una inversión de 15994.81 euros con una desviación típica muy alta (12113.61) debido a que, obviamente, la complejidad del sistema implantado, y por lo tanto su coste, depende de muchos factores como la producción, la gama de productos, el tamaño, etc... El coeficiente de variación de Pearson sería superior a 0,5 y cuestionaría, así, la representatividad de la media y se recomendaría sustituirla por la mediana (11826.92 euros).

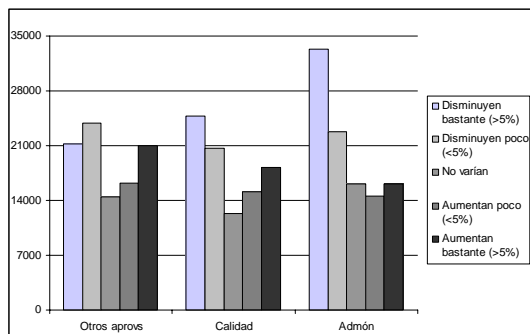
GRÁFICO V.28. COSTE DE IMPLANTAR LA TRAZABILIDAD



Fuente: Elaboración propia.

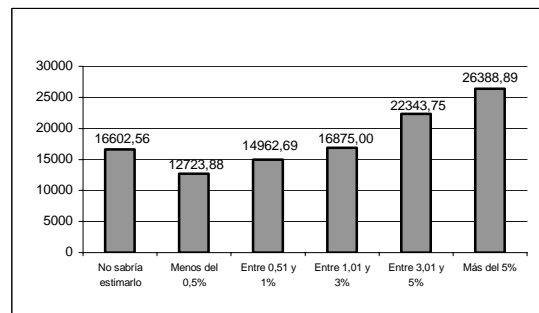
Gracias a las tabulaciones conjuntas y las X^2 correspondientes, se puede rechazar, a un nivel del 1%, la hipótesis de independencia de esta variable con el volumen anual de negocio, el activo total, el número de trabajadores y la variación de los costes de calidad. A un nivel del 5% se rechazaría con el hecho de trabajar con carne de porcino u otros tipos de carne, el coste sobre ventas y la variación de los gastos de administración y de otros aprovisionamientos. Podemos analizar estos resultados de una forma más desarrollada, como se ve en el siguiente gráfico. Obsérvese que aplicando el test F de Snedecor, las diferencias serían significativas al 1%, salvo en el caso de que la empresa trabaje con porcino, que sería del 5%.

GRÁFICO V.29. VALORACIÓN DEL ÍTEM “COSTE DE IMPLANTACIÓN” SEGÚN OTRAS VARIABLES



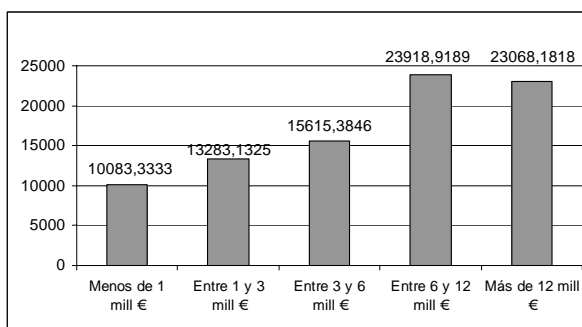
VARIACIONES DE COSTE

$p < 0,01$



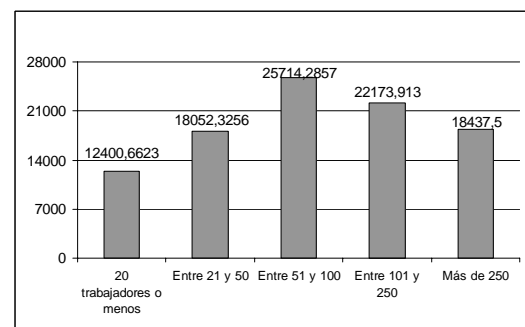
COSTE SOBRE VENTAS

$F(5,283) = 3,5074$, $p = 0,0044$



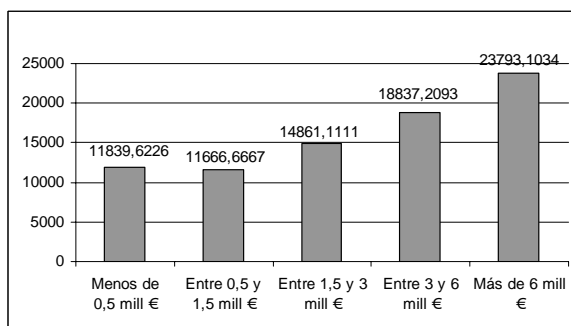
VOLUMEN ANUAL DE NEGOCIO

$F(4,284) = 14,6195$, $p = 0,0000$



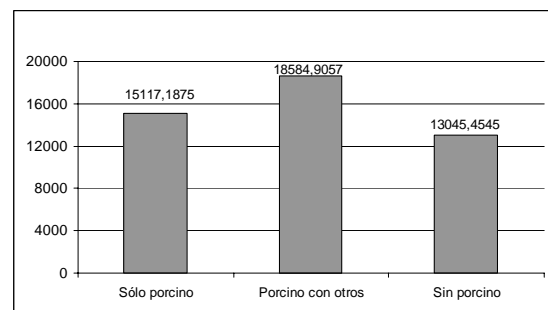
Nº TRABAJADORES

$F(4,284) = 9,9758$ y $p = 0,0000$



ACTIVO TOTAL

$F(4,284) = 11,8427$, $p = 0,0000$



TRABAJO CON CARNE DE PORCINO

$F(2,286) = 4,4797$, $p = 0,0121$

Fuente: Elaboración propia.

- Con respecto a las variaciones de coste, se puede ver que son las empresas que más han invertido en implantar la trazabilidad las que han conseguido disminuciones en los costes de compras de otros aprovisionamientos, calidad y administración.
- Asimismo, sobre el coste sobre ventas, las empresas que han invertido más estiman que la trazabilidad les supone un coste mayor sobre ventas,
- Según el tamaño de la empresa, el coste de implantación de la trazabilidad aumenta menos que proporcionalmente conforme éste es mayor, reduciéndose mínimamente, a

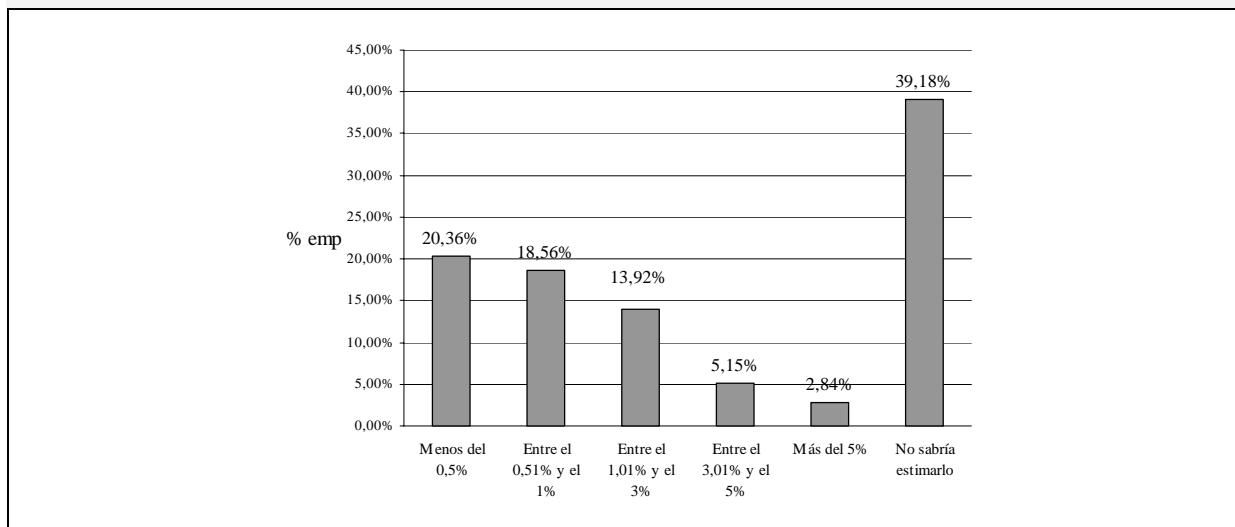
partir de 12 millones de euros o 100 trabajadores. Este comportamiento podría ser explicado por la presencia de economías de escala, pero no sucede en el activo total.

- Con respecto al hecho de trabajar con carne de porcino, la implantación de la trazabilidad en este sector cárnico resulta más cara, siendo más elevada incluso sobre todo cuando se trabaja a la vez con porcino y otros tipos de carne, que sería indicativo de una actividad productiva más compleja.

Al estudiar el coste que supone la trazabilidad con respecto a las ventas finales, y calculado sobre las que han facilitado el dato, las empresas cárnicas consideran que la trazabilidad les supone de promedio un coste del 1,39% sobre sus ventas, aunque hay bastante disparidad de opiniones al respecto ya que su desviación típica es 1,488. Esto conllevaría un coeficiente de variación de Pearson superior a 1, de lo que se deriva que la media entonces no sería una buena medida representativa y sería preferible la mediana (0,77), aunque conviene aclarar que este coeficiente no debe utilizarse ante valores de la media cercanos a 0, como este caso.

El gráfico V.30, que recoge la distribución de frecuencias, muestra una relación decreciente entre el coste de trazabilidad sobre ventas y el porcentaje de empresas con tal coste. Esto es, ante un coste mayor, la proporción de empresas disminuye. Se puede destacar el caso de que las empresas desconocen a cuánto asciende esa proporción de coste suponen un 39,2% del total. Esto podría explicarse como que si las empresas desconocen ese coste puede ser porque no lo consideran relevante, o cercano a cero, por lo que no se preocupan de calcularlo.

GRÁFICO V.30. % COSTE DE LA TRAZABILIDAD SOBRE VENTAS

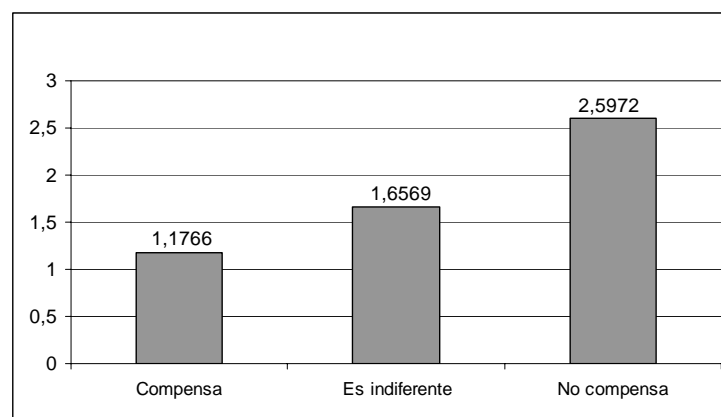


Fuente: Elaboración propia.

El análisis de las tablas de contingencia de esta variable con las demás categóricas, permite concluir que, a un nivel del 1%, se puede rechazar la hipótesis de independencia entre ellas, principalmente en el caso de que la trazabilidad compense y la variación de los gastos de mano de obra directa, mientras que a un nivel del 5%, se rechazaría con otras variables económicas (Coste de implantación de la trazabilidad y variación de los gastos de comercialización) y con el hecho de que la empresa trabaje con carne de porcino o no. Desarrollemos el análisis de estos resultados centrándonos en las empresas que han estimado el coste de la trazabilidad sobre sus ventas:

- El gráfico V.31. analiza este coste según si la trazabilidad compensa o no. En él se observa que este coste aumenta en mayor medida, según las empresas que estiman que esta técnica les resulta indiferente (1,66) o directamente no compensa (2,60). Las diferencias en sus valores medios serían significativas a un nivel del 1%.

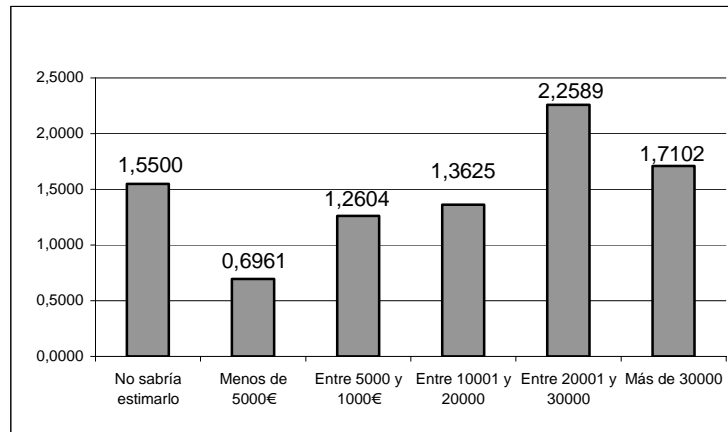
GRÁFICO V.31. VALORACIÓN DEL ÍTEM “COSTE DE LA TRAZABILIDAD SOBRE VENTAS” SEGÚN SI COMPENSA.



$F(2,233) = 9,0033, p=0,0002$

Fuente: Elaboración propia.

- El gráfico V.32. recoge la valoración de este ítem según otras variables. Se puede comentar a este respecto, que el coste sobre ventas aumenta conforme la cantidad invertida es mayor, a pesar de que a partir de 30000 € el porcentaje disminuye, quizás por la aparición de posibles economías de escala. Las diferencias en sus valores medios son significativas al nivel del 1% según el test F de Snedecor.

GRÁFICO V.32. VALORACIÓN DEL ÍTEM “COSTE DE LA TRAZABILIDAD SOBRE VENTAS” SEGÚN EL COSTE DE IMPLANTACIÓN.

COSTE DE IMPLANTACIÓN

 $F(5,230) = 5,0525$, $p=0,0002$

Fuente: Elaboración propia.

Aunque no aparezca en el gráfico, la valoración de este ítem según si trabajan con carne de porcino o no, produce un valor $F(2,233) = 0,8993$ y $p=0,4082$, con lo que se podría concluir que las diferencias entre ellos no son significativas. Aún así, son aquellas empresas que utilizan a la vez carne de porcino y carne de otros animales las que consideran que el coste de trazabilidad sobre las ventas es más alto (1,5522).

Se puede concluir entonces, para este apartado, que hemos visto cómo, lógicamente, el coste de implantación y el coste sobre ventas están interrelacionados, constituyendo para el segundo caso, en definitiva, un argumento para la explicación de si la trazabilidad compensa o no. El coste de implantación está íntimamente relacionado con el tamaño de la empresa, siendo mayor a medida que nos encontramos con empresas más grandes.

2.3. Análisis de las variaciones de los costes por la implantación de la trazabilidad.

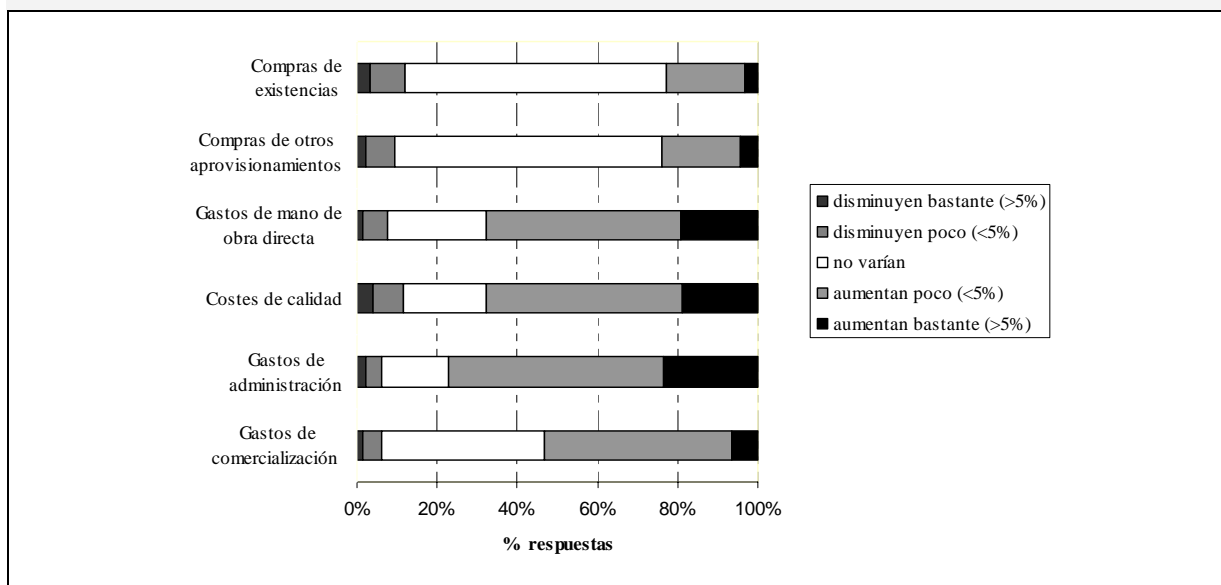
Analizando cómo ha afectado la trazabilidad a los principales costes de la empresa (tabla V.4), se observa que su aplicación ha supuesto un mínimo aumento de los costes analizados. No obstante, se aprecia una desviación típica relativamente elevada que implica una disparidad de opiniones relevante, tal y como se refleja el gráfico V.33.

TABLA V.4. VARIACIONES DE COSTES POR LA APLICACIÓN DE LA TRAZABILIDAD

| | media | mediana | Moda | desv típica |
|-------------------------------------|--------------|----------------|-------------|--------------------|
| Compras de mercaderías | 0,28% | 0,00% | 0,00% | 2,309 |
| Compras de otros aprovisionamientos | 0,48% | 0,00% | 0,00% | 2,256 |
| Costes de mano de obra directa | 2,39% | 1,84% | 0,00% | 3,073 |
| Costes de calidad | 2,14% | 1,82% | 0,00% | 3,443 |
| Costes de administración | 2,86% | 2,55% | 0,00% | 3,150 |
| Costes de comercialización | 1,42% | 0,33% | 0,00% | 2,385 |

Fuente: Elaboración propia

En estos casos, al ser los coeficientes de variación de Pearson superiores a 1, la media sería poco representativa y sería preferible la mediana. Aún así, este coeficiente no es un buen indicador ante valores de la media cercanos a 0, pero si se escogiera la mediana las conclusiones no serían muy diferentes. Asimismo, debemos analizar también si estos resultados son consistentes, para ver en qué medida podemos confiar en ellos. Siguiendo a Santesmases Mestre (2005) y Peterson (1994) podemos calcular el coeficiente alfa de Cronbach y ver así la consistencia interna de una escala de medida. Como en este caso, el coeficiente es de 0,767, indica una consistencia interna aceptable al ser superior a 0,7.

GRÁFICO V.33. COMPORTAMIENTO DE LOS COSTES ANTE LA TRAZABILIDAD

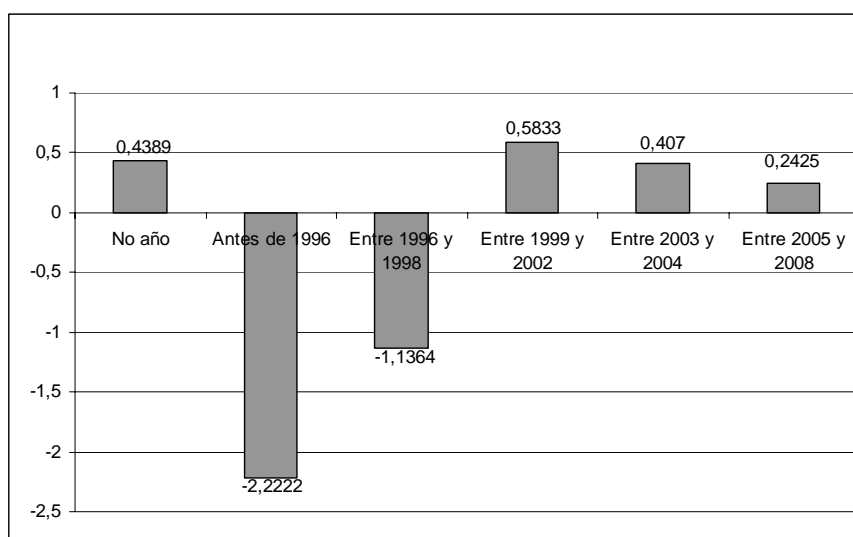
Fuente: Elaboración propia.

Analicemos estos costes de forma más detallada.

La “**Variación de los gastos de compras de mercaderías**” supuso un incremento medio de 0,28% (0,00%, si cogiéramos la mediana por el valor del coeficiente de variación de Pearson). Tras analizar las tabulaciones cruzadas con las demás variables, se puede rechazar la hipótesis de independencia, al 1%, con las variables relativas al hecho de trabajar o no con carne de ovino (Que no ofrecería diferencias significativas, aunque se podría destacar un aumento de estos costes conforme se trabaja con ovino en mayor medida) y al año en que se terminó de aplicar la trazabilidad medido en intervalos.

En este último caso, como se puede ver en el gráfico V.34, las empresas que habían implantado la trazabilidad antes de 1998, que en cierto modo lo hicieron sin el efecto de obligaciones legales o de las crisis alimentarias posteriores, consideran que el coste de sus compras de existencias se ha reducido por el hecho de implantarla, mientras que a partir de ese momento se considera que el coste se incrementa. El test F de Snedecor concluye que las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1%.

GRÁFICO V.34. VALORACIÓN DEL ÍTEM “VARIACIÓN DE LOS GASTOS DE COMPRAS DE EXISTENCIAS” SEGÚN CUÁNDO TERMINARON DE IMPLANTAR LA TRAZABILIDAD.



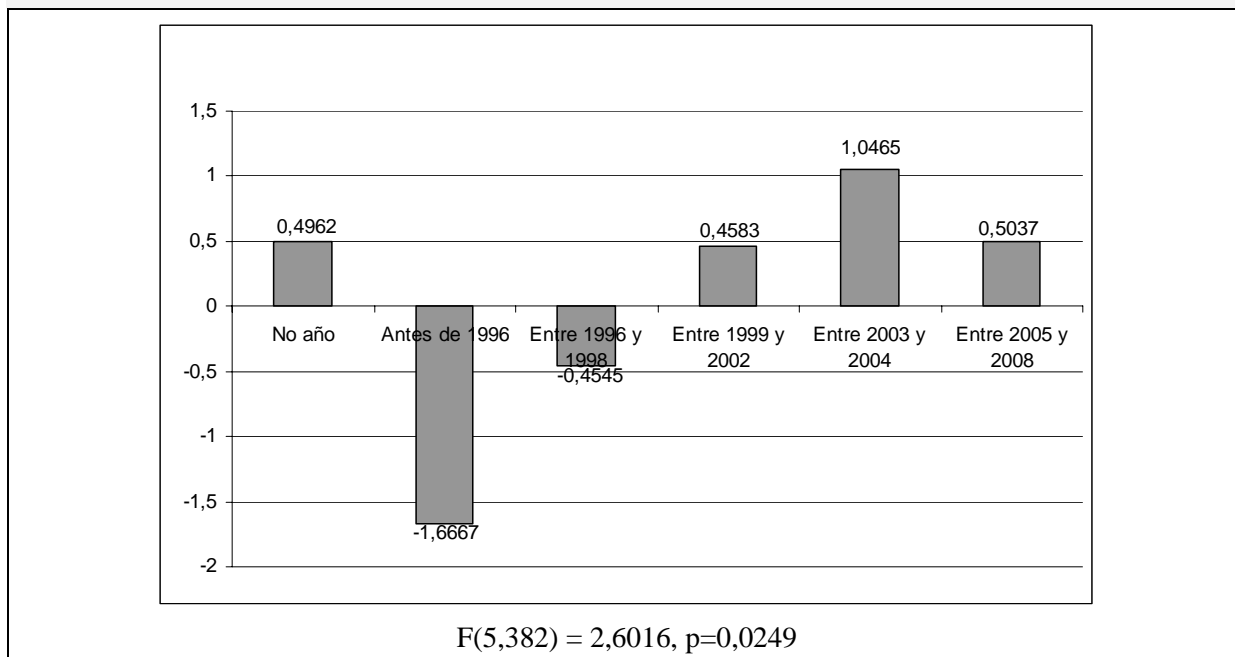
$$F(5,382) = 3,399, p=0,0051$$

Fuente: Elaboración propia.

La “**Variación de los gastos de compras de de otros aprovisionamientos**” supuso un incremento medio de 0,48% (0,00%, si escogemos la mediana por el valor del coeficiente de variación de Pearson). A un nivel del 1%, se puede rechazar la hipótesis de independencia de

esta variable con el año en que terminó de aplicar la trazabilidad (medido en intervalos), mientras que a un nivel del 5%, se podría rechazar con el coste de implantar la trazabilidad (Con diferencias no significativas según el test F de Snedecor). Analizando los resultados del primer caso de una forma más desarrollada, podemos destacar algunos aspectos interesantes:

GRÁFICO V.35. VALORACIÓN DEL ÍTEM “VARIACIÓN DE LOS GASTOS DE COMPRAS DE OTROS APROVISIONAMIENTOS” SEGÚN CUÁNDO TERMINARON DE IMPLANTAR LA TRAZABILIDAD.



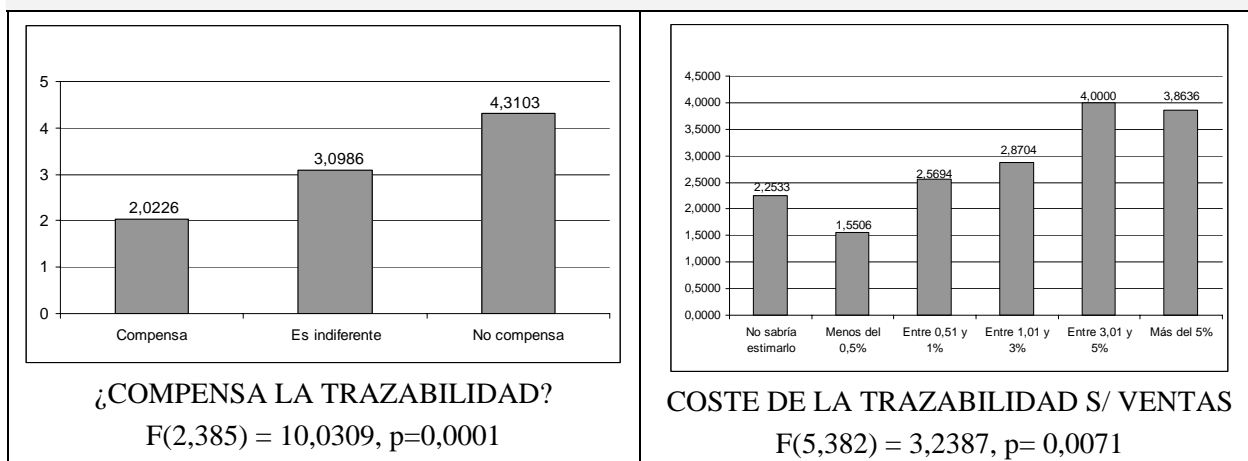
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede comprobar, los resultados siguen la misma estructura que al analizar la variación de los costes de compras de existencias, ofreciendo diferencias significativas en sus valores medios según el test F de Snedecor a un nivel del 5%.

La “**Variación de los costes de mano de obra directa**” supuso un incremento medio del 2.39% (1,84%, en el caso de que escogiéramos la mediana por el valor del coeficiente de variación de Pearson). El test X^2 de las tabulaciones cruzadas de esta variable con las demás del estudio, permite rechazar la hipótesis de independencia, a un nivel del 1%, con el coste de la trazabilidad sobre ventas o con el hecho de que esta técnica compense o no, mientras que a un nivel del 5%, se rechazaría con el hecho de que la empresa trabaje o no con carne de aves (Con diferencias no significativas según el test F de Snedecor). Podemos hacer algunos comentarios interesantes, mostrados del gráfico V.36:

- Según si las empresas consideran que la trazabilidad compensa o no, se puede ver que las que consideran que compensa, estiman que sus costes de mano de obra directa han aumentado un 2,02% por su implantación, coste que se incrementa a medida que se piensa que es indiferente y que incluso no compensa, cuando alcanza un 4,31%.

GRÁFICO V.36. VALORACIÓN DEL ÍTEM “VARIACIÓN DE LOS GASTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA” SEGÚN OTRAS VARIABLES



Fuente: Elaboración propia.

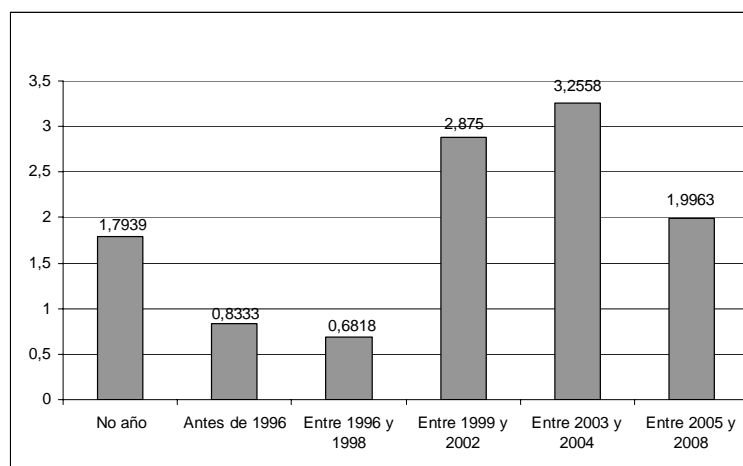
- Según el coste de la trazabilidad sobre las ventas, se puede ver que se considera que los costes de mano de obra han tenido un aumento mayor, conforme se opina que el gasto en trazabilidad supone un porcentaje más alto sobre las ventas de la empresa.
- El test F de Snedecor nos permitiría concluir que las diferencias entre los valores medios de ambos análisis son significativas a un nivel del 1%.

La “**Variación de los costes de calidad**” tuvo un incremento medio de 2,14% (1,82%, si escogemos la mediana). Con el estudio de los X^2 derivados, al 1% se podría rechazar la independencia con el hecho de que la trazabilidad compense ser realizada, con el coste de implantación de la trazabilidad y con el activo total. A un nivel del 5%, se rechazaría la independencia con el año en el que se terminó de aplicar la trazabilidad (medido en intervalos), el número de trabajadores y el volumen anual de negocios. Analizando estos resultados de una forma más desarrollada, se pueden destacar estos comentarios:

- El gráfico V.37. recoge la valoración de este ítem según cuándo terminaron de implantar la trazabilidad. Las empresas que la implantaron más tarde han tenido incrementos superiores de sus costes de calidad. Esta partida ha tenido aumentos

destacados después de que se produjeran las crisis alimentarias más notables, con diferencias significativas a un nivel del 5% a través del test F de Snedecor.

GRÁFICO V.37. VALORACIÓN DEL ÍTEM “VARIACIÓN DE LOS COSTES DE CALIDAD” SEGÚN EL AÑO EN QUE TERMINARON DE IMPLANTAR LA TRAZABILIDAD.

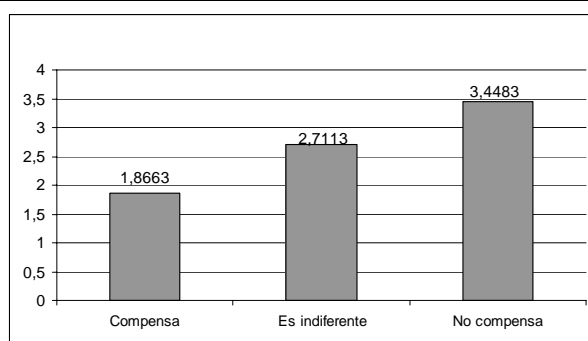


$$F(5,382) = 2,4545, p=0,0331$$

Fuente: Elaboración propia.

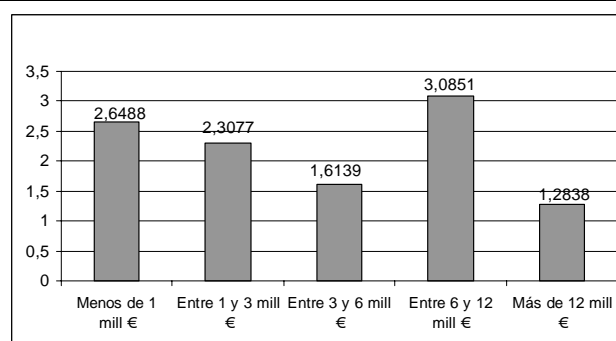
El gráfico V.38 presenta la valoración de este ítem según si se considera que la trazabilidad compensa o no. Así, las empresas que consideran que compensa han visto aumentados sus costes de calidad en un 1,87%, siendo este incremento superior cuando se opina que la aplicación de esta técnica es indiferente (2,7113%) o directamente no compensa (3,4483%, casi el doble que cuando se considera que compensa), con diferencias significativas al 5%.

GRÁFICO V.38. VALORACIÓN DEL ÍTEM “VARIACIÓN DE LOS COSTES DE CALIDAD” SEGÚN OTRAS VARIABLES



¿COMPENSA LA TRAZABILIDAD?

$$F(2,385) = 4,0327, p=0,0185$$



VOLUMEN DE NEGOCIO

$$F(4,383) = 3,0672, p=0,0166$$

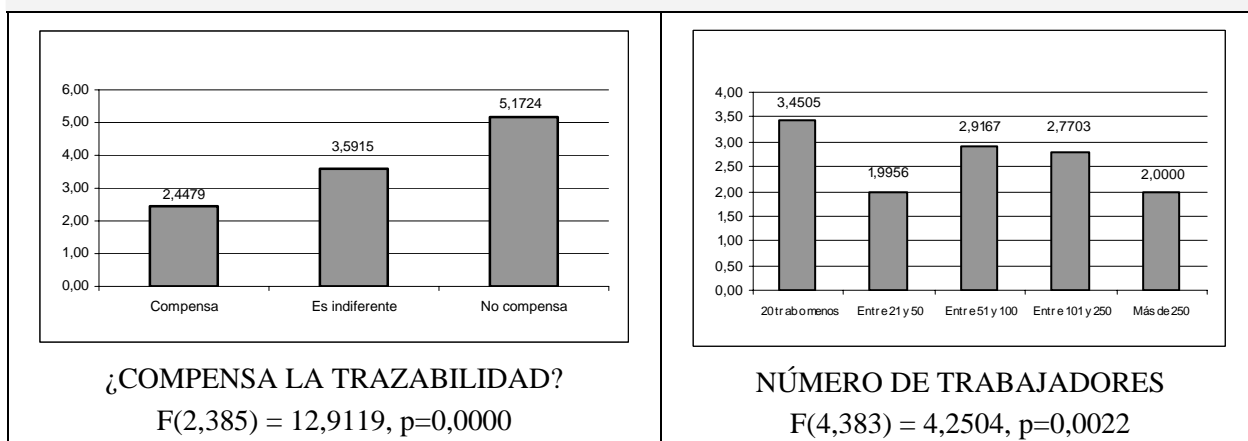
Fuente: Elaboración propia.

Ese gráfico refleja también la valoración del ítem según el volumen anual de negocio. Se puede ver que estos costes se han visto incrementados en todas las categorías, con incrementos decrecientes conforme el volumen de negocio es mayor, salvo en el penúltimo intervalo. El test F de Snedecor muestra diferencias significativas en sus valores medios a un nivel del 5%.

La “**Variación de los gastos de administración**” supuso un incremento medio del 2,86% (2,55%, en el caso de escoger la mediana). Si analizamos las distintas tabulaciones cruzadas de esta variable con las demás de la encuesta, se puede rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1%, con el hecho de que la trazabilidad compense o no, el coste de implantación de la trazabilidad y el número de trabajadores de la empresa. A un nivel de 5%, se rechazaría con la variable que mide la antigüedad de la empresa. Podemos destacar los siguientes comentarios, teniendo en cuenta que según el test F de Snedecor las diferencias entre sus valores son significativas a un nivel del 1% para ambas variables.

El gráfico V.39 presenta la valoración del ítem según si considera que la trazabilidad compensa o no. Se puede comprobar que los gastos de administración se ven incrementados en las tres categorías, pero su aumento es superior según se opina que la trazabilidad es indiferente o no compensa, más que duplicándose en este último caso. Este gráfico muestra también la valoración del ítem según el número de trabajadores de la empresa. En él se puede comprobar que estos gastos se han incrementado en las tres categorías, siendo, en general, menor el incremento conforme el número de trabajadores es más alto.

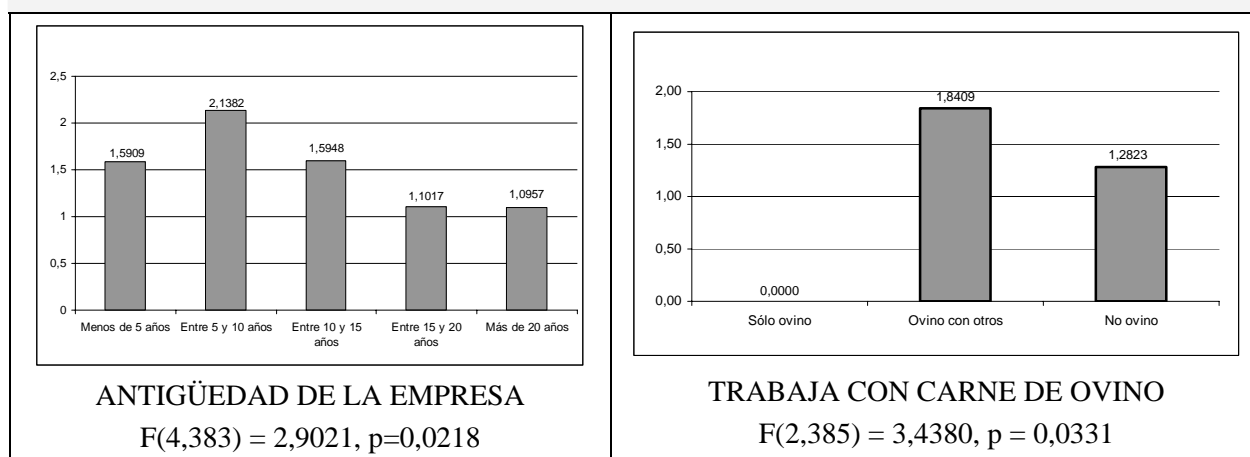
GRÁFICO V.39. VALORACIÓN DEL ÍTEM “VARIACIÓN DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACIÓN” SEGÚN OTRAS VARIABLES



Fuente: Elaboración propia.

Por último, la “**Variación de los costes de comercialización**” supuso un incremento medio del 1,42% (0,33%, si escogemos la mediana). Analizando las tabulaciones cruzadas con las demás variables, Se puede rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 5%, con las variables que miden el coste de la trazabilidad sobre ventas, la antigüedad de la empresa, su número de trabajadores, su volumen anual de negocio o el hecho de trabajar o no con carne de ovino. De estos datos se pueden hacer algunos comentarios interesantes, con diferencias significativas en sus valores medios a un nivel del 5% según el test F de Snedecor:

GRÁFICO V.40. VALORACIÓN DEL ÍTEM “VARIACIÓN DE LOS GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN” SEGÚN OTRAS VARIABLES



Fuente: Elaboración propia.

- En este gráfico se presenta la valoración del ítem según la antigüedad de la empresa, en el que en todos los casos los costes de comercialización se han visto incrementados por la trazabilidad, pero sobre todo en el caso de las empresas más jóvenes.
- La valoración según el hecho de que trabajen con ovino pone de manifiesto que son las empresas que combinan estos productos con otro tipo de carne las que más han visto aumentar sus gastos de comercialización (1,84), mientras que las empresas que trabajan exclusivamente con ovino consideran que estos gastos no han variado.

A modo de resumen, para este apartado, se puede concluir que:

- Según la opinión que tienen las empresas sobre si la trazabilidad compensa o no, se comprueba que han tenido incrementos de coste superiores a medida que se considera que esta técnica es de implantación indiferente o directamente no compensa.
- Con respecto al tamaño de la empresa, se comprueba que son las empresas de menor tamaño las que han sufrido mayores incrementos de las principales partidas de coste

por la aplicación de esta técnica, demostrando así las reclamaciones de ayudas públicas que planteaban al contestar el cuestionario durante el trabajo de campo.

- El período en el que se acabó de implantar la trazabilidad se configura como una variable importante, ya que las empresa que han implantado la trazabilidad más tarde declaran haber tenido incrementos de coste superiores a las que lo hicieron antes. Debemos tener presente cierta actitud, que podríamos calificar de poco objetiva, por la cual se distingue casi perfectamente la opinión que tienen las empresas que implantaron esta técnica de forma voluntaria, las que lo hicieron antes, frente a las que lo hicieron de forma obligatoria, para cumplir con una obligación legal.
- Por último, el coste final sobre ventas de la trazabilidad juega un papel importante ya que son las empresas que han tenido incrementos superiores de estos tipos de coste las que han tenido un coste sobre ventas más alto.

3. ANÁLISIS DE VALOR DE LA TRAZABILIDAD.

El siguiente bloque de ítems, valorados con 1 ante total desacuerdo y 5 con total acuerdo y recogidos en la tabla V.5, estudia la aportación de valor por parte de la trazabilidad y la visión que tiene la empresa de su cadena de valor, mostrándose un grado de acuerdo general por parte de las empresas hacia estas afirmaciones. Desglosando su análisis, se puede ver que:

- Pese a ser obligatoria, por lo que no podría haber productos cárnicos en el mercado sin ella, un producto con trazabilidad valdría más que uno que no la tiene, alcanzando una valoración de 3,56 (aunque su desviación es bastante alta -1.36-).
- El ítem que plantea que la trazabilidad es inevitable es uno de los más valorados de todo el cuestionario, con un gran grado de acuerdo (4.36, desviación 0.99).
- Los siguientes ítems plantean la valoración de la trazabilidad desde el punto de vista interno (la propia empresa) o externo (los clientes de la misma), reflejando un acuerdo sobre estas valoraciones de 4.12 y 3.70 respectivamente. La trazabilidad estaría valorada tanto dentro como fuera de la empresa, aunque esta menor valoración exterior se explicaría ya que, según los comentarios de bastantes empresas, a los clientes en definitiva les da lo mismo que haya trazabilidad o no, sólo quieren productos seguros, a sabiendas de que si la empresa no se los ofrece, cambiarán de proveedor.
- Los últimos cinco ítems hacen referencia a la coordinación de la trazabilidad con los demás agentes de la cadena de valor: proveedores, clientes, distribuidores y otros

agentes. Como vimos anteriormente, si se consigue esta coordinación, el valor fluiría por la cadena con más rapidez e intensidad, optimizándose para todas las partes. A pesar de que las empresas reconocen tener una visión global de su cadena (4.02, desviación de 0.947) y que valoran positivamente la coordinación de actividades con ellos (sobre todo con clientes, proveedores y distribuidores, con una valoración de 3.23-3.27), su desviación indica que podría un perfil de empresas discrepante.

- Para todos los ítems, la media aritmética sería una buena medida representativa de los mismos pues el coeficiente de variación de Pearson es inferior a 0,4 en todos los casos.

TABLA V.5. ESTADÍSTICAS DE OPINIONES SOBRE VALORACIÓN DE LA TRAZABILIDAD

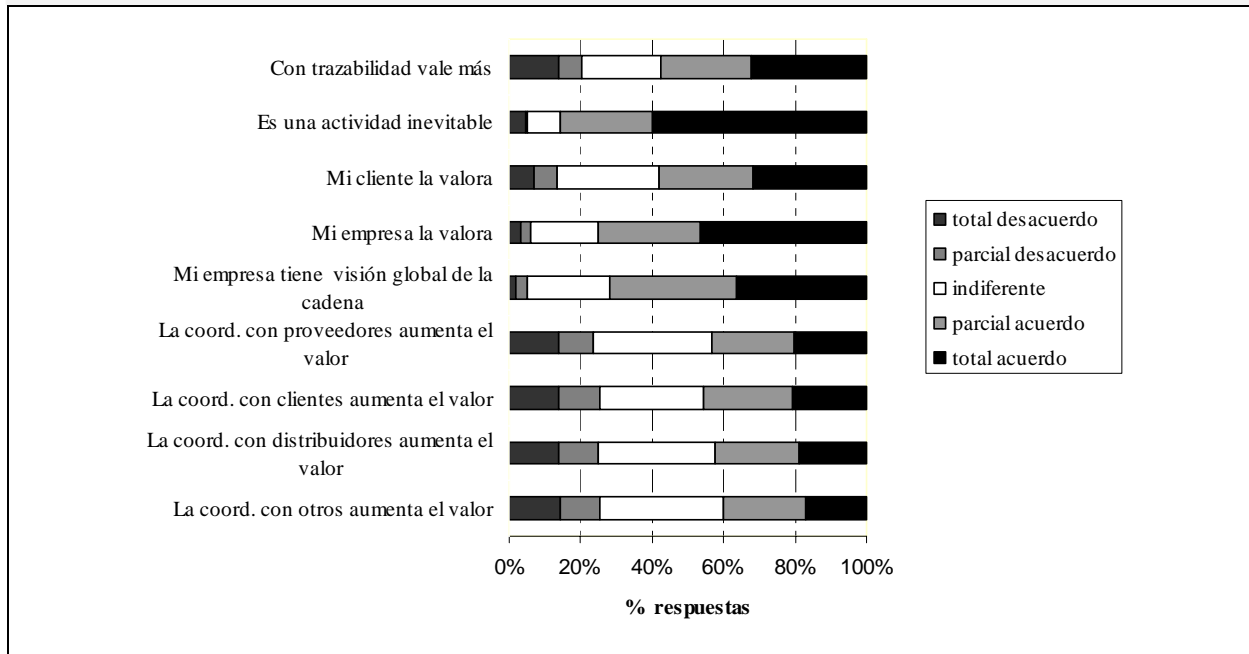
| | media | mediana | moda | desv típica |
|---|--------------|----------------|-------------|--------------------|
| Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella | 3,56 | 4,00 | 5,00 | 1,362 |
| La trazabilidad es una actividad inevitable en el contexto actual | 4,36 | 5,00 | 5,00 | 0,992 |
| Mi cliente valora positivamente la trazabilidad | 3,70 | 4,00 | 5,00 | 1,177 |
| Mi empresa valora positivamente la trazabilidad | 4,12 | 4,00 | 5,00 | 1,025 |
| Mi empresa tiene una visión global de la cadena con proveedores y clientes | 4,02 | 4,00 | 5,00 | 0,947 |
| La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos | 3,26 | 3,00 | 3,00 | 1,273 |
| La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos | 3,27 | 3,00 | 3,00 | 1,297 |
| La coordinación de la trazabilidad con mis distribuidores aumenta el valor de mis productos | 3,23 | 3,00 | 3,00 | 1,263 |
| La coordinación de la trazabilidad con otros agentes de la cadena aumenta el valor de mis productos | 3,18 | 3,00 | 3,00 | 1,256 |

Fuente: Elaboración propia

La distribución de las opiniones se puede ver en el gráfico V.41, cubriéndose en todos los ítems el rango completo de valoraciones. No debemos pasar por el alto el análisis de su consistencia interna, para lo que utilizaremos el coeficiente alfa de Cronbach propuesto para tal fin por autores como Santesmases Mestre (2005). En este caso, el coeficiente sería de 0,9152, por lo que al ser superior a 0,7 indica una consistencia interna muy destacable, confirmándose así la confiabilidad de la escala de medida. Es más, otros autores como

Peterson (1994) recomiendan el 0,9 como el nivel mínimo para una investigación aplicada, por lo que en cualquier caso esta escala tendría una consistencia excelente.

GRÁFICO V.41. DISTRIBUCIÓN DE OPINIONES SOBRE VALORACIÓN DE LA TRAZABILIDAD



Fuente: Elaboración propia.

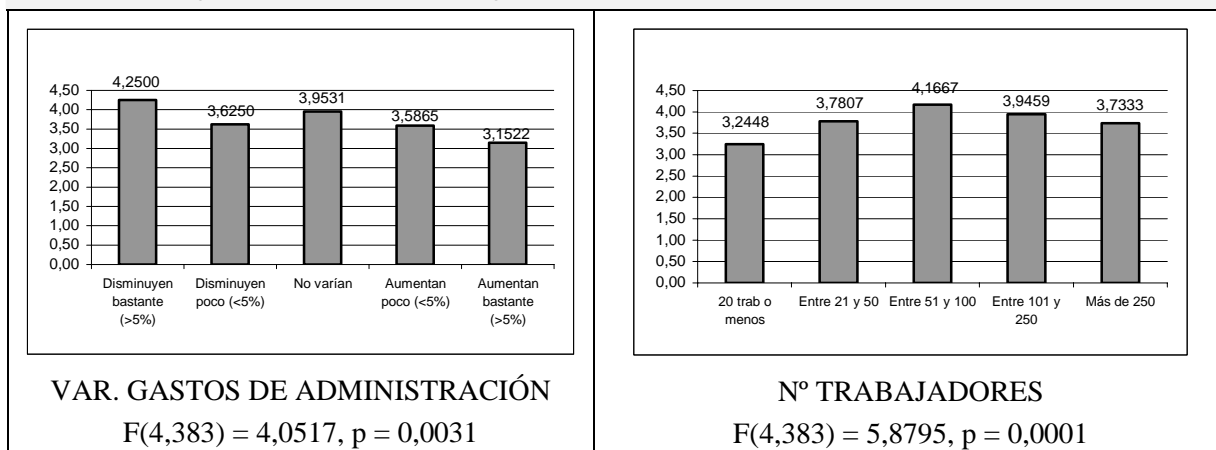
Analicemos estos ítems por separado.

El primer ítem **“Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella”** intenta analizar si la trazabilidad añade valor al producto. En este sentido cabe recordar que, desde el punto de vista interno, Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997) consideraban que las actividades eran de valor añadido si son estrictamente necesarias para obtener el producto; si su eliminación no supone problemas para la obtención del producto, serán del grupo de no añadir valor. Habrá que ver entonces qué medida se tomaría a este respecto.

Ya hemos visto que este primer ítem obtuvo una valoración de 3,56, que implica que las empresas muestran cierto grado de acuerdo con el mismo y, por lo tanto, a simple vista, no debería ser eliminada. Esta medida, aún siendo representativa a efectos del análisis del coeficiente de variación de Pearson, tiene una dispersión destacable (1,36), por lo que existiría un perfil de empresas en desacuerdo con este ítem. Para verlo, las tablas de contingencia de esta variable y sus respectivos X^2 de Pearson permitiría rechazar, a un nivel del 1%, la

hipótesis de independencia con el hecho de que la trazabilidad compense y el número de trabajadores de la empresa, mientras que a un 5% se rechazaría con la variación de los gastos de administración. Los resultados desarrollados aparecen en el gráfico V.42:

GRÁFICO V.42. VALORACIÓN DEL ÍTEM “UN PRODUCTO CON TRAZABILIDAD VALE MÁS QUE UN PRODUCTO QUE SIN ELLA” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



Fuente: Elaboración propia.

Según muestra este gráfico, las empresas están de acuerdo con el ítem en todas las categorías:

- La valoración del mismo disminuye según se considera que el incremento de los gastos de administración ha sido mayor, con una diferencia entre sus extremos de 1,1 puntos.
- Con respecto al segundo gráfico, la valoración es creciente hasta la categoría entre 51 y 100 trabajadores, disminuyendo a partir de ahí. De esta forma, no habría una gran diferencia entre empresas grandes y pequeñas (0,5 puntos). La tendencia también sería creciente si analizamos la variable con respecto al volumen de negocio o el activo total, pero en estos casos no se pudo rechazar la hipótesis de independencia.
- El test F de Snedecor permitiría concluir que las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1% ambos casos.

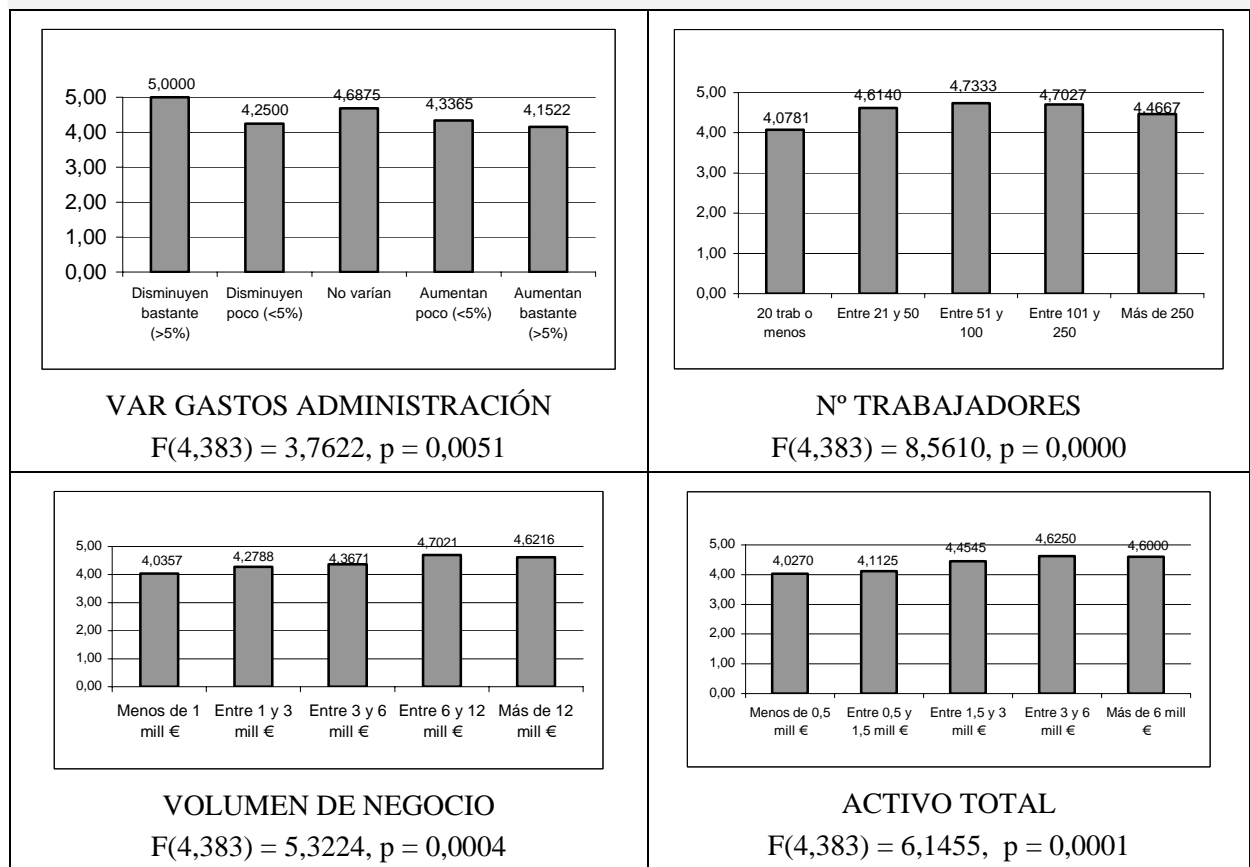
La valoración del ítem según si la trazabilidad compensa o no se verá más adelante para todas las variables de este grupo, ya que todas ofrecen un patrón común.

Con respecto al ítem siguiente, “**La trazabilidad es una actividad inevitable en el contexto actual**”, las empresas expresan un alto de acuerdo con él al valorarlo con 4,36 puntos, con una desviación típica más reducida (0,992). El objetivo de este ítem era identificar una posible

muda tipo I (Actividad sin valor pero inevitable), pero a la vista de los resultados obtenidos podríamos descartar su caracterización como muda, ya sea de tipo I o II.

Analizando sus correspondientes tablas de contingencia, se puede rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1%, con otras variables como el hecho de que la trazabilidad compense, la antigüedad de la empresa, su número de trabajadores, su volumen anual de negocio y su activo total. A un nivel del 5% se rechazaría con el coste de la trazabilidad sobre ventas, la variación de los gastos de administración y si la empresa trabaja con carne de porcino. Podemos destacar estas conclusiones, basándonos en el gráfico V.43.

GRÁFICO V.43. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD ES UNA ACTIVIDAD INEVITABLE EN EL CONTEXTO ACTUAL” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



Fuente: Elaboración propia.

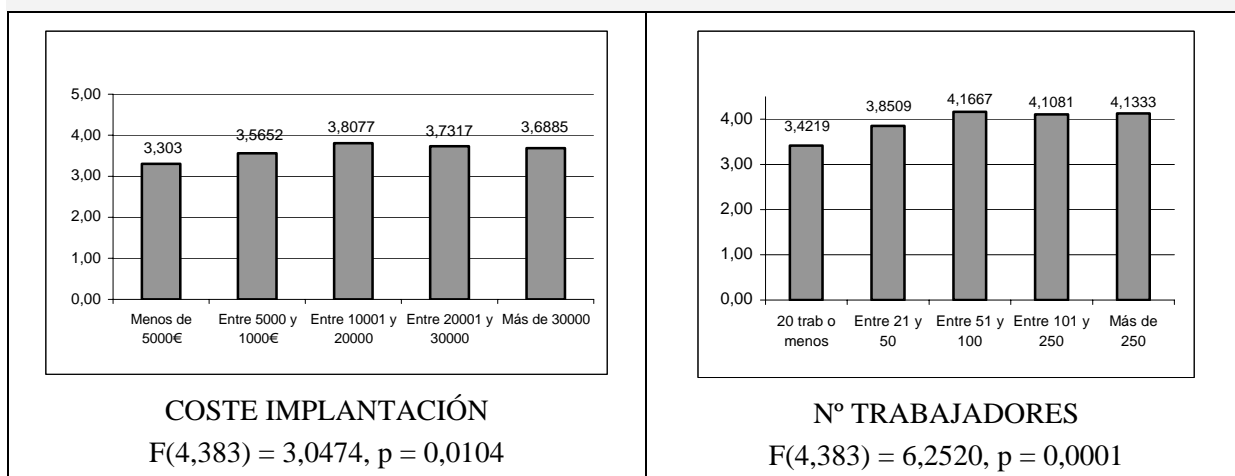
En este gráfico se comprueba claramente que todas las categorías muestran su acuerdo con el ítem evaluado, siendo en general un apoyo creciente según aumenta el tamaño de la empresa, exceptuando las de más de 100 trabajadores, una excepción que ya se nos había presentado en otros casos, mientras que su valoración disminuye según se considera que el aumento de los gastos de administración es mayor. Aún así, se puede destacar que la diferencia entre

empresas grandes y pequeñas no es muy elevada (Máxima diferencia de 0,6 puntos en el caso del volumen de negocio). El test F de Snedecor podría concluir que las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1% para todos los casos analizados.

Ya comentamos que el ítem **“Mi cliente valora positivamente la trazabilidad”** era valorado con un 3,70, indicativo de acuerdo por las empresas encuestadas, con una desviación de 1,177. Anteriormente vimos que, bajo la perspectiva del cliente, Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997) consideran que una actividad con valor añadido será la que aplicada sobre el producto hace aumentar al consumidor su interés por él, mientras que una actividad que no tenga valor añadido no tendrá efecto sobre el cliente, como pudieran ser el movimiento de materiales por las plantas, el almacenamiento o la gestión de calidad. No obstante, estos autores opinan que, sobre todo desde la óptica externa, no se suele interpretar bien el principio de adición de valor, ya que la determinación de las actividades que aumentan el interés de los clientes suele ser subjetiva, debiendo entenderse que todas las actividades bien hechas y necesarias para el producto serán valoradas por el cliente.

Las tabulaciones cruzadas y sus respectivos X^2 permitirían rechazar la hipótesis de independencia de esta variable a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense y el volumen anual de negocio, mientras que al 5% se rechazaría con el coste de implantación de la trazabilidad, la variación de los gastos de administración, el número de trabajadores y el activo total de la empresa. Podemos sintetizar estas conclusiones (gráfico V.44):

GRÁFICO V.44. VALORACIÓN DEL ÍTEM “MI CLIENTE VALORA POSITIVAMENTE LA TRAZABILIDAD” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



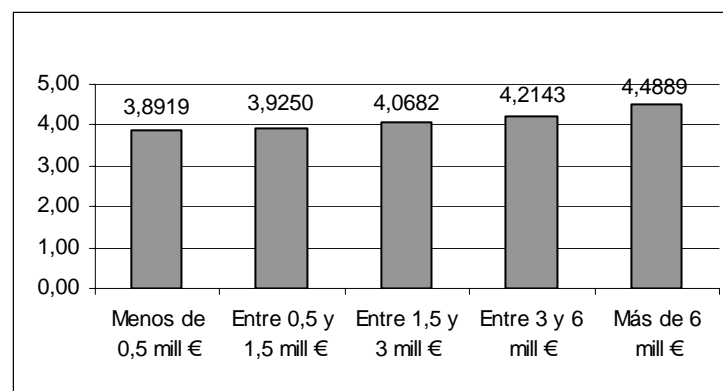
Fuente: Elaboración propia.

La valoración del ítem indica una postura de acuerdo para todas las categorías. Salvo alguna excepción, se percibe una tendencia creciente, con una diferencia de apenas 0,7 puntos entre empresas grandes y pequeñas. El test F de Snedecor podría concluir que las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1% para el número de trabajadores, mientras que en el caso del coste de implantación el nivel sería del 5%.

Las empresas también mostraron gran acuerdo con el ítem **“Mi empresa valora positivamente la trazabilidad”**, al valorarlo con 4,12, con una desviación de 1,025, representativa de un acuerdo bastante generalizado. Esta variable mide la aportación de valor de la trazabilidad desde un punto de vista interno, mientras que la variable anterior lo hacía de forma externa (Los clientes). En general, autores como Sáez Torrecilla *et al* (1993) explican que las consideraciones sobre añadir o no valor suelen coincidir independientemente del criterio seguido para su clasificación. Esta distinción es importante para realizar una buena gestión, por lo que las empresas deberán centrarse en las que generan valor para que sólo consuman los recursos rigurosamente necesarios para el producto y satisfacer al cliente.

Los X^2 de Pearson derivados de las tablas de contingencia de esta variable con las demás categóricas de la encuesta permitiría rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, la variación de los costes de calidad y el activo total de la empresa, mientras que a un 5% se rechazaría con la variación de los gastos de administración. El gráfico V.45 desarrolla algunas conclusiones interesantes de este análisis.

GRÁFICO V.45. VALORACIÓN DEL ÍTEM “MI EMPRESA VALORA POSITIVAMENTE LA TRAZABILIDAD” SEGÚN EL ACTIVO TOTAL.



ACTIVO TOTAL

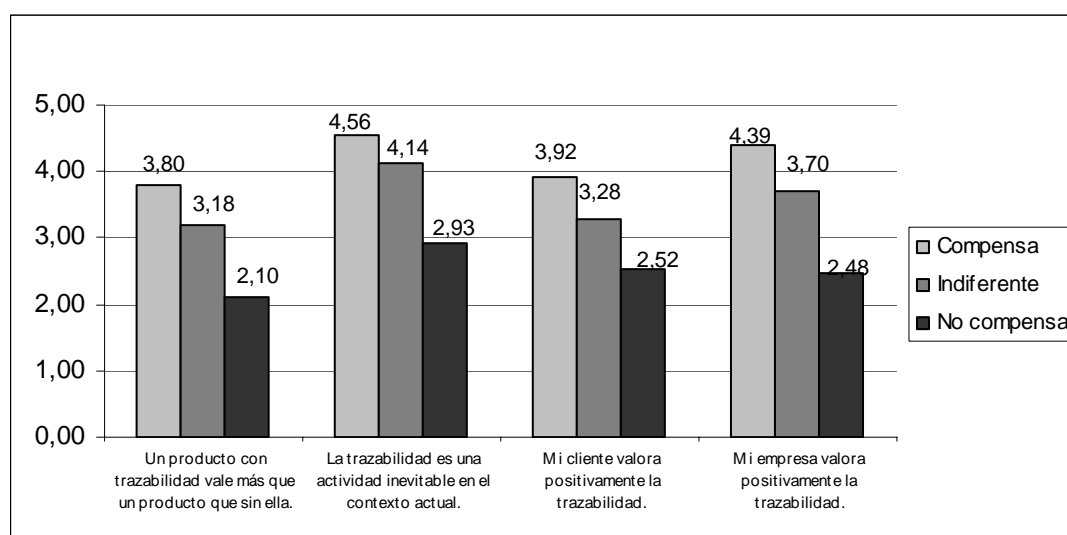
$F(4,383) = 4,9006, p = 0,0007$

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico se percibe un acuerdo generalizado con este ítem, respecto a estas variables. En general, su valoración aumenta conforme la empresa tiene un mayor volumen de activo total, caso en el que no se da una gran diferencia entre empresas grandes y pequeñas (Apenas 0,6 puntos). También se podría destacar que disminuye la valoración del ítem según se considera que el aumento de los gastos ha sido mayor.

Como ya avanzamos, podemos analizar conjuntamente estos cuatro ítems según consideren las empresas que la trazabilidad compensa o no, ya que todos podrían mantener una relación de dependencia con él según la prueba de los X^2 , como se puede ver en el gráfico V.46.

GRÁFICO V.46. VALORACIÓN DE LOS ÍTEMS DE VALOR SEGÚN SI LA TRAZABILIDAD COMPENSA O NO.



| | |
|---|--------------------------------|
| UN PRODUCTO CON TRAZABILIDAD VALE MÁS QUE UN PRODUCTO SIN ELLA | F(2,385) = 26,8219, p = 0,0000 |
| LA TRAZABILIDAD ES UNA ACTIVIDAD INEVITABLE EN EL CONTEXTO ACTUAL | F(2,385) = 46,3542, p = 0,0000 |
| MI CLIENTE VALORA POSITIVAMENTE LA TRAZABILIDAD | F(2,385) = 27,3754, p = 0,0000 |
| MI EMPRESA VALORA POSITIVAMENTE LA TRAZABILIDAD | F(2,385) = 72,2579, p = 0,0000 |

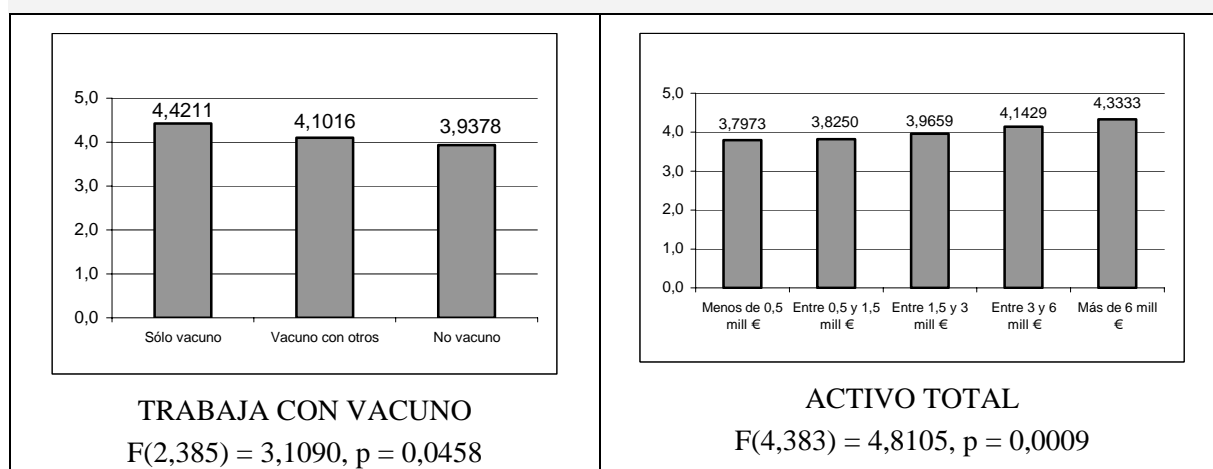
Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se comprueba que el apoyo a estos ítems es menor conforme se considera que la aplicación de la trazabilidad es indiferente o no compensa, estando en desacuerdo con ellos en este último caso, con práctica indiferencia en el caso del segundo ítem. Asimismo, se ve que la diferencia entre los valores de los intervalos extremos es bastante destacable. Los distintos tests F de Snedecor consideran que, en todos los casos, las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1%.

El ítem “**Mi empresa tiene una visión global de la cadena con proveedores y clientes**” resultó valorado con un 4,02, indicativo de gran acuerdo por parte de las empresas encuestadas, con una desviación típica de 0,947. Debemos recordar que la visión global de la cadena es un principio clave en la gestión de valor, ya que, como decía Porter (2003), el sistema de valor va más allá de la distribución interna de las actividades para satisfacer al cliente, dependiendo su optimización tanto de sus actividades internas, como de las actividades que realizadas hacia atrás (proveedores), o hacia delante (clientes). Womack y Jones (2005) recomendaban también que habría que concentrarse en el proceso completo, observándolo de principio a fin, algo con lo que están de acuerdo autores como Feldkamp *et al* (2003). Además, Briz Escribano y de Felipe Boente (2004) recogen el estudio de Van der Vorst *et al.* (2003), quienes analizan las dificultades de la trazabilidad cárnica, destacando la falta de integración de sus sistemas, por lo que habría problemas para cumplir con este ítem y optimizar el valor.

Desarrollando estos resultados mediante tablas de contingencia con las demás variables categóricas, se puede rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, el activo total de la empresa o si trabaja con carne de porcino, mientras que al 5% se rechazaría con el hecho de trabajar con ovino o vacuno. Los resultados más relevantes vienen presentados en el gráfico V.47. En este caso, todas las categorías muestran un grado de acuerdo notable con el ítem estudiado.

GRÁFICO V.47. VALORACIÓN DEL ÍTEM “MI EMPRESA TIENE UNA VISIÓN GLOBAL DE LA CADENA CON PROVEEDORES Y CLIENTES” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



Fuente: Elaboración propia.

Podemos hacer algunas precisiones al respecto:

- Las empresas que trabajan con carne de vacuno valoran más este ítem que aquéllas que no trabajan en exclusivamente con este tipo de carne o que directamente no trabajan con ella. Las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 5%, algo que no sucede con ovino o porcino.
- La valoración del ítem es mayor conforme aumenta el activo de la empresa, siendo estos valores medios significativos al 1%, según el test F de Snedecor. La diferencia de las valoraciones entre los intervalos extremos son bastante moderadas (Apenas 0,5 puntos), no existiendo mucha diferencia entre empresas grandes y pequeñas.

La valoración del ítem según si la trazabilidad compensa o no se verá también más adelante para todas las variables de este grupo, pues merece ser analizado en su conjunto.

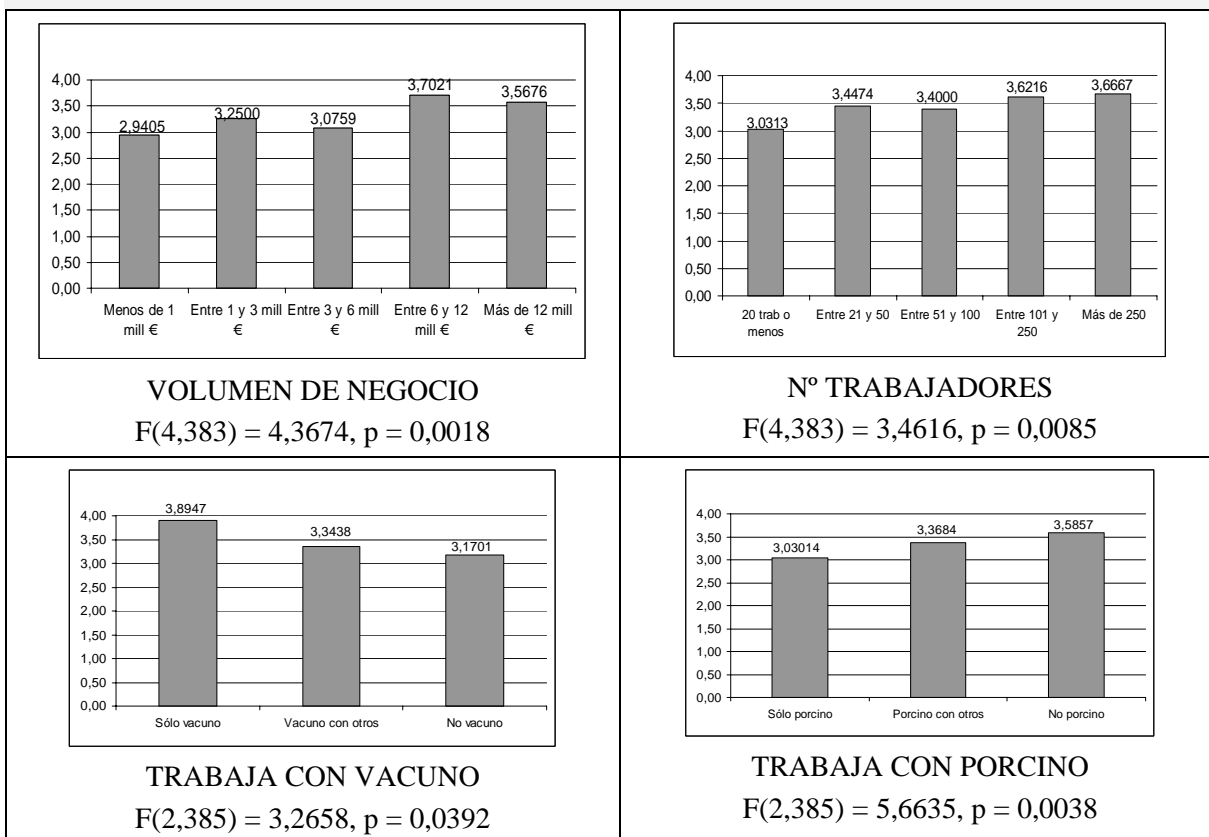
El siguiente ítem analizado es **“La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos”**. AECA (2001) explica que los proveedores suministran los inputs a la empresa, por lo que pueden realizar un efecto notable en su posicionamiento estratégico, pudiendo afectar su diferenciación y sus costes, y ayudando a aumentar su ventaja competitiva. Los proveedores pueden influir también en el sistema de calidad, si los componentes llegan tarde o son de mala calidad. De esta forma, coordinar la trazabilidad con ellos puede ser de gran utilidad pues facilita esta técnica y la coordinación de archivos, y se eliminan esfuerzos duplicados por ambas partes. Además, Solana Alvarez (1999) explica que el valor añadido incorpora aspectos negativos como las ineficacias e ineficiencias: reprocesos, mala calidad, desperdicios de materiales, actividades superfluas, etc... Las ineficiencias se van acumulando, pues los inputs llevan incluidas ya las ineficiencias de su fabricante y, por lo tanto, deben ser gestionadas y negociadas con éstos para minimizarlas. Por estos motivos, Briz Escribano y de Felipe Boente (2004) criticaban que en la práctica de las empresas se da una falta de transparencia y de colaboración entre los agentes de la cadena. En caso de desarrollarse estos aspectos, la trazabilidad se vería beneficiada.

Las empresas mostraron cierto acuerdo con respecto a este ítem, al valorarlo con un 3,26, y una desviación típica de 1,273 indicativa de la posible existencia de un perfil de empresas en desacuerdo con el mismo. Para identificarlo, con los cruces de esta variable con las demás categóricas y el cálculo de sus respectivos X^2 de Pearson, se puede rechazar la hipótesis de independencia al 1% con el caso de que la trazabilidad compensa o no y la variación de los

costes de calidad, mientras que al 5% se rechazaría con el número de trabajadores, el volumen anual de negocio, el ámbito de actuación y el hecho de trabajar con carne de vacuno y porcino.

El gráfico V.48 refleja la valoración de este ítem según el tamaño de la empresa y otras variables. En general, se aprecia una tendencia creciente en su valoración según el volumen de negocio y el número de trabajadores, mostrando únicamente un mínimo desacuerdo ante un volumen de negocio inferior a 1 millón de euros, en el que las empresas pensarían mínimamente que la coordinación de la trazabilidad con sus proveedores no aumenta el valor de sus productos. No obstante, la diferencia entre las valoraciones obtenidas en los intervalos extremos son más bien moderadas (Unos 0,6 puntos). El test F de Snedecor mostraría diferencias significativas a un nivel del 1% en los dos casos.

GRÁFICO V.48. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS PROVEEDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al tipo de carne, también hay un acuerdo generalizado en el caso de trabajar con vacuno y con porcino. La valoración del ítem disminuye según se trabaja en menor medida con carne de vacuno, mientras que en el caso de porcino se da una evolución creciente, siendo

menos valorado el ítem cuando la empresa trabaja exclusivamente con carne de porcino. De esta forma, las empresas que trabajan exclusivamente con carne de vacuno consideran que la coordinación de la trazabilidad con sus proveedores aumenta el valor de sus productos en mayor medida que las que trabajan con porcino exclusivamente. El test F de Snedecor permitiría concluir que las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1% en el caso del porcino, mientras que en el caso del vacuno lo sería al 5%.

No se han presentado gráficos sobre la variación de los costes de calidad ni sobre el ámbito de actuación de la empresa. La valoración del ítem con respecto a la primera variable ofrece diferencias significativas en sus valores medios a un nivel del 1% según el test F de Snedecor, ofreciendo un grado de acuerdo generalizado decreciente según el aumento de los costes ha sido mayor. Asimismo, al analizar la valoración según el ámbito de actuación de la empresa, sólo se muestra desacuerdo por parte de las empresas que trabajan en ámbito local. En este caso, las diferencias serían significativas a un nivel del 5%.

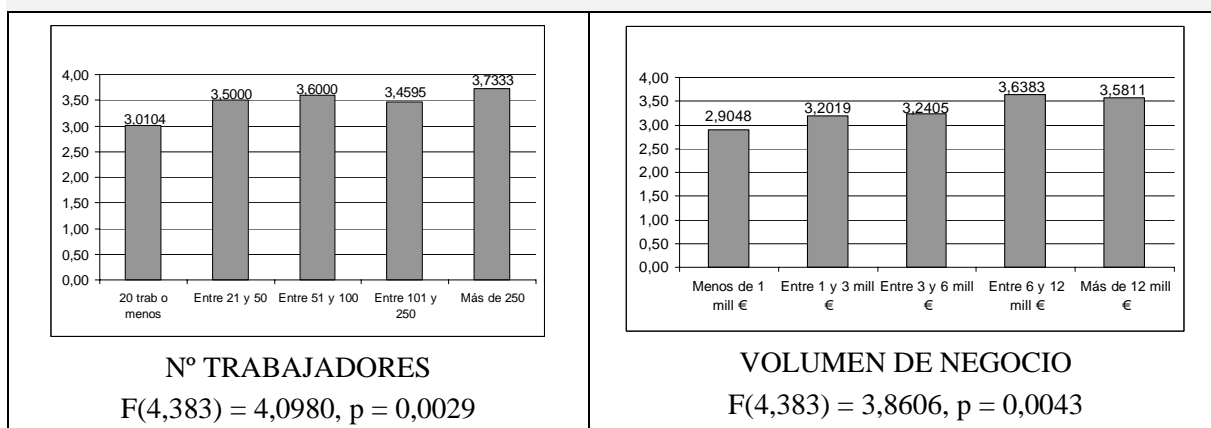
El siguiente planteamiento, **“La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos”**, es recomendado por autores y colectivos como Briz Escribano y de Felipe Boente (2004) y AECA (2001) ya que los clientes pueden influir de forma decisiva en la posición estratégica de la empresa, por ser la principal fuente de diferenciación. Si les facilitamos el nivel de trazabilidad que ellos desean, podremos fidelizarles en mayor medida y ahorrar esfuerzos duplicados innecesarios para ambas partes.

Las empresas mostraron cierto acuerdo con esta afirmación, valorándolo con 3,27 y una desviación típica de 1,297, por lo que habría un perfil de empresas en desacuerdo con el mismo. Para verlo, las tablas de contingencia y sus correspondientes X^2 de Pearson, permitirían rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compensa o no y la variación de los gastos de mano de obra directa (0,0018) y de los costes de calidad, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con la variación de los gastos de administración, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio, el activo total de la empresa y el hecho de que trabaje con carne de vacuno o porcino. Podemos extraer algunas conclusiones interesantes sobre estas tabulaciones.

El gráfico V.49 refleja la valoración de este ítem según el tamaño de las empresas, quienes consideran que la coordinación de la trazabilidad con sus clientes aumenta el valor de sus

productos en mayor medida según aumenta su tamaño, mostrando sólo un mínimo desacuerdo, incluso cierta indiferencia, en empresas con volumen de negocio inferior a 1 millón de euros o con menos de 21 trabajadores (También con activo total inferior a 0,5 millones de euros). Tampoco habría mucha diferencia entre empresas grandes y pequeñas (0,7 puntos). El test F de Snedecor podría concluir que las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1%, salvo en el caso del activo total, que sería de un 5%.

GRÁFICO V.49. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS CLIENTES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” SEGÚN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA.



Fuente: Elaboración propia.

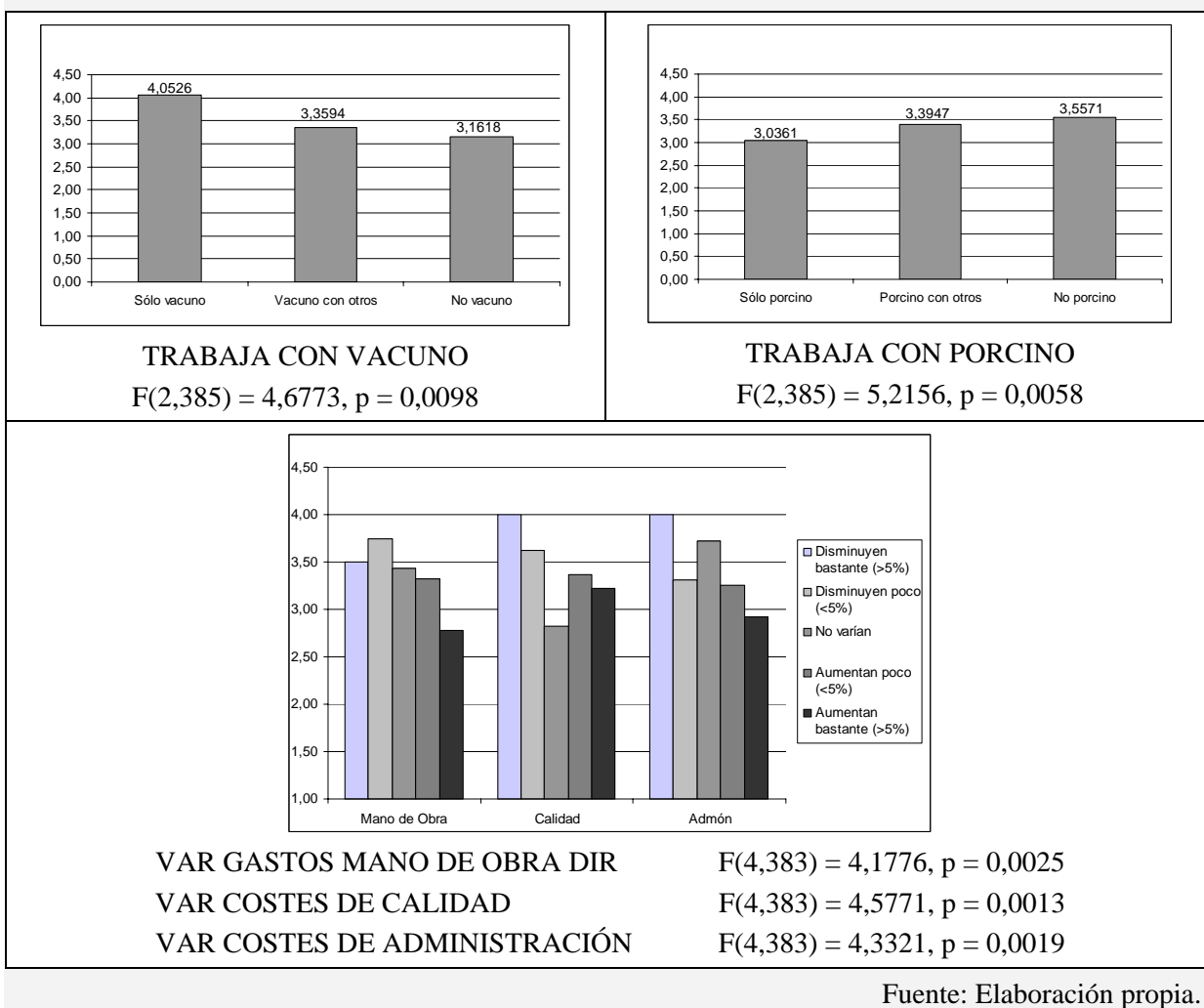
El gráfico V.50 muestra la valoración de esta afirmación según otras variables, con diferencias entre los valores medios significativas al 1% en todos los casos. Se puede observar que, ocurría con anterioridad, la valoración del ítem según la utilización de carne de vacuno recoge un acuerdo generalizado, que disminuye según se reduce el peso de este tipo de carne. Es notorio el notable grado de acuerdo de 4,0526 de las que trabajan sólo con vacuno, con una diferencia en la valoración con las que no lo utilizan de 0,9 puntos.

Si se valora este ítem según la utilización de carne de porcino, la tendencia es la inversa (creciente) como ha ocurrido con ítems anteriores. Las empresas que sólo trabajan con porcino se muestran indiferentes hacia el mismo (3,0361), ascendiendo hasta un 3,5571 para las empresas que no trabajan con él.

Con respecto a la variación del ítem según consideren las empresas que han variado sus costes, en general, vuelve a mostrarse una tendencia decreciente, valorando el ítem en menor medida según se considera que el aumento del coste ha sido mayor. Sólo se muestra cierto

desacuerdo cuando se considera que los costes de mano de obra y de administración han aumentado más de un 5% (2,7733 y 2,9239 respectivamente), y, quizás de forma excepcional, cuando se considera que los costes de calidad no han variado (2,8250).

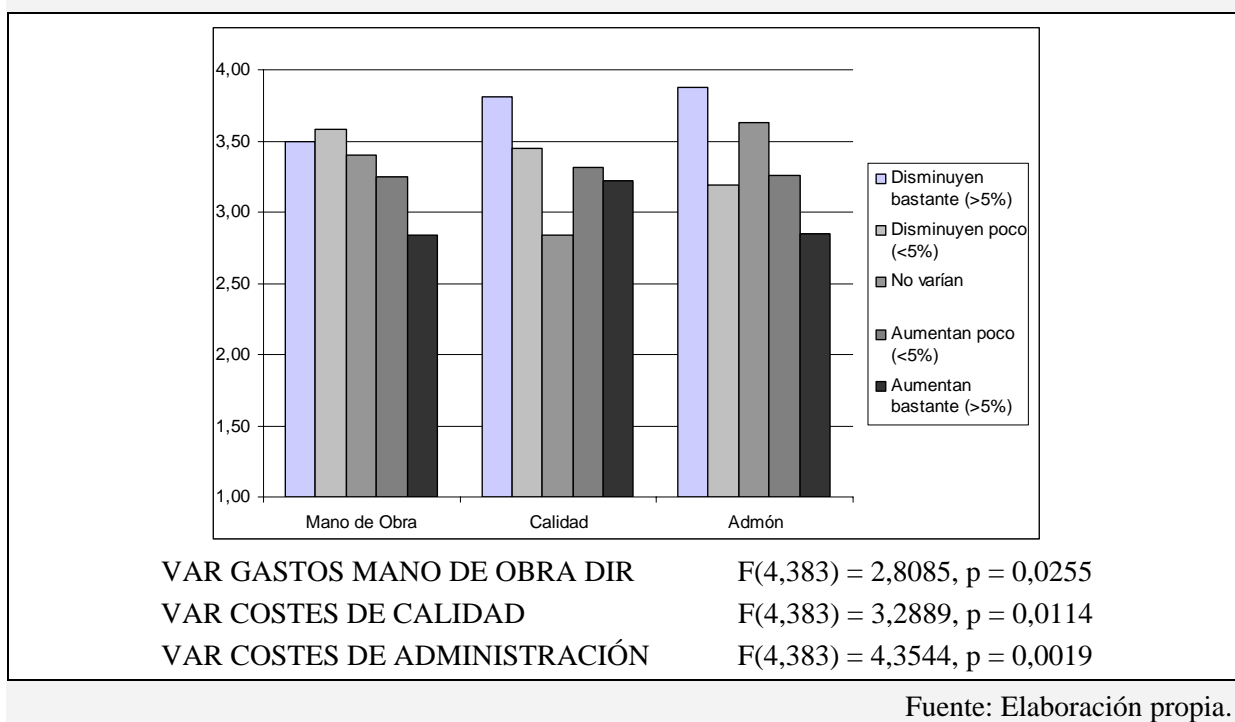
GRÁFICO V.50. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS CLIENTES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



El ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis distribuidores aumenta el valor de mis productos” (AECA (2001)) fue valorado con un 3,23, indicativo de cierto acuerdo con él, aunque la desviación de 1,263 mostraría un posible perfil de empresas en desacuerdo. Con el cálculo de los X^2 de Pearson, se podría rechazar la hipótesis de independencia al 1% con la consideración de que la trazabilidad compense y la variación de los costes de calidad, mientras que al 5% se rechazaría con el coste de implantación, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio y el activo total, así como la variación de los gastos de mano de obra directa y de administración. Se pueden extraer las siguientes conclusiones al respecto:

- El gráfico V.51 refleja la valoración según la variación de los costes. Se puede observar que vuelven a repetirse prácticamente los resultados vistos al analizar el ítem anterior, volviendo a reflejarse una tendencia decreciente que otorga menos valoración al ítem a medida que el aumento del coste es mayor, y también se muestra desacuerdo ante incrementos de los costes de mano de obra y de administración superiores al 5% (2,8400 y 2,8478 respectivamente), y de forma excepcional cuando se considera que los costes de calidad no han variado (2,8375). El test F de Snedecor concluiría que las diferencias entre los valores medios son significativas a un nivel del 5%, salvo con los costes de administración, que sería al 1%.

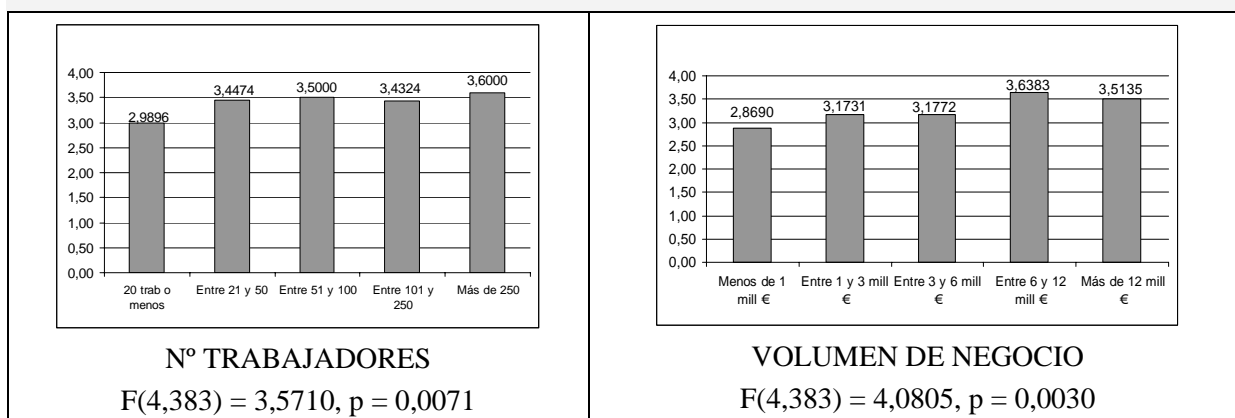
GRÁFICO V.51. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS DISTRIBUIDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” SEGÚN LAS VARIACIONES DE COSTE.



- El gráfico V.52 muestra la valoración de este ítem según el tamaño de las empresas. En él se puede ver que los gráficos muestran, en general, una relación creciente entre el ítem evaluado y el tamaño de la empresa, quienes opinan que la coordinación de la trazabilidad con sus distribuidores aumenta el valor de sus productos en mayor medida, según aumenta su tamaño, estando en mínimo desacuerdo las empresas que tienen menos de 21 trabajadores (2,9896), un volumen de negocio inferior a 1 millón de euros (2,8690). En el caso del activo total el límite inferior sería de 1,5 millones de

euros (2,9125). Se ven unas diferencias entre empresas grandes y pequeñas de sólo unos 0,6-0,7 puntos. El test F de Snedecor permitiría concluir que las diferencias entre sus valores medios serían significativas a un nivel del 1%.

GRÁFICO V.52. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS DISTRIBUIDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” SEGÚN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA.



Fuente: Elaboración propia.

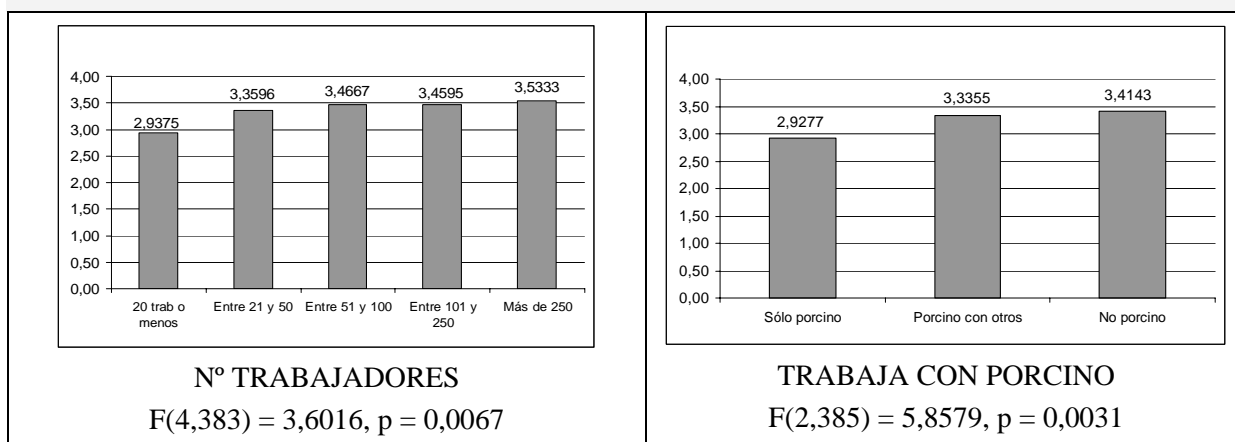
No se ha comentado la valoración de este ítem según el coste que supone la implantación de la trazabilidad ya que las diferencias entre sus valores medios no serían significativas a un nivel del 5% (En este caso se obtiene $p = 0,0775$), pero se podría destacar que este ítem aumenta su valoración conforme mayor ha sido la inversión de la empresa en trazabilidad. Son las empresas con menor inversión en su implantación, menos de 5000 euros, las únicas que muestran cierto desacuerdo (2,8939) con el hecho de que la coordinación de la trazabilidad con sus distribuidores aumente el valor de sus productos.

Con un acuerdo más tibio, el ítem **“La coordinación de la trazabilidad con otros agentes de la cadena aumenta el valor de mis productos”** (AECA (2001)) fue valorado por las empresas con un 3,18, con una desviación de 1,256 indicativa de un cierto perfil en desacuerdo con él. Ya hemos comentado que Briz Escribano y de Felipe Boente (2004) reclamaban una falta de transparencia y de colaboración entre los agentes de la cadena, criticando Sánchez Benéitez (2003) que su participación y coordinación es diferente según la zona, habiendo sectores con tal cantidad de operadores que complican mucho la trazabilidad.

Las tablas de contingencia de esta variable con permiten rechazar la hipótesis de independencia entre ellas a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense y la

variación de los costes de calidad, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con el coste de implantación de la trazabilidad, la variación de los gastos de mano de obra directa, el número de trabajadores y el hecho de trabajar con carne de porcino. El gráfico V.53 refleja algunas de las conclusiones más importantes de los datos anteriores, pudiendo destacar las siguientes, con diferencias entre sus valores medios significativas a un nivel del 1% según el test F de Snedecor:

GRÁFICO V.53. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON OTROS AGENTES DE LA CADENA AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



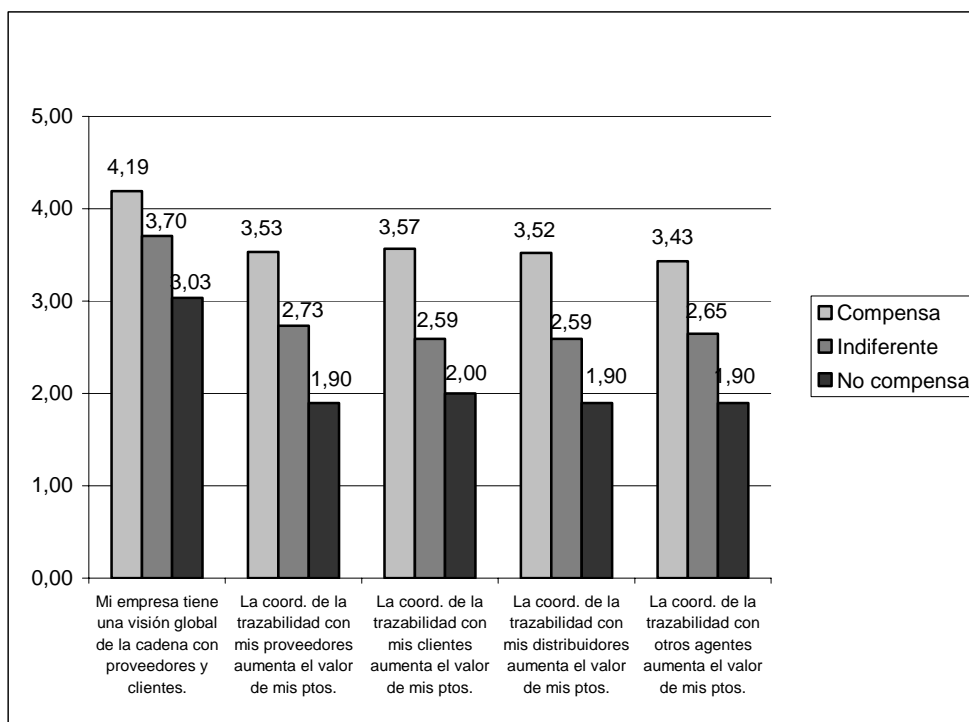
Fuente: Elaboración propia.

- En general, con respecto al número de trabajadores, sólo existe un mínimo desacuerdo (2,9375) hacia el ítem analizado cuando la empresa tiene menos de 21 trabajadores. A partir de ese punto, la valoración tiene una tendencia creciente según aumenta esta magnitud, con 0,6 puntos de diferencia entre empresas grandes y pequeñas.
- Según el hecho de trabajar con carne de porcino, vuelve a comprobarse que la valoración mejora cuando se trabaja en menor medida con porcino, obteniendo una valoración mayor (3,4143) cuando la empresa no trabaja con él. Es más, se parte de una posición de desacuerdo (2,9277) cuando se trabaja sólo con este tipo de carne.

En este caso, también podemos analizar conjuntamente estos cinco ítems según consideren las empresas que la trazabilidad compensa o no, que se puede ver en el gráfico V.54. En él, se puede ver que el apoyo a estos ítems también disminuye conforme se considera que la aplicación de la trazabilidad es indiferente o no compensa, con una diferencia bastante notable entre ambos extremos. Resulta destacable, en primer lugar, que sólo hay cierto acuerdo

generalizado para el primer ítem, por el cual todas las empresas tendrían una visión global de la cadena, a pesar de cierta indiferencia de las empresas que consideran que no compensa.

GRÁFICO V.54. VALORACIÓN DE LOS ÍTEMS SOBRE LA CADENA DE VALOR SEGÚN SI COMPENSA.



MI EMPRESA TIENE UNA VISIÓN GLOBAL DE LA CADENA CON PROVEEDORES Y CLIENTES

$F(2,385) = 27,6215, p = 0,0000$

LA COORD. DE LA TRAZABILIDAD CON MIS PROVEEDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PTOS

$F(2,385) = 34,1757, p = 0,0000$

LA COORD. DE LA TRAZABILIDAD CON MIS CLIENTES AUMENTA EL VALOR DE MIS PTOS

$F(2,385) = 36,7796, p = 0,0000$

LA COORD. DE LA TRAZABILIDAD CON MIS DISTRIBUIDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PTOS

$F(2,385) = 39,2950, p = 0,0000$

LA COORD. DE LA TRAZABILIDAD CON OTROS AGENTES AUMENTA EL VALOR DE MIS PTOS

$F(2,385) = 31,6598, p = 0,0000$

Fuente: Elaboración propia.

En el resto de ítems sólo hay acuerdo cuando se considera que la trazabilidad compensa, es decir, que el valor de sus productos sólo aumenta por la coordinación de la trazabilidad con los demás agentes si se considera que la trazabilidad compensa. Cabría preguntarse entonces qué ocurriría si las empresas que consideran que la trazabilidad no compensa o les parece indiferente, reforzaran la coordinación de su trazabilidad. Los tests F de Snedecor consideran que, en todos los casos, las diferencias entre sus valores medios son significativas al 1%.

Aparte de su aportación de valor, resulta interesante analizar también si la trazabilidad supone un despilfarro para la empresa. En este contexto, Fernández Fernández y Muñoz Rodríguez (1997) argumentaban que sólo deberán permanecer aquellas actividades que puedan generar valor a los productos, lo que implicará un continuo análisis, medida y control, para que

consuman lo estrictamente necesario para su desarrollo. En muchos casos la eliminación puede ser inalcanzable, por lo que deben reducirse al mínimo. Por ejemplo, los movimientos por el interior de la empresa existirán siempre, por lo que habrá que racionalizarlos reduciendo al máximo los recorridos, reorganizando la empresa o reubicando los centros, por ejemplo.

Este análisis se encuadra dentro de la metodología Lean Management. Recordemos que, como hemos explicado ya, el concepto “despilfarro” se conoce como “muda” en la terminología de Womack y Jones (2005), quienes definen muda como toda actividad que consume recursos, sin generar valor. Estos autores ofrecen un listado de los principales tipos de muda, basándose y ampliando la lista original de Taiichi Ono (1988). Según Fernández Álvarez (2002), la extensión de la calidad total hacia estas actividades que no añaden valor permite cuantificarlas y eliminarlas, pues con su desaparición no varía la valoración del cliente y son innecesarias para la producción. Recomendaciones similares hacen Delgado Hipólito y Marín (2000).

Esos despilfarros han sido adaptados al concepto de trazabilidad, y se ha preguntado a las empresas cárnicas su grado de acuerdo con ellos, valorándolos en una escala de Likert en la que 1 implica total desacuerdo y 5 total acuerdo. Los resultados se ven en la tabla V.6.

TABLA V.6. ESTADÍSTICAS SOBRE LAS OPINIONES SOBRE DESPILFARROS EN LA TRAZABILIDAD

| | media | mediana | moda | desv típica |
|---|-------|---------|------|-------------|
| La trazabilidad puede producir fallos en los productos | 1,81 | 1,00 | 1,00 | 1,030 |
| La trazabilidad puede producir excesos de producción | 1,70 | 1,00 | 1,00 | 0,893 |
| La trazabilidad puede dar lugar a productos no deseados | 1,54 | 1,00 | 1,00 | 0,838 |
| La trazabilidad puede dar lugar a procesos innecesarios | 2,49 | 2,00 | 1,00 | 1,330 |
| La trazabilidad puede provocar movimientos y transportes innecesarios | 2,35 | 2,00 | 1,00 | 1,246 |
| La trazabilidad puede producir cuellos de botella | 2,61 | 3,00 | 1,00 | 1,303 |
| La trazabilidad puede producir esperas de trabajadores | 2,86 | 3,00 | 3,00 | 1,329 |

Fuente: Elaboración propia

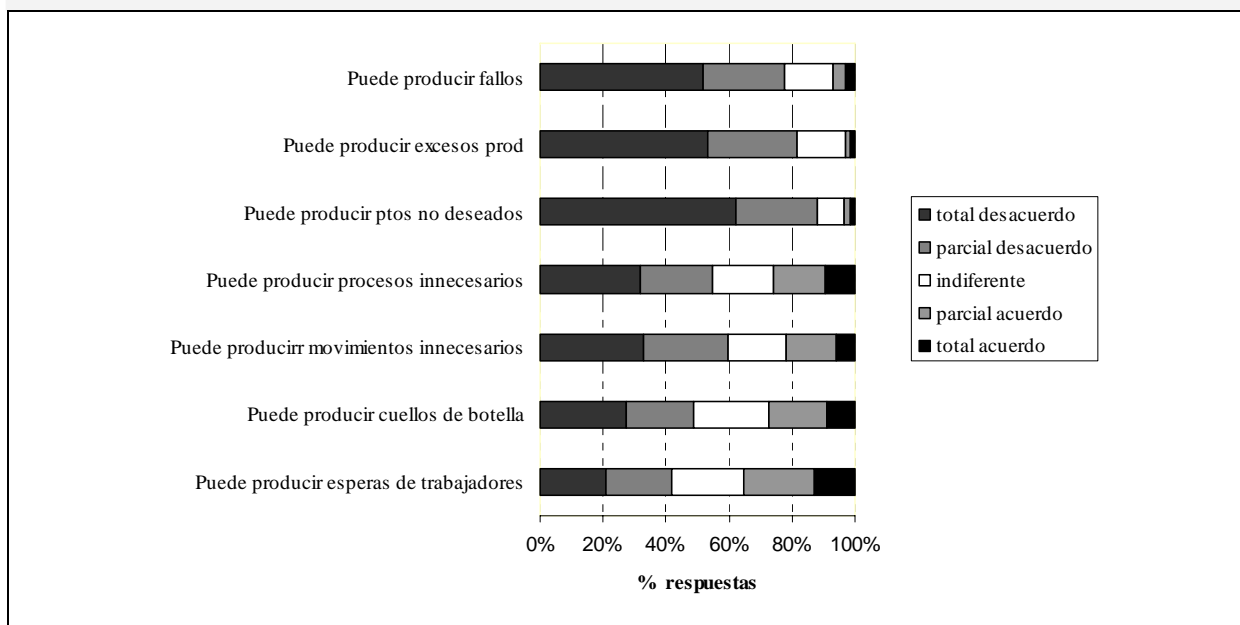
Como se puede apreciar, las empresas cárnicas están en desacuerdo con el hecho de que la trazabilidad suponga despilfarros, si bien este desacuerdo varía en dos grupos diferenciados:

- Un grado de desacuerdo bastante notable para la posibilidad de que la trazabilidad pudiera producir fallos en los productos (1.81), excesos de producción (1.70) o productos no deseados (1.54), con unas desviaciones típicas bastante bajas.
- Un grado de desacuerdo menos marcado, ante el hecho de que la trazabilidad pudiera producir movimientos y transportes innecesarios (2.35), procesos innecesarios (2.49), cuellos de botella (2.61) y esperas en los trabajadores (2.86), con unas desviaciones bastante mayores (entre 1.25 y 1.33). Esto implica que habrá perfiles de empresas que estarán de acuerdo con que la trazabilidad produce estos despilfarros.

Atendiendo al coeficiente de variación de Pearson, se puede deducir de los datos ofrecidos en la tabla V.6 que, salvo en el último ítem, este coeficiente supera ligeramente el valor de 0,5, luego en esos casos se podría sustituir por la mediana. No obstante, las conclusiones no serían muy diferentes, con la excepción del ítem “La trazabilidad puede producir cuellos de botella”, que tendría una valoración indiferente.

El gráfico V.55 muestra la distribución de opiniones recogidas sobre la posibilidad de que la trazabilidad suponga un despilfarro para las empresas cárnicas, cuyos resultados han cubierto todo el rango de opiniones posibles (de 1 5 como valoración mínima y máxima).

GRÁFICO V.55. DISTRIBUCIÓN DE OPINIONES SOBRE DESPILFARROS EN LA TRAZABILIDAD



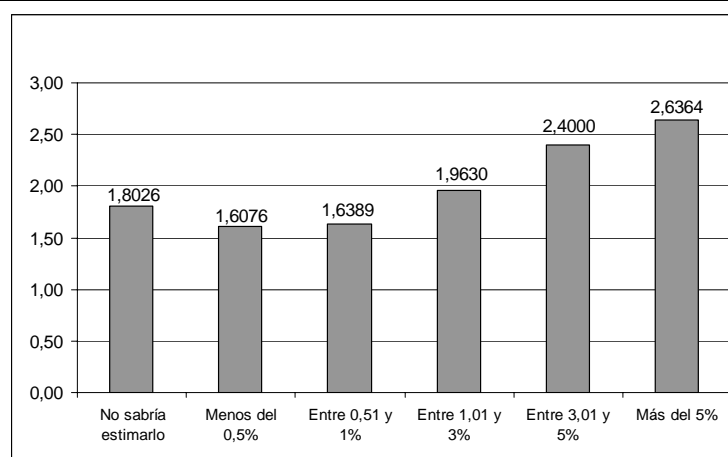
Fuente: Elaboración propia.

Debemos analizar en este punto si los resultados que estamos analizando son consistentes, para ver en qué medida podemos confiar en ellos. Utilizando el coeficiente alfa de Cronbach recomendado por Santesmases Mestre (2005) para estos casos, comprobamos que su valor asciende a 0,8244, por lo que al ser superior a 0,7 indica una consistencia interna considerable, confirmando así la confiabilidad de la escala de medida que hemos utilizado. Según autores como Peterson (1994) esta escala superaría el nivel mínimo exigido (0,7).

Analicemos estos ítems por separado.

Las empresas encuestadas muestran su desacuerdo con el ítem **“La trazabilidad puede producir fallos en los productos”** (Adaptado de Taiichi Ono (1988) y Womack y Jones (2005)) al valorarlo con un 1,81. Aunque el coeficiente de variación de Pearson es superior a 0,5 dado que la desviación típica es 1,030 y en estas circunstancias sería más significativa la mediana (1), en general se observa un desacuerdo generalizado. El cálculo de los coeficientes X^2 de Pearson permitiría rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense (Que se verá en conjunto para todo este grupo) y el coste de la trazabilidad sobre ventas, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con la variación de los gastos de comercialización. Podemos destacar la relación de este ítem con el coste de la trazabilidad sobre ventas del producto, tal y como se puede ver en el gráfico V.56.

GRÁFICO V.56. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD PUEDE PRODUCIR FALLOS EN LOS PRODUCTOS” SEGÚN EL COSTE SOBRE VENTAS DE LA TRAZABILIDAD.



$$F(5,382) = 4,1230, p = 0,0012$$

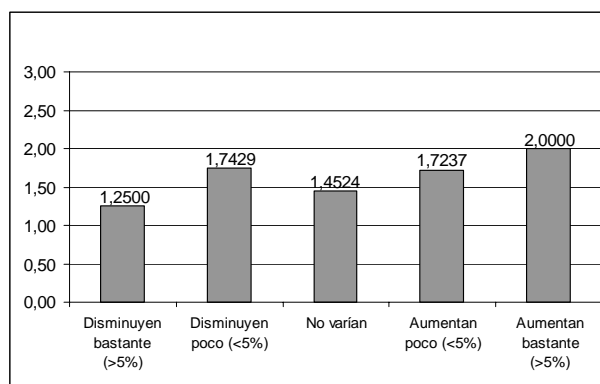
Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se percibe que existe un desacuerdo generalizado, pero la valoración aumenta conforme las empresas opinan que el coste sobre ventas de la trazabilidad es mayor, con una diferencia aproximada de 1 punto entre los extremos. El test F de Snedecor podría concluir que las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1%.

El ítem **“La trazabilidad puede producir excesos de producción”** (Adaptado de Taiichi Ono (1988) y Womack y Jones (2005)) es valorado con un 1,70 por las empresas encuestadas con una desviación de 0,893, indicativo de desacuerdo generalizado con el mismo. Como el coeficiente de variación de Pearson es superior a 0,5 deberíamos coger quizás la mediana (1) como medida más representativa, pero la conclusión no cambiaría. Tras realizar las tabulaciones cruzadas con el resto de variables categóricas, se puede rechazar la hipótesis de independencia entre ellas para todos los casos.

El ítem **“La trazabilidad puede dar lugar a productos no deseados”** (Adaptado de Taiichi Ono (1988) y Womack y Jones (2005)) también es valorado con desacuerdo (1,54), aunque por su coeficiente de variación de Pearson deberíamos coger la mediana (1) como medida más representativa. Su desviación típica de 0,838 sería indicativa también de un grado de desacuerdo bastante generalizado. Desarrollando las tabulaciones cruzadas, podemos rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% en el caso de la variación de las compras de existencias y el hecho de trabajar con carne de ovino y a un nivel del 5%, con el coste de trazabilidad sobre ventas y la variación de los gastos de mano de obra directa.

GRÁFICO V.57. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD PUEDE DAR LUGAR A PRODUCTOS NO DESEADOS” SEGÚN LA VAR. DE LAS COMPRAS DE EXISTENCIAS.



$$F(4,383) = 3,5350, p = 0,0076$$

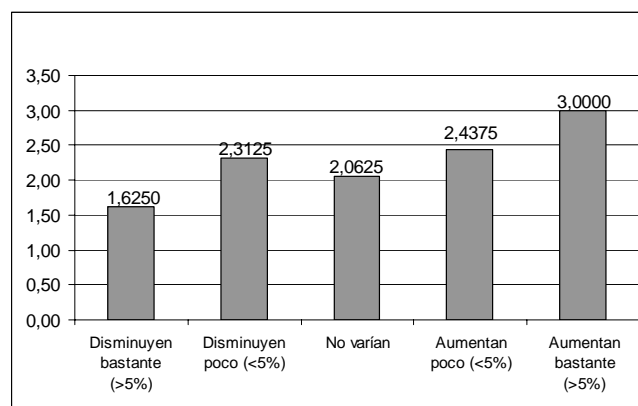
Fuente: Elaboración propia.

Los correspondientes test F de Snedecor sólo muestran diferencias significativas a un nivel del 1% con la variación de las compras de existencias, como se ha podido ver en el gráfico V.57. Se puede apreciar en él un desacuerdo generalizado en todas las categorías de la variable, algo que también sucedía en las demás variables cuyos resultados no se han presentado. Se aprecia, sin embargo, que el desacuerdo disminuye conforme las empresas estiman que el aumento del gasto ha sido mayor, con la excepción de la categoría “Disminuyen poco (< 5%)”.

El ítem **“La trazabilidad puede dar lugar a procesos innecesarios”** (Adaptado de Taiichi Ono (1988) y Womack y Jones (2005)) también es valorado con cierto desacuerdo por las empresas (2,49), aunque por su coeficiente de variación sería más representativo tomar la mediana (2) como medida de posición. Aún así, la desviación típica de 1,330 permitiría aventurar que podría haber cierto tipo de empresas de acuerdo con este ítem. Veamos cuál. Los respectivos X^2 de Pearson rechazarían la hipótesis de independencia al 1% con el hecho de si la trazabilidad compensa y la variación de los gastos de mano de obra directa y de administración, mientras que al 5% se rechazaría con la variación de los costes de calidad.

Según los tests F de Snedecor, las diferencias sólo saldrían significativas a un nivel del 1% con la variación de los gastos de administración, cuya representación gráfica se muestra a continuación. En esta ocasión, se vuelve a apreciar un grado de desacuerdo decreciente con respecto a la variable, llegando a mostrar un nivel de indiferencia con respecto al ítem evaluado (3,0000) en el caso de la categoría “Aumentan bastante (> 5%)”.

GRÁFICO V.58. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD PUEDE DAR LUGAR A PROCESOS INNECESARIOS” SEGÚN LA VARIACIÓN DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACIÓN.



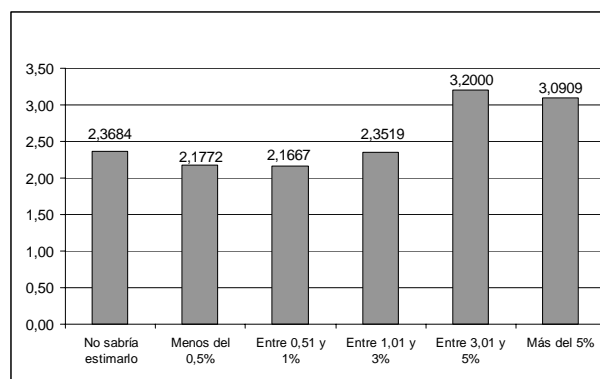
$$F(4,383) = 6,3440, p = 0,0001$$

Fuente: Elaboración propia.

También hay desacuerdo (2,35) con el ítem **“La trazabilidad puede provocar movimientos y transportes innecesarios”** (Adaptado de Taiichi Ono (1988) y Womack y Jones (2005)), aunque su coeficiente de variación recomienda escoger la mediana (2) como medida de posición. La desviación de 1,246 también indicaría que podría haber un perfil de empresas de acuerdo con él. Para identificarlo, las tablas de contingencia y sus coeficientes X^2 de Pearson rechazarían la hipótesis de independencia al 1% con el hecho de que la trazabilidad compense y la variación de los gastos de mano de obra directa, mientras que al 5% se rechazaría con el coste sobre ventas, las variaciones de los costes de calidad y de administración y el activo total de la empresa. Podemos destacar algunos comentarios interesantes a este respecto.

El gráfico V.59 muestra la valoración según el coste sobre ventas de la trazabilidad. La valoración aumenta conforme las empresas estiman que el coste sobre ventas de su trazabilidad es mayor, estando mínimamente de acuerdo con el ítem planteado cuando el coste es superior al 3%, con diferencias significativas al 1% según el test F de Snedecor.

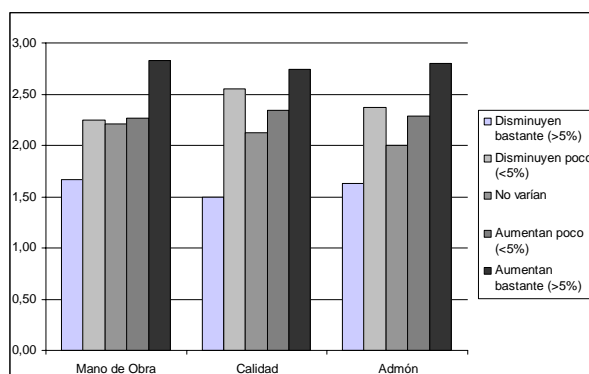
GRÁFICO V.59. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD PUEDE PROVOCAR MOVIMIENTOS Y TRANSPORTES INNECESARIOS” SEGÚN COSTE SOBRE VENTAS.



$$F(5,382) = 3,3501, p = 0,0057$$

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico V.60 recoge la valoración de este ítem según la variación de costes. Se puede ver, al igual que en otras ocasiones, cómo aumenta la valoración del ítem al estimar que el aumento de los costes es mayor, estando en desacuerdo con la afirmación estudiada en todas las categorías. Resulta destacable la excepción que supone la valoración superior a la esperada según la tendencia en caso de que los costes disminuyan poco (<5%). El test F de Snedecor concluiría que las diferencias son significativas al 1% en todos los casos.

GRÁFICO V.60. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD PUEDE PROVOCAR MOVIMIENTOS Y TRANSPORTES INNECESARIOS” SEGÚN VARIACIONES DE COSTE.

VAR GASTOS MANO DE OBRA DIR

 $F(4,383) = 3,8152, p = 0,0047$

VAR COSTES DE CALIDAD

 $F(4,383) = 4,6457, p = 0,0011$

VAR COSTES DE ADMINISTRACIÓN

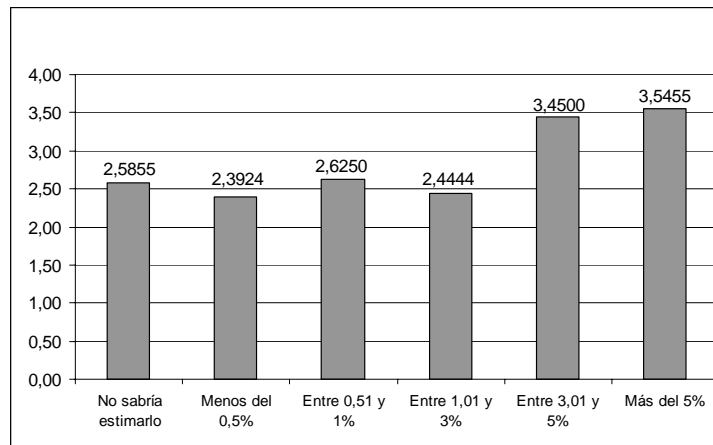
 $F(4,383) = 5,3395, p = 0,0003$

Fuente: Elaboración propia.

Las empresas muestran también un ligero desacuerdo (2,61) con el ítem **“La trazabilidad puede producir cuellos de botella”** (Adaptado de Taiichi Ono (1988) y Womack y Jones (2005)), pero el coeficiente de variación de Pearson recomendaría utilizar la mediana como medida más representativa (3). Aún así, la desviación típica de 1,303 podría reflejar la existencia de cierto tipo de empresas de acuerdo con esta afirmación. Veamos cuál. Los diferentes coeficientes X^2 de Pearson calculados a partir de las tabulaciones cruzadas permiten rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense y el coste sobre ventas de esta técnica, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con la variación de los gastos de mano de obra directa y el número de trabajadores de la empresa, aunque en estos dos casos no habría diferencias significativas en los valores medios según el test F de Snedecor.

Es interesante analizar también este ítem en relación con el coste sobre ventas, tal y como muestra el gráfico V.61. En esta ocasión, también se da, en general, una tendencia creciente en la valoración, siendo las empresas que consideran que el coste de su trazabilidad es superior al 3% las que muestran un acuerdo claro con el hecho de que la trazabilidad pueda producir cuellos de botella. Las diferencias entre los valores medios de estas categorías serían significativas a un nivel del 1% según el test F de Snedecor.

GRÁFICO V.61. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD PUEDE PRODUCIR CUELLOS DE BOTELLA” SEGÚN EL COSTE SOBRE VENTAS DE LA TRAZABILIDAD.



$$F(5,382) = 3,5261, p = 0,0040$$

Fuente: Elaboración propia.

Por último, el ítem **“La trazabilidad puede producir esperas de trabajadores”** (Adaptado de Taiichi Ono (1988) y Womack y Jones (2005)) también refleja un mínimo desacuerdo al ser valorado con 2,86. Aunque en este caso la media sí sería representativa según el coeficiente de variación de Pearson, la desviación típica de 1,329 revela la existencia de un cierto tipo de empresas de acuerdo con el ítem. Veamos cuál. Las tablas de contingencia de esta variable y sus X^2 de Pearson, permiten rechazar la hipótesis de independencia entre ellas a un nivel del 1%, en el caso de ver la trazabilidad como una actividad que compensa y las variaciones de las compras de otros aprovisionamientos, gastos de mano de obra directa y administración, y al 5% con el coste sobre ventas y el hecho de trabajar con vacuno.

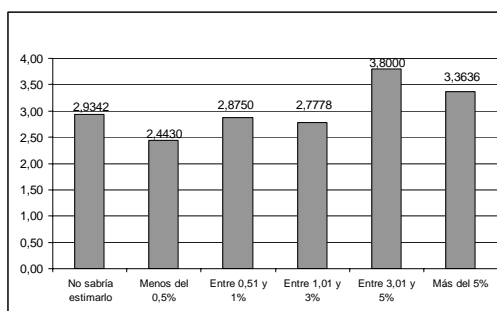
El gráfico V.62 refleja las conclusiones más destacadas, sobre todo las siguientes:

- Respecto a la primera variable, se aprecia una valoración mayor del ítem conforme aumenta el coste sobre ventas, opinando las empresas que sí puede producir esperas en los trabajadores cuando el coste sobre ventas es superior al 3%.
- En el caso de la variable que analiza en qué grado trabaja con carne de vacuno, se da un mínimo acuerdo con el ítem en la categoría que considera que trabaja a la vez con vacuno y con otros tipos de carne, que denotaría una estructura productiva más compleja que si trabajara únicamente con carne de vacuno.
- La valoración del ítem aumenta conforme se considera que la trazabilidad produce mayores aumentos de costes de compras de otros aprovisionamientos, mano de obra directa y gastos de administración. Habría acuerdo con la posibilidad de producir

esperas en los trabajadores cuando consideran que estos costes aumentan más del 5%, así como las compras de otros aprovisionamientos lo hacen en menos del 5%.

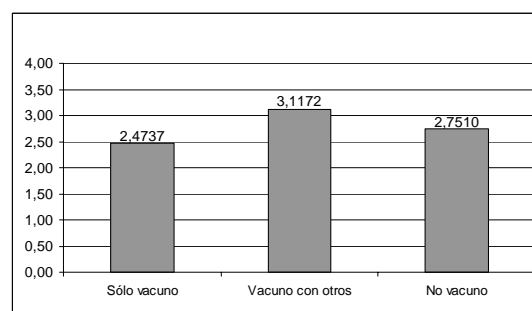
- El test F de Snedecor de la tabulación cruzada muestra que las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1% en todas las variables salvo en el caso de trabajar con carne de vacuno, que lo sería al 5%.

GRÁFICO V.62. VALORACIÓN DEL ÍTEM “LA TRAZABILIDAD PUEDE PRODUCIR ESPERAS DE TRABAJADORES” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



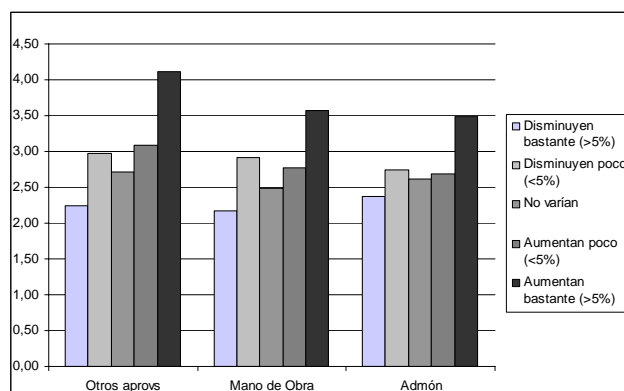
COSTE SOBRE VENTAS

$F(5,382) = 4,1639$, $p = 0,0011$



TRABAJA CON VACUNO

$F(2,385) = 4,0627$, $p = 0,0179$



VAR COMPRAS OTROS APROVISIONAM $F(4,383) = 5,7948$, $p = 0,0002$

VAR GASTOS MANO DE OBRA DIR $F(4,383) = 8,4965$, $p = 0,0000$

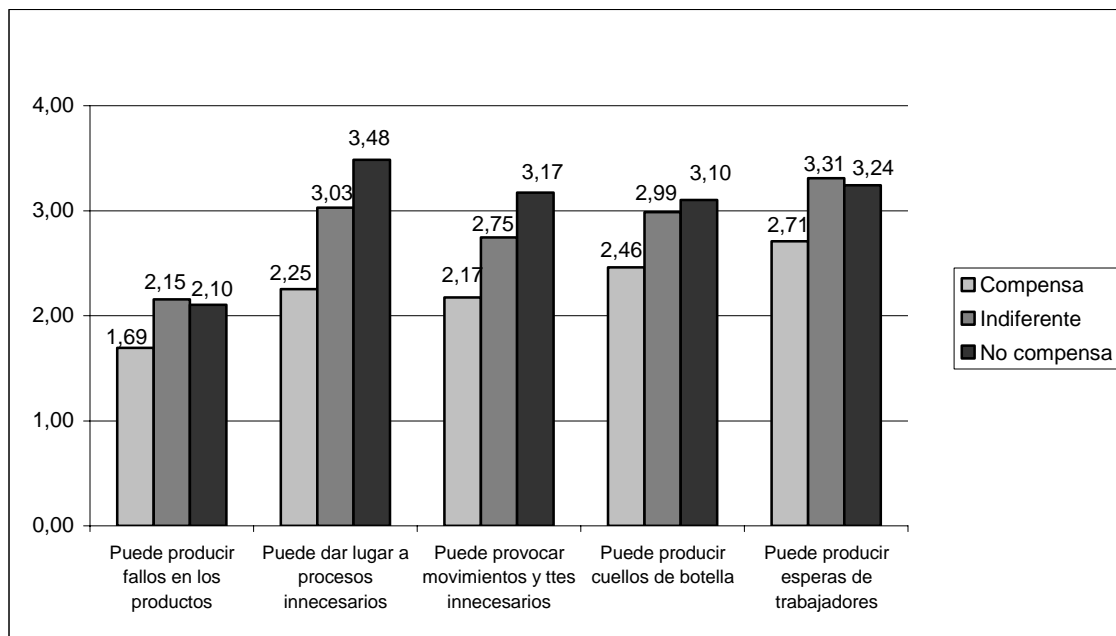
VAR COSTES DE ADMINISTRACIÓN $F(4,383) = 7,3823$, $p = 0,0000$

Fuente: Elaboración propia.

Por último, podemos analizar conjuntamente aquellos ítems representativos de despilfarro según consideren las empresas que la trazabilidad compensa o no, centrándonos en aquellos que rechazaban la hipótesis de independencia con él según sus X^2 . El gráfico V.63 muestra los resultados al respecto. Se ve que en general, salvo alguna excepción, el grado de acuerdo con el ítem aumenta según las empresas consideran que la aplicación de la trazabilidad es indiferente o directamente no compensa. Se puede ver que:

- El primer ítem “La trazabilidad puede producir fallos en los productos” muestra desacuerdo independientemente si se considera que la trazabilidad compensa o no.
- Los ítems “Puede dar lugar a procesos innecesarios”, “Puede producir esperas de trabajadores” y prácticamente “Puede producir cuellos de botella” sólo muestran claro desacuerdo cuando se considera que la trazabilidad compensa.
- El ítem “Puede provocar movimientos y transportes innecesarios” sólo refleja cierto acuerdo con él cuando la empresa opina que la trazabilidad no compensa.
- Los distintos tests F de Snedecor consideran que, en todos los casos, las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1%.

GRÁFICO V.63. VALORACIÓN DE LOS ÍTEMS SOBRE DESPILFARRO SEGÚN SI LA TRAZABILIDAD COMPENSA.



LA TRAZABILIDAD PUEDE PRODUCIR FALLOS EN LOS PRODUCTOS

$F(2,385) = 7,1698, p = 0,0009$

LA TRAZABILIDAD PUEDE DAR LUGAR A PROCESOS INNECESARIOS

$F(2,385) = 20,2055, p = 0,0000$

LA TRAZABILIDAD PUEDE PROVOCAR MOVIMIENTOS Y TRANSPORTES INNECESARIOS

$F(2,385) = 13,5878, p = 0,0000$

LA TRAZABILIDAD PUEDE PRODUCIR CUELLOS DE BOTELLA

$F(2,385) = 7,0945, p = 0,0009$

LA TRAZABILIDAD PUEDE PRODUCIR ESPERAS DE TRABAJADORES

$F(2,385) = 7,3530, p = 0,0007$

Fuente: Elaboración propia.

Podemos extraer por lo tanto las siguientes conclusiones parciales del análisis realizado:

- El tamaño de la empresa vuelve a ser una variable relevante en el análisis de valor, de forma que a medida que aumenta el número de trabajadores, el volumen de negocio o el activo total, las empresas opinan que la trazabilidad añade valor al producto, que se ve ayudado por la coordinación de esta técnica con el resto de sus agentes teniendo

también una visión más global de la cadena. En cambio, el tamaño no es tan directamente relevante a la hora de evaluar los posibles despilfarros.

- El coste de implantación destaca también porque según, éste aumenta, las empresas cárnicas opinan que la trazabilidad añade valor al producto en mayor medida, a raíz de su coordinación con otros agentes de la cadena. En cambio, las variaciones de gastos tienen un comportamiento inverso: Las empresas valoran menos los ítems relativos al valor según consideran que ha producido mayores incrementos de coste, casos en los que también están más de acuerdo con la posibilidad de producir despilfarros.
- La consideración de si la trazabilidad compensa o no vuelve a ser una variable relevante en el estudio, de forma que a medida que las empresas consideran que esta técnica es de aplicación indiferente o no compensa, opinan que la trazabilidad añade valor en menor medida, siendo más innecesaria su coordinación con el resto de agentes de la cadena, así como estiman que esta técnica les supone más despilfarros.
- Resulta interesante la visión de las empresas según el tipo de carne con el que trabajan, sobre todo comparando el grado en el que trabajan con carne de vacuno o de porcino. Se comprueba que el grado de acuerdo con los ítems de valor disminuyen según trabajan las empresas con menor medida con carne de vacuno, mientras que con el caso del porcino ocurre lo contrario, teniendo así una actitud que podríamos definir como de más conservadora.

4. ANÁLISIS DESAGREGADO DE LA TRAZABILIDAD.

A continuación, se analizan las actividades básicas que componen todo el proceso de implantación de la trazabilidad, deducidas del documento publicado por AESA (2004). Hemos de recordar que Amat y Soldevila (2002) recomendaban diferenciar entre actividades y tareas: En principio, una actividad se compone de un conjunto de tareas, diferenciándose además en que las actividades están orientadas para obtener un output, mientras que las tareas son una etapa necesaria para terminar una actividad. En adelante, nos referiremos indistintamente a tarea o a actividad desagregada.

En primer lugar se ha preguntado a las empresas cárnicas sobre si han realizado estas actividades, resultados que se recogen en la tabla V.7.

TABLA V.7. PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE HA REALIZADO ESTAS ACTIVIDADES

| | |
|---|--------|
| Adaptar los archivos previos | 84,79% |
| Consultar con proveedores | 84,79% |
| Acordar protocolos con los proveedores | 71,65% |
| Consultar con clientes | 67,01% |
| Acordar protocolos con los clientes | 57,99% |
| Consultar con otros agentes | 44,85% |
| Acordar protocolos con otros agentes | 36,86% |
| Planificar la trazabilidad | 93,56% |
| Organizar sistemas de autocontrol | 96,39% |
| Realizar diagramas de flujo | 79,38% |
| Crear lotes de producto | 97,16% |
| Gestionar los lotes | 95,10% |
| Adquirir el instrumento de trazabilidad | 77,06% |
| Aplicar el instrumento de trazabilidad | 76,55% |
| Registrar los productos recibidos | 95,62% |
| Registrar los procedimientos que sigue el producto | 93,56% |
| Registrar los datos de la entrega del producto | 93,04% |
| Actualizar los registros de la trazabilidad | 93,30% |
| Fijar procesos de revisión | 80,93% |
| Revisar el sistema para comprobar su efectividad | 85,82% |
| Realizar simulacros de alerta | 48,97% |
| Registrar esos simulacros | 40,98% |
| En una crisis, conocer la naturaleza del incidente | 70,62% |
| En una crisis, informar a las Autoridades competentes | 63,40% |
| En una crisis, informar a otros operadores afectados | 65,72% |
| En una crisis, adoptar medidas correctoras | 69,59% |
| En una crisis, realizar informes del incidente | 68,81% |
| En una crisis, establecer un Comité de Gestión | 51,80% |

Fuente: Elaboración propia

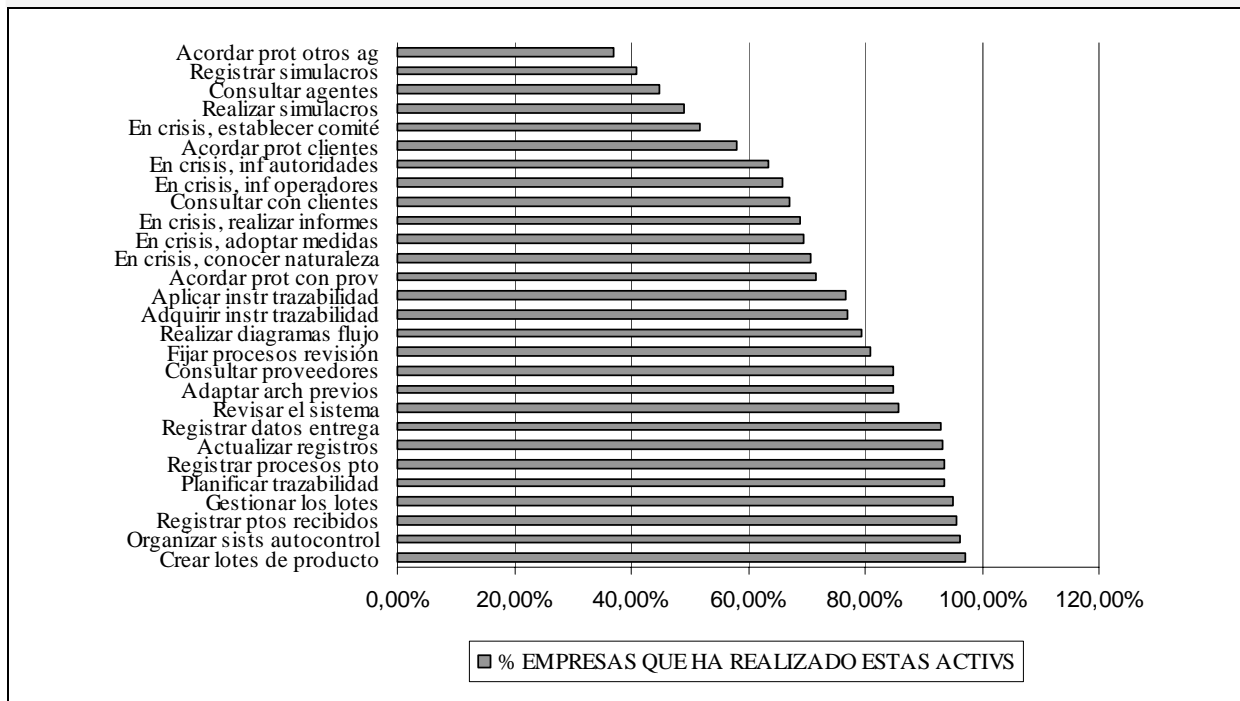
Así, se puede comprobar cuáles son las más realizadas por las empresas, destacando sobre todas las referidas a la creación y gestión de lotes (97.16% y 95.10%), la planificación de la trazabilidad (93.56%), la organización de sistemas de autocontrol (96.39%) y el registro de los productos recibidos (95.62%) y de los procedimientos que siguen dentro de la empresa (93.56%). En el otro extremo, las actividades menos realizadas son las consultas con otros agentes (44.85%, distintos a proveedores y clientes), el establecimiento de protocolos comunes con ellos (36.86%), la realización de simulacros de alerta (48.97%) y sus registros (40.98%), y el establecimiento de un comité de gestión para afrontar las crisis (51,80%).

Se debe comentar, a este respecto, que, para las empresas cárnicas, no todas las actividades tienen el mismo grado de implicación y de exigencia dentro del entorno de la trazabilidad, algo que debemos tener en cuenta a la hora de juzgar sus porcentajes de realización. De esta forma se pueden clasificar las actividades en tres grupos:

- En primer lugar, actividades que son obligatorias en cualquier circunstancia, si se quiere llevar la trazabilidad de forma estricta. Sería el caso, por ejemplo, del registro recepción, procesamiento y entrega del producto. No se puede decir que una empresa lleva su trazabilidad de forma correcta si no las realiza. De hecho en el caso concreto de estas actividades, se puede observar que casi todas las empresas las llevan a cabo, aunque no el 100%, lo cual indicaría que no llevarían la trazabilidad de forma correcta.
- También hay actividades obligatorias pero que sólo se deben llevar a cabo si se dan ciertas circunstancias, como cuando por ejemplo se producen alertas alimentarias, que sería el caso por ejemplo de las últimas actividades enunciadas. Se puede añadir, a este respecto, que obviamente el grado de obligatoriedad práctico no es el mismo para todas. Por ejemplo, es lógico que la actividad “En una crisis, adoptar medidas correctoras” se realice siempre, de forma categórica, ante una alerta, sin embargo la actividad “En una crisis, establecer un Comité de Gestión” tiene más sentido cuando la empresa se enfrenta a alertas de cierta relevancia o si la empresa tiene cierto tamaño.
- Por último, hay actividades que aún siendo obligatorias, serían más bien recomendables. Si no se llevan a cabo no implica que se lleve la trazabilidad de forma incorrecta. Sería el caso, por ejemplo, de las actividades “Realizar simulacros de alerta” o “Registrar esos simulacros”, actividades que conviene que se lleven a cabo para garantizar una óptima trazabilidad, pero su no realización no la impide, aunque obviamente tendría repercusiones dentro de la política de calidad de la empresa.

Estas opiniones se muestran ordenadas según su grado de realización en el gráfico V.64.

GRÁFICO V.64. PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE HA REALIZADO ESTAS ACTIVIDADES



Fuente: Elaboración propia.

En sentido contrario, se le preguntó también a las empresas sobre si consideraban que estas actividades eran prescindibles, como una forma de reflejar su voz crítica ante esta técnica.

Cabe remarcar que esta pregunta no es complementaria a la anterior. El hecho de que no se haya realizado una actividad no implica que se considere la misma como prescindible. Sirva el ejemplo del caso de las actividades vinculadas con la aparición de crisis alimentarias y que implican la obligación, por ejemplo, de comunicárselo a otros operadores implicados. Obviamente, una empresa que no haya tenido una crisis de este tipo no la habrá realizado, pero no por ello pensará que es prescindible. Del mismo modo, el hecho de realizar una actividad no implica que las empresas no la consideren como prescindible. Las empresas pueden haberla realizado para después darse cuenta que tal actividad no compensaba tras hacer un análisis coste-beneficio de la misma. O, por ejemplo, una empresa puede haber realizado una actividad sabiendo que no le aportaba nada pero su realización era requisito para obtener una determinada certificación de calidad.

TABLA V.8. % EMPRESAS QUE CONSIDERAN QUE SE PUEDE PRESCINDIR DE ESTAS ACTIVIDADES

| | |
|---|--------|
| Adaptar los archivos previos | 13,66% |
| Consultar con proveedores | 13,66% |
| Acordar protocolos con los proveedores | 22,68% |
| Consultar con clientes | 28,87% |
| Acordar protocolos con los clientes | 32,22% |
| Consultar con otros agentes | 39,43% |
| Acordar protocolos con otros agentes | 43,81% |
| Planificar la trazabilidad | 4,38% |
| Organizar sistemas de autocontrol | 1,55% |
| Realizar diagramas de flujo | 15,21% |
| Crear lotes de producto | 1,80% |
| Gestionar los lotes | 2,58% |
| Adquirir el instrumento de trazabilidad | 13,14% |
| Aplicar el instrumento de trazabilidad | 12,37% |
| Registrar los productos recibidos | 2,06% |
| Registrar los procedimientos que sigue el producto | 4,38% |
| Registrar los datos de la entrega del producto | 4,64% |
| Actualizar los registros de la trazabilidad | 3,61% |
| Fijar procesos de revisión | 11,34% |
| Revisar el sistema para comprobar su efectividad | 6,70% |
| Realizar simulacros de alerta | 37,37% |
| Registrar esos simulacros | 42,53% |
| En una crisis, conocer la naturaleza del incidente | 11,08% |
| En una crisis, informar a las Autoridades competentes | 12,37% |
| En una crisis, informar a otros operadores afectados | 12,89% |
| En una crisis, adoptar medidas correctoras | 10,05% |
| En una crisis, realizar informes del incidente | 11,08% |
| En una crisis, establecer un Comité de Gestión | 22,94% |
| No se puede prescindir de ninguna | 25,26% |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla V.8 se muestran los resultados de esta pregunta y en ellos se puede comprobar que las actividades más prescindibles hacen referencia a las consultas con otros agentes (39.43%), el establecimiento de protocolos con ellos (43.81%) o con los clientes (32.22%), la realización de simulacros de alerta (37.37%) y su registro (42.53%). En menor medida destacan las actividades referentes a las consultas y protocolos con los proveedores (13.66% y 22.68%), las consultas a los clientes (28.87%), la realización de diagramas de flujo (15.21%) o el establecimiento de comités de gestión ante la crisis (22.94%).

Se puede destacar a este respecto cómo de todas las actividades que conlleva la trazabilidad, son aquellas que relacionan a la empresa con los demás integrantes de la cadena, las consideradas entre las más prescindibles, e incluso dentro del análisis de las actividades realizadas tampoco destacan entre las más comunes. Parece como si las empresas cárnicas estuvieran demasiado individualizadas o aisladas, sin contar demasiado con los demás integrantes de la cadena de valor, que es justo lo contrario que recomienda la teoría.

En sentido contrario, las actividades consideradas como menos prescindibles son la organización de sistemas de autocontrol (1,55%), la creación y gestión de lotes de producto (1,80 y 2,58%), el registro de productos recibidos (2,06%) y la actualización de los registros de la trazabilidad (3,61%). Obsérvese cómo, en general, las actividades más realizadas son las consideradas como menos prescindibles y a la inversa. También se debe destacar que una cuarta parte de las empresas encuestadas (25,26% exactamente) considera que no se debe prescindir de ninguna de estas actividades.

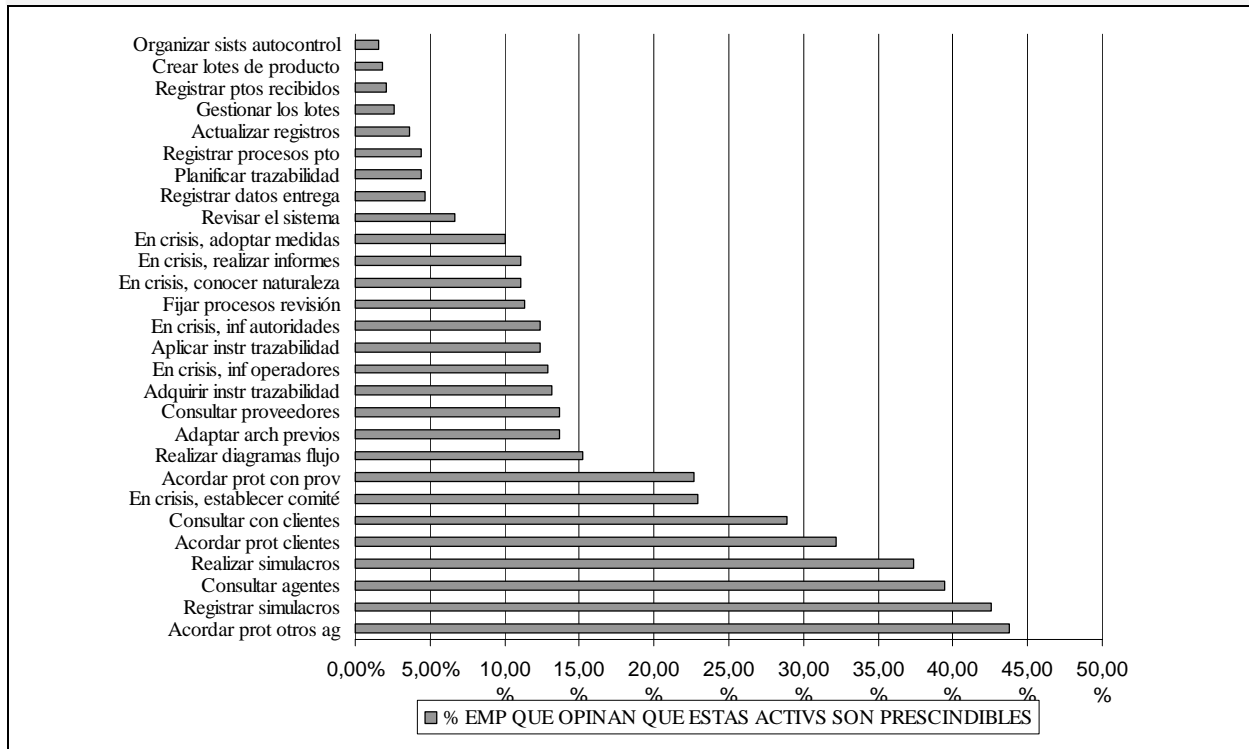
Todo esto se ve más sintéticamente en el gráfico V.65, que nos muestra estas actividades de forma ordenada según el grado en el que se consideran prescindibles.

Esta pregunta tiene otro sentido ya que se puede interpretar dentro del concepto de despilfarro (actividad que no genera valor pero consume recursos) muda tipo I (actividad inevitable sin valor añadido) o tipo II (actividad evitable sin valor) explicados en Womack y Jones (2005).

Visto ya el grado de evitabilidad o no que tienen, habría que ver la importancia para la gestión de valor, para lo que se le pidió a las empresas que las valoraran en una escala de Likert de 5

puntos, en la que 1 era importancia mínima y 5 importancia máxima, cubriéndose este rango de respuestas en todos los casos.

GRÁFICO V.65. % EMPRESAS QUE CONSIDERAN QUE SE PUEDE PRESCINDIR DE ESTAS ACTIVIDADES



Fuente: Elaboración propia.

Las estadísticas básicas de estas valoraciones se exponen en la tabla V.9. Las actividades más valoradas por las empresas corresponden a la creación y gestión de lotes de producto (4,06 y 3,96), la organización de sistemas de autocontrol (3,93), el registro de datos relativos a la recepción, procesamiento y entrega del producto (3,83, 3,74 y 3,80) y la adopción de medidas correctoras ante la aparición de una crisis alimentaria (3,80), mientras que las menos valoradas son la consulta con otros agentes (2,41), el establecimiento de protocolos comunes con ellos (2,31), la realización de simulacros de alerta (2,78) y su posterior registro (2,61).

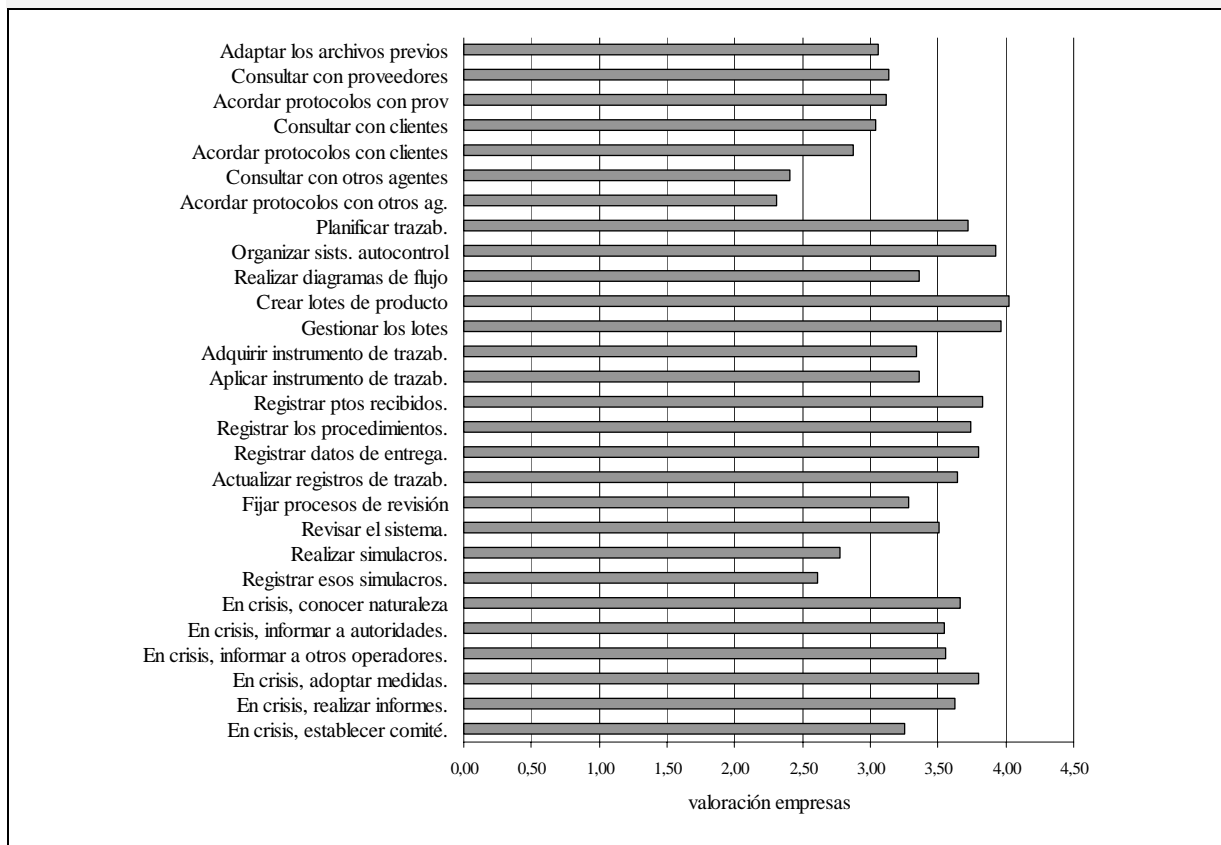
Las cuatro actividades menos valoradas, aparte de estar entre las menos realizadas y las más prescindibles como acabamos de ver, presentan una desviación típica lo suficientemente altas (1,280, 1,283, 1,443 y 1,431 respectivamente) como para producir un coeficiente de Pearson ligeramente superior a 0,5, con lo que se podría cuestionar la representatividad de la media y, por lo tanto, tomar la mediana en su lugar a estos efectos (2, 2, 3 y 2 respectivamente).

TABLA V.9. ESTADÍSTICAS DE LA OPINIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LAS ACTIVIDADES DE LA TRAZABILIDAD PARA LA GESTIÓN DE VALOR.

| | media | mediana | moda | desv típica |
|---|-------|---------|------|-------------|
| Adaptar los archivos previos | 3,05 | 3,00 | 3,00 | 1,335 |
| Consultar con proveedores | 3,14 | 3,00 | 3,00 | 1,275 |
| Acordar protocolos con los proveedores | 3,11 | 3,00 | 3,00 | 1,359 |
| Consultar con clientes | 3,04 | 3,00 | 3,00 | 1,396 |
| Acordar protocolos con los clientes | 2,88 | 3,00 | 1,00 | 1,418 |
| Consultar con otros agentes | 2,41 | 2,00 | 1,00 | 1,280 |
| Acordar protocolos con otros agentes | 2,31 | 2,00 | 1,00 | 1,283 |
| Planificar la trazabilidad | 3,72 | 4,00 | 5,00 | 1,233 |
| Organizar sistemas de autocontrol | 3,93 | 4,00 | 5,00 | 1,139 |
| Realizar diagramas de flujo | 3,36 | 4,00 | 5,00 | 1,397 |
| Crear lotes de producto | 4,02 | 4,00 | 5,00 | 1,176 |
| Gestionar los lotes | 3,96 | 4,00 | 5,00 | 1,217 |
| Adquirir el instrumento de trazabilidad | 3,34 | 3,00 | 5,00 | 1,376 |
| Aplicar el instrumento de trazabilidad | 3,36 | 3,00 | 5,00 | 1,367 |
| Registrar los productos recibidos | 3,83 | 4,00 | 5,00 | 1,194 |
| Registrar los procedimientos que sigue el producto | 3,74 | 4,00 | 4,00 | 1,218 |
| Registrar los datos de la entrega del producto | 3,80 | 4,00 | 5,00 | 1,220 |
| Actualizar los registros de la trazabilidad | 3,64 | 4,00 | 5,00 | 1,271 |
| Fijar procesos de revisión | 3,28 | 3,00 | 3,00 | 1,336 |
| Revisar el sistema para comprobar su efectividad | 3,51 | 4,00 | 4,00 | 1,325 |
| Realizar simulacros de alerta | 2,78 | 3,00 | 1,00 | 1,443 |
| Registrar esos simulacros | 2,61 | 2,00 | 1,00 | 1,431 |
| En una crisis, conocer la naturaleza del incidente | 3,67 | 4,00 | 5,00 | 1,332 |
| En una crisis, informar a las Autoridades competentes | 3,55 | 4,00 | 5,00 | 1,409 |
| En una crisis, informar a otros operadores afectados | 3,56 | 4,00 | 5,00 | 1,384 |
| En una crisis, adoptar medidas correctoras | 3,80 | 3,00 | 5,00 | 1,331 |
| En una crisis, realizar informes del incidente | 3,63 | 4,00 | 5,00 | 1,387 |
| En una crisis, establecer un Comité de Gestión | 3,26 | 3,00 | 3,00 | 1,468 |

Fuente: Elaboración propia

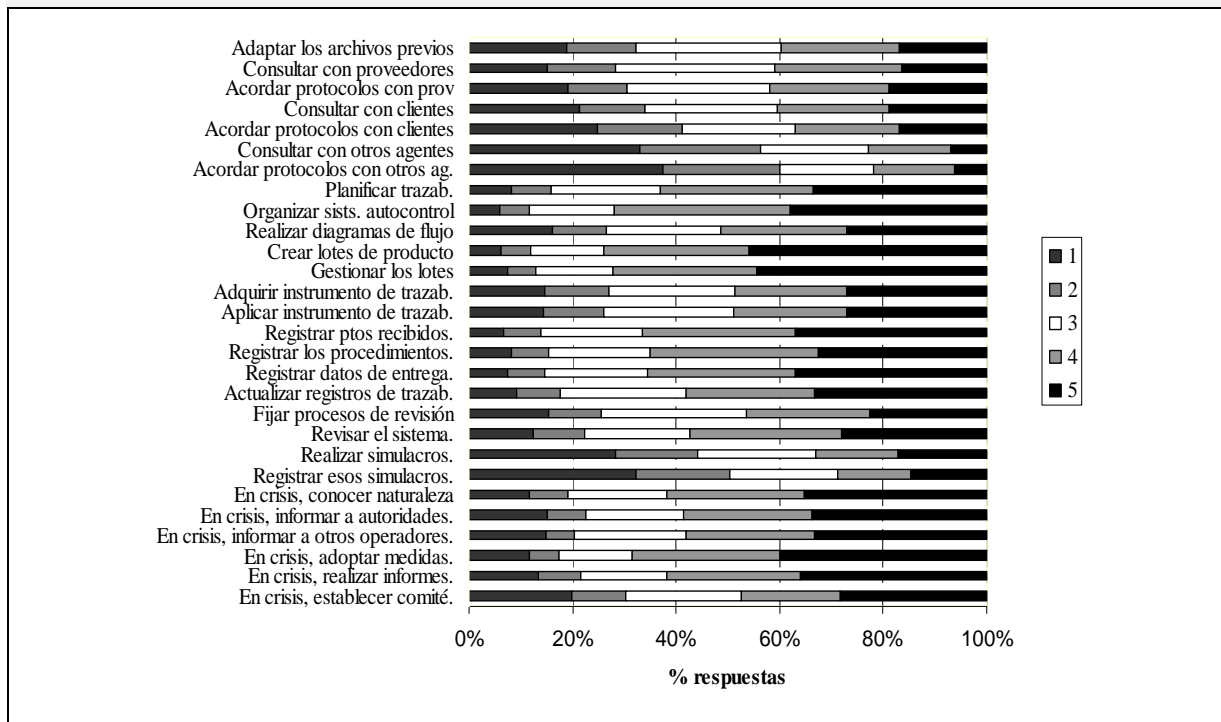
En el gráfico V.66 se recogen la valoración de estas actividades según la media obtenida.

GRÁFICO V.66. VALORACIÓN MEDIA DE LA IMPORTANCIA DE ESTAS ACTIVIDADES

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico V.67 nos muestra la distribución de los valores. Al analizar si estos resultados son consistentes y confiables, y siguiendo las recomendaciones de Santesmases Mestre (2005), obtenemos un coeficiente alfa de Cronbach de 0.9652, por lo que al ser casi cercana al máximo de 1, indica una consistencia interna muy destacable, y se confirma así la confiabilidad de la escala de medida utilizada. Es más, autores ya citados como Peterson (1994) recomiendan el 0,9 como el nivel mínimo para una investigación aplicada, por lo que en cualquier caso esta escala tendría una consistencia calificable de excelente.

Analizando estas variables por separado, vemos que la primera actividad, **“Adaptar los archivos previos”**, obtuvo una valoración de 3,05 sobre 5 puntos, la séptima menos valorada, con una desviación típica de 1,335. Esta actividad ha sido la décima más realizada (Un 84,79% de las empresas la han llevado a cabo), mientras que sólo un 13,66% la consideran como prescindible (Siendo también la décima que más). Esta actividad tendría, por lo tanto, un nivel de importancia relativa medio-bajo.

GRÁFICO V.67. OPINIÓN DE LAS EMPRESAS SOBRE LA IMPORTANCIA DE ESTAS ACTIVIDADES

Fuente: Elaboración propia.

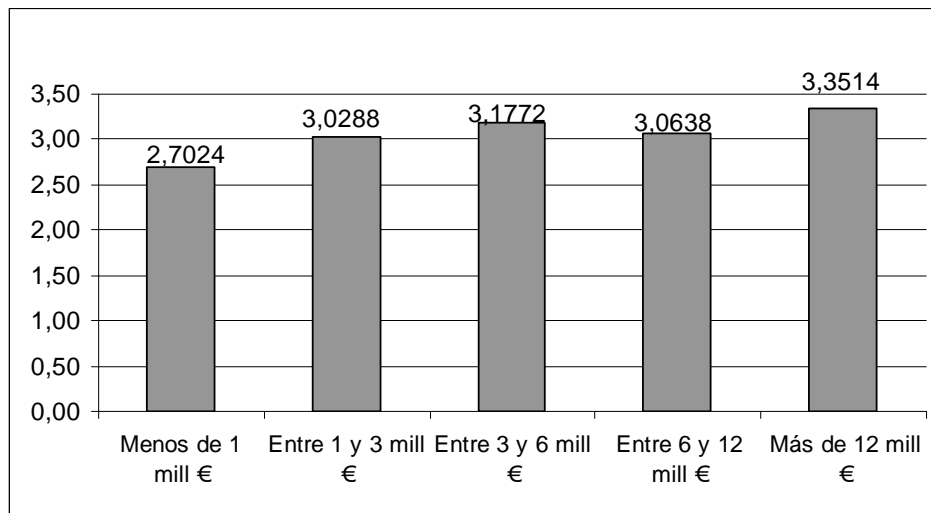
Las tabulaciones cruzadas de la variable **“Adaptar los archivos previos”** con las demás categóricas de la encuesta, y sus respectivos X^2 de Pearson, permiten rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con las variables **“La trazabilidad compensa”** (Que se verá de forma conjunta para todas las actividades), volumen anual de negocio, activo total, el hecho de trabajar con carne de porcino, y con otro tipo de carne. A un nivel del 5% se rechazaría la independencia con la variación de los costes de calidad y el hecho de trabajar con ovino.

El gráfico V.68. refleja la valoración de esta actividad según el volumen de negocio de las empresas encuestadas. En él se puede comprobar cómo, en general, aumenta esta valoración según aumenta su volumen de negocio, con apenas 0,65 puntos de diferencia entre las empresas grandes y pequeñas. El test F de Snedecor muestra diferencias significativas en sus valores medios al 5%.

Con respecto a las variables que estudian el tipo de carne, sólo se apreciarían diferencias significativas según el test F de Snedecor en el caso de trabajar con carnes más minoritarias, no siendo significativas en el caso de trabajar con ovino y porcino. Aún así, podría ser útil

destacar que esta actividad resulta más valorada según se trabaja con ovino y otros tipos de carne minoritarios en mayor medida, mientras que, como ocurría en otras variables con respecto a la carne de porcino, ocurriría a la inversa: A medida que se trabaja con más porcino, la valoración de la actividad sería menor.

GRÁFICO V.68. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “ADAPTAR LOS ARCHIVOS PREVIOS” SEGÚN EL VOLUMEN DE NEGOCIO.



$$F(4,383) = 2,5865, p = 0,0366$$

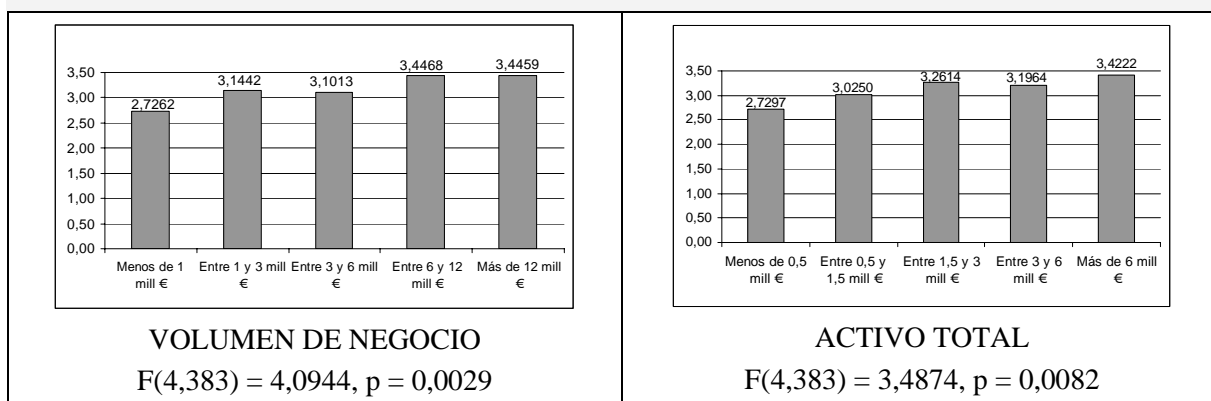
Fuente: Elaboración propia.

La importancia de la actividad **“Consultar con proveedores”** fue resaltada por AECA (2001) en el entorno de la gestión de valor, ya que, por ejemplo, en el contexto de la trazabilidad, se pueden resolver dudas sobre la gestión de la técnica, aparte de que, obviamente, la trazabilidad que siguen, y los fallos que tengan, repercuten en nuestra empresa. Esta actividad fue valorada con 3,14 sobre 5 por las empresas encuestadas, la novena menos valorada, con una desviación típica de 1,275, una de las más bajas de todas. Esta actividad sería la undécima más realizada por las empresas (84,79%), mientras que un 13,66% la ven como prescindible (Undécima más prescindible de todas). Su nivel relativo, por lo tanto, sería medio-bajo.

Las tablas de contingencia de esta variable con las demás categóricas, y los pertinentes X^2 de Pearson, rechazarían la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con la posibilidad de que la trazabilidad compense, el volumen anual de negocio y el hecho de trabajar con carne de porcino, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con el hecho de haber terminado de aplicar la trazabilidad, la variación de los costes de calidad y el activo total de la empresa.

Centrémonos en las variables que muestren resultados de interés, así como diferencias significativas según el test F de Snedecor. Sus resultados aparecen recogidos en el gráfico V.69, donde se observa cómo, en general, la valoración de esta actividad es más alta cuanto mayor es el tamaño de la empresa, medido éste según el volumen de negocio y el activo total. No obstante, la diferencia entre empresas grandes y pequeñas es de apenas 0,7 puntos, siendo en ambos casos, las diferencias significativas a un nivel del 1% según el test F de Snedecor.

GRÁFICO V.69. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “CONSULTAR CON PROVEEDORES” SEGÚN EL TAMAÑO.



Fuente: Elaboración propia.

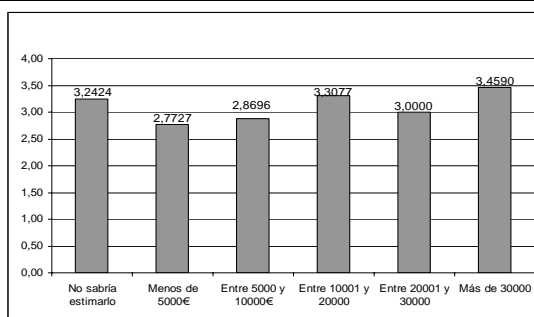
Analizando la medida en que las empresas trabajan con carne de porcino, vuelve a repetirse la opinión de que son las empresas que trabajan con este tipo de carne exclusivamente las que menos valoran esta actividad (Con $p = 0,0009$, por lo que las diferencias de sus valores medios serían significativas a un nivel del 1%).

La actividad “**Acordar protocolos con los proveedores**” vino resaltada por AECA (2001), ya que la empresa deberá trabajar con ellos de manera estrecha para que le suministre el producto necesitado y con los requisitos que estime oportunos, evitando la duplicación de esfuerzos en su trabajo. Una relación de mutua confianza a largo plazo puede disminuir los costes de inspección, almacenamiento y fabricación al eliminarse los dobles controles y crearse unos sistemas de trazabilidad más adecuados. Esta actividad obtuvo una valoración de 3,11 sobre 5, la octava menos valorada, con una desviación típica de 1,359. Esta actividad resulta la decimotercera más realizada por parte de las empresas (71,65%), mientras que un 22,68% de ellas la considera prescindible (La octava más prescindible de todas). Ocuparía un segundo plano en la valoración de estas actividades, con una importancia relativa media-baja.

El análisis de los respectivos X^2 de Pearson derivados de las tabulaciones cruzadas de esta variable con las demás categóricas de la encuesta, permitiría rechazar la hipótesis de independencia, a un nivel del 1%, con el hecho de que la trazabilidad compense, el volumen anual de negocio, el activo total, el coste de implantación de la trazabilidad, el hecho de trabajar con carne de aves, la variación de los costes de calidad, el número de trabajadores de la empresa y el haber terminado o no de aplicar la trazabilidad. Esta hipótesis se rechazaría a un nivel del 5% con el hecho de trabajar con carne de porcino o con vacuno y el ámbito de actuación (Con diferencias no significativas según el test F de Snedecor pero ofrece una valoración creciente de actividad según el ámbito es mayor).

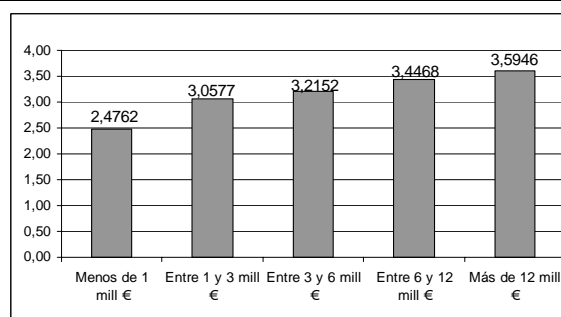
El gráfico V.70 refleja su valoración según las tabulaciones que dan resultados interesantes:

GRÁFICO V.70. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “ACORDAR PROTOCOLOS CON LOS PROVEEDORES” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



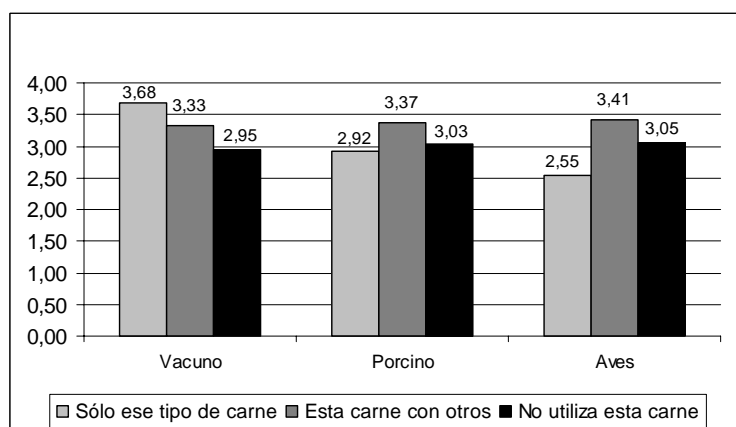
COSTE DE IMPLANTACIÓN

$F(5,382) = 2,5532$, $p = 0,0274$



VOLUMEN DE NEGOCIO

$F(4,383) = 8,3650$, $p = 0,0000$



TRABAJA CON VACUNO $F(2,385) = 5,0102$, $p = 0,0071$

TRABAJA CON PORCINO $F(2,385) = 4,6411$, $p = 0,0102$

TRABAJA CON AVES $F(2,385) = 4,7864$, $p = 0,0088$

Fuente: Elaboración propia.

- En primer lugar, según el coste de implantación, se puede observar que las empresas que han invertido más en implantar la trazabilidad valoran más esta actividad, siguiendo, en general, una tendencia creciente en su valoración.
- Con respecto al tamaño de la empresa, éstas valoran más esta actividad según su tamaño es mayor, medido por el volumen de negocio a modo de ejemplo, siendo el que presenta la mayor diferencia entre empresas grandes y pequeñas (1,1 puntos).
- Según el tipo de carne con el que trabajan las empresas, se observa que la valoración de la actividad es mayor cuando la empresa trabaja exclusivamente con vacuno, disminuyendo según este tipo de carne tiene menos peso en el ciclo productivo. En el caso de trabajar con carne de porcino, se repite lo que ya vimos anteriormente: La valoración de la actividad es menor cuando la empresa trabaja únicamente con este tipo de carne. Igual sucede en el caso de trabajar con carne de aves.
- El test F de Snedecor muestra diferencias significativas en sus valores medios en todas las variables a un nivel del 1%, exceptuando el coste de implantación y el hecho de trabajar con carne de porcino, variables en las que lo serían a un nivel del 5%.

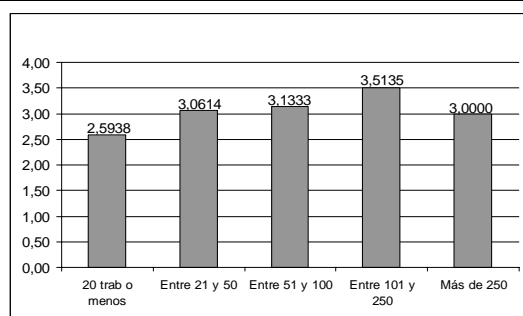
La actividad **“Consultar con clientes”** también fue destacada por AECA (2001), obteniendo una valoración de 3,04 sobre 5, la sexta menos valorada, con una desviación típica de 1,396, la séptima más alta. Un 67,01% de las empresas declararon haberla realizado (Aunque suponga la novena menos realizada), frente a un 28,87% que la consideran prescindible (La sexta más prescindible de todas). Su nivel de importancia, entonces, sería más bien bajo. El cálculo de los X^2 de Pearson permite rechazar al 1% la hipótesis de independencia con el hecho de que la trazabilidad compense, el activo total y el hecho de trabajar con carne de ovino, mientras que al 5% se rechazaría con el hecho de trabajar con carne de porcino. Aunque las tabulaciones de los valores medios muestran diferencias no significativas con respecto a estas variables, se podría destacar que las valoraciones de esta actividad aumentan según el activo de la empresa es mayor, trabajan con porcino en menor medida, o más se trabaja con ovino.

La actividad **“Acordar protocolos con los clientes”** es defendida por AECA (2001), puesto que se ha demostrado que un estrechamiento de las relaciones con los clientes puede mejorar la rentabilidad, la segmentación del mercado y el posicionamiento, permitiendo así la adquisición de medios para alcanzar la ventaja competitiva y desarrollar un concepto de trazabilidad común, beneficioso para los dos. Hay situaciones donde estos enlaces son mutuamente provechosos, al eliminarse stocks y trámites de calidad, agilizarse los pedidos,

etc..., ofreciendo las mismas ventajas que el acuerdo de protocolos con los proveedores, pero esta vez a la inversa. No obstante, las empresas encuestadas no estaban muy de acuerdo con este planteamiento ya que valoraron con 2,88 puntos la importancia de esta actividad, con una desviación típica de 1,418, la cuarta más alta. Un 57,99% declararon haberla realizado esta actividad (La sexta que menos), mientras que un 32,22% la ven como prescindible (La quinta que más). Quizás por eso sea la quinta actividad menos valorada, ubicándola en un nivel bajo.

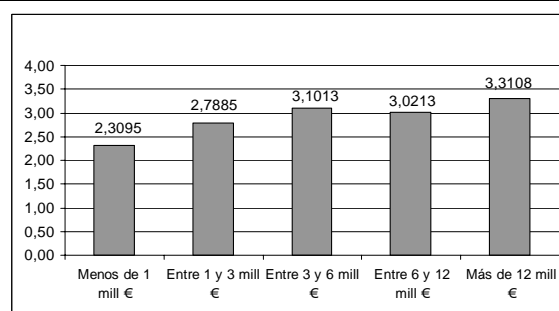
Las tabulaciones cruzadas de esta variable con las demás y sus respectivos X^2 de Pearson, permite rechazar la hipótesis de independencia al 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio y el activo total, mientras que se rechazaría a un nivel 5% con la variación de las compras de existencias (Aunque las diferencias en sus valores medios no son significativas), el ámbito de actuación y el hecho de trabajar con carne de porcino (Que aunque no muestra diferencias significativas, se volvería a repetir la tendencia de mayor valoración conforme el uso de la carne de porcino disminuye).

GRÁFICO V.71. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “ACORDAR PROTOCOLOS CON LOS CLIENTES” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



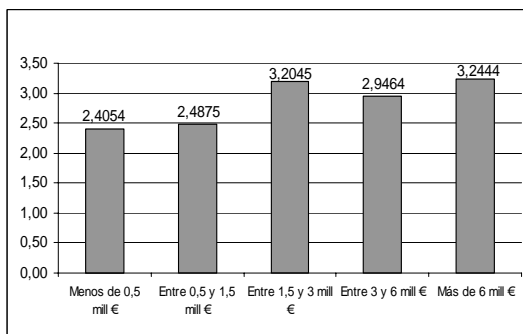
NÚMERO DE TRABAJADORES

$F(4,383) = 4,6960, p = 0,0010$



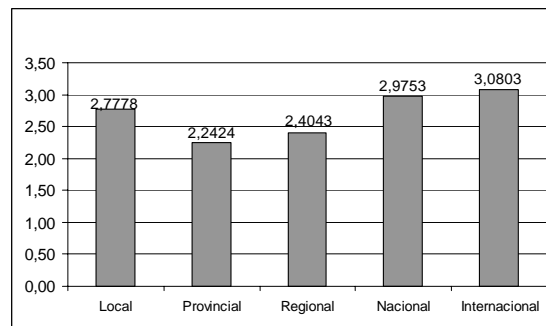
VOLUMEN DE NEGOCIO

$F(4,383) = 6,1033, p = 0,0001$



ACTIVO TOTAL

$F(4,383) = 6,6217, p = 0,0000$



ÁMBITO DE ACTUACIÓN

$F(4,383) = 3,9771, p = 0,0036$

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico V.71 refleja la valoración de la importancia de esta actividad según las variables anteriores que ofrecen resultados relevantes. En él se aprecia cómo, en general, esta valoración es mayor según aumenta el tamaño de la empresa, medido mediante el número de trabajadores, el activo total y el volumen de negocio, siendo ésta la variable que muestra mayores diferencias entre empresas grandes y pequeñas (1 punto). Del mismo modo, también aumenta según el ámbito de actuación de la empresa es más amplio, destacando como excepción la valoración otorgada por las empresas que actúan en ámbitos locales, ámbito en el que quizás sea más fácil el establecimiento de protocolos comunes con clientes. En todos los casos se podría decir que, a un nivel del 1%, las diferencias entre sus valores medios son significativas según el test F de Snedecor.

Recomendada por AECA (2001), la siguiente actividad, **“Consultar con otros agentes”**, obtuvo una valoración de 2,41 sobre 5 por parte de las empresas encuestadas, la segunda menos valorada, con una desviación típica de 1,280, la décima más baja. Esta actividad es la tercera menos realizada (44,85% de las empresas), siendo considerada como prescindible por un 39,43% (La tercera más prescindible), por lo que su nivel en la gestión de la trazabilidad sería bajo. Las tablas de contingencia y sus X^2 de Pearson correspondientes permitirían rechazar la hipótesis de independencia de esta variable con el hecho de que la trazabilidad compense o no (A un nivel del 1%) y la variación de los gastos de mano de obra directa (A un nivel del 5%, aunque las diferencias en sus valores medios no serían significativas).

Las empresas otorgaron a la actividad **“Acordar protocolos con otros agentes”** (AECA (2001)) una valoración de 2,31 sobre 5, con una desviación de 1,283, la undécima más baja. Su valoración es la menor de todas, por lo que no es de extrañar que esta actividad se configure como la menos realizada (36,86%), así como la más prescindible (43,81%). Su nivel en la gestión de la trazabilidad sería, por lo tanto, muy bajo.

Sus tablas de contingencia y sus correspondientes X^2 de Pearson, permitirían rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, mientras que a un 5% se rechazaría con la variación de los gastos de mano de obra directa y el hecho de trabajar con carne de vacuno. Ésta es la única variable cuya tabulación de los valores medios muestra diferencias significativas entre ellos a un nivel del 5%. En ella, se percibiría cómo la valoración de esta actividad disminuye según se utiliza carne de vacuno en menor medida. Así, se valoraría con 2,8947 cuando se trabaja exclusivamente con vacuno, 2,4063

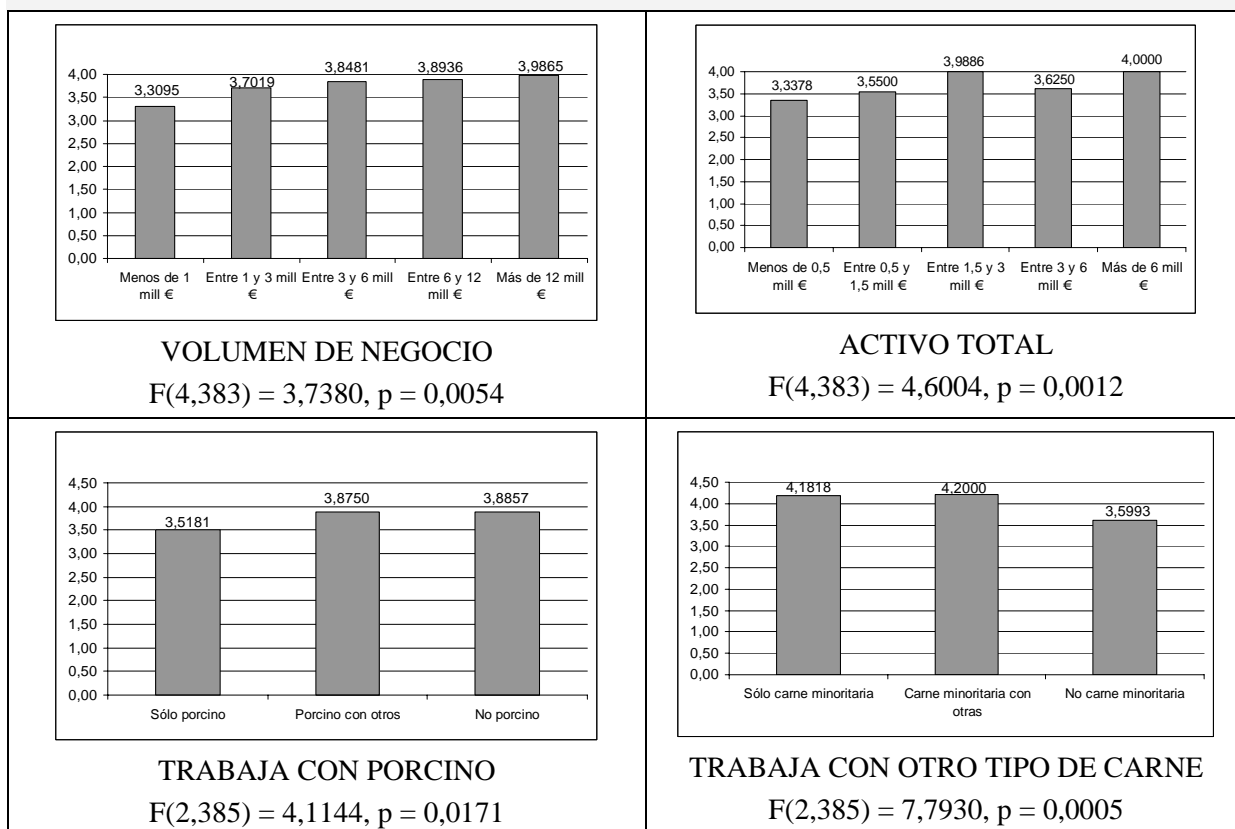
cuando se combina vacuno con otros tipos de carne, mientras que se valoraría con 2,2075 cuando no se utiliza este tipo de carne.

La actividad **“Planificar la trazabilidad”** obtuvo una valoración de 3,72 puntos sobre 5 por las empresas encuestadas, la octava más valorada, con una desviación típica de 1,233 en sus opiniones, la séptima más baja. Con tales valoraciones es normal que un 93,56% de las empresas aseguren haberla realizado (La quinta más alta) frente a que sólo un 4,38% la ven como prescindible (La sexta que menos). Sería entonces una actividad de perfil alto en la gestión de la trazabilidad.

Mediante la realización de las tabulaciones cruzadas y el cálculo de sus X^2 de Pearson, se puede rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, la variación de los gastos de mano de obra directa, el volumen anual de negocio, el activo total y el hecho de trabajar con carne de porcino o con otro tipo de carne. A un nivel del 5% se rechazaría con la variación de los gastos de administración (Con diferencias en sus valores medios significativas al 5% según el test F de Snedecor, ofreciendo una valoración menor conforme se considera que el aumento de costes ha sido mayor), el año en que se terminó de aplicar la trazabilidad medido en intervalos, el número de trabajadores de la empresa y el ámbito de actuación. Sin embargo, las diferencias entre sus valores medios no serían significativas en estas tres últimas variables. El gráfico V.72 refleja las conclusiones más importantes de estas tabulaciones. Como se ve, en general, la valoración de esta actividad aumenta conforme es mayor el tamaño de la empresa medido mediante su volumen de negocio y su activo total, aunque la diferencia entre empresas grandes y pequeñas sea sólo de unos 0,7 puntos. Con respecto al hecho de trabajar con porcino u otro tipo de carne, se repite el patrón visto anteriormente:

- La valoración por parte de las empresas que trabajan con porcino aumentan conforme las empresas trabajan con este tipo de carne en menor medida.
- En cambio, ante tipos de carne más minoritarios, la valoración de esta actividad es menor según se trabaja con carnes más comunes.

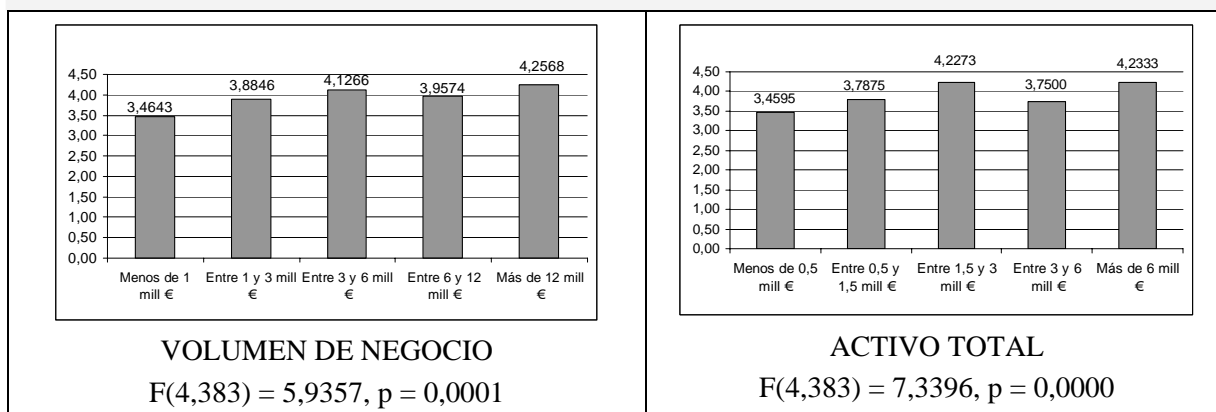
El test F de Snedecor de la tabulación de sus valores medios concluiría que las diferencias entre ellos son significativas a un nivel del 1% salvo en el caso de trabajar con porcino, que lo sería al 5%.

GRÁFICO V.72. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “PLANIFICAR LA TRAZABILIDAD” SEGÚN OTRAS VARIABLES.

Fuente: Elaboración propia.

Las empresas valoraron la importancia de la actividad **“Organizar sistemas de autocontrol”** con 3,93 puntos sobre 5 (Desviación típica de 1,139, la menor de todas), la tercera valoración más alta. Estaríamos ante la segunda actividad más realizada (96,39%) y la menos prescindible (Sólo un 1,55% de las empresas encuestadas). Sería por tanto una actividad clave en la gestión de la trazabilidad. Analizando esta variable, se puede rechazar la hipótesis de independencia al 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, el volumen anual de negocio y el activo total de la empresa. Las conclusiones más importantes se muestran en el gráfico V.73.

En general, se comprueba cómo, en general, esta actividad tiene una valoración mayor a medida que se incrementa el tamaño de la empresa, medido mediante el volumen de negocio y del activo total, con una diferencia de 0,8 puntos entre empresas grandes y pequeñas. El test F de Snedecor de la tabulación cruzada de los valores medios de esta variable permitiría concluir que las diferencias entre ellos son significativas a un nivel del 1% en ambos casos.

GRÁFICO V.73. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “ORGANIZAR SISTEMAS DE AUTOCONTROL” SEGÚN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA.


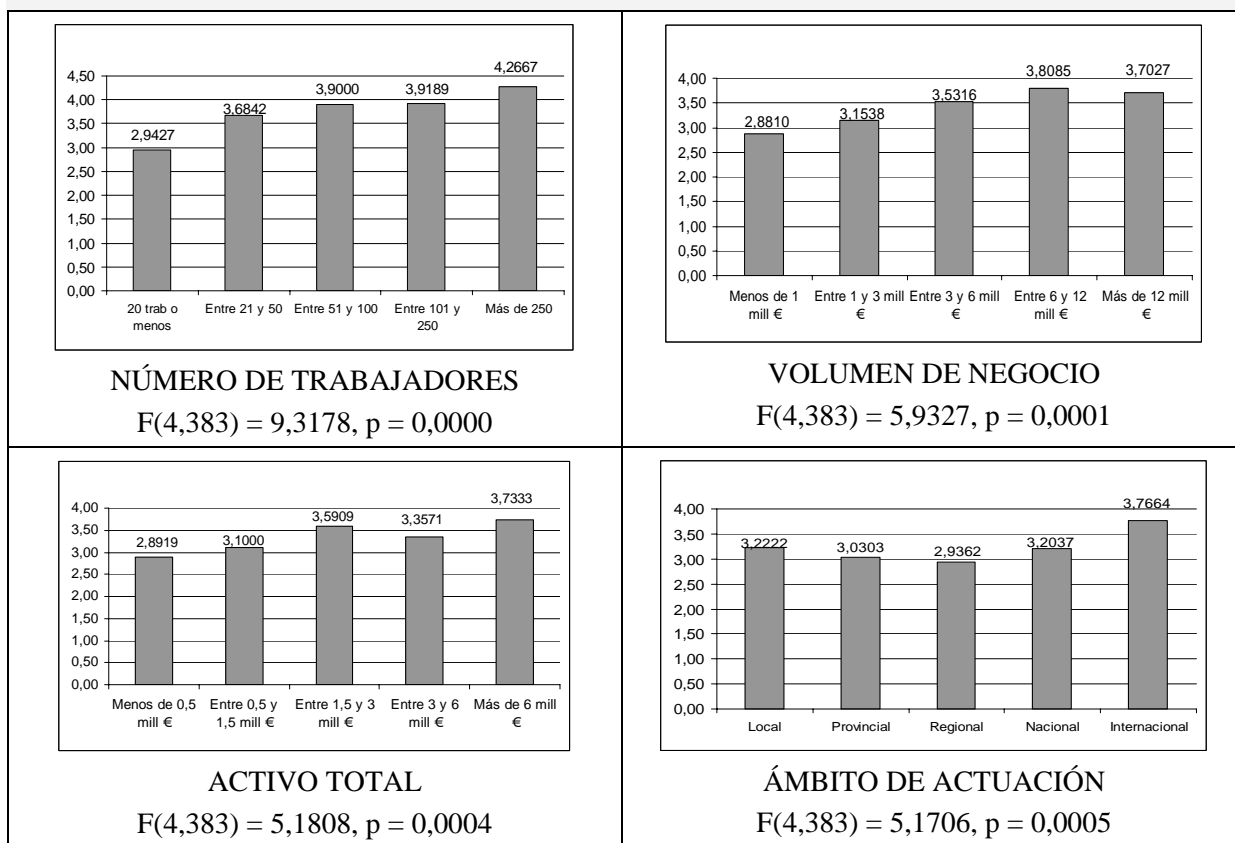
Fuente: Elaboración propia.

Las empresas encuestadas otorgaron también 3,36 puntos sobre 5 a la actividad **“Realizar diagramas de flujo”**, una valoración más bien mediana, con una desviación de 1,397 en sus opiniones, la sexta más alta, indicativa de bastante disparidad entre ellas. Un 79,38% de las empresas aseguran haberla realizado (La decimotercera que más), mientras que sólo un 15,21% la considera prescindible (La novena que más).

La realización de las tablas de contingencia de esta variable y el cálculo de sus respectivos X^2 de Pearson, permite rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compensa, la variación de los gastos de mano de obra directa y de administración, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio, el activo total de la empresa y el ámbito de actuación. Las conclusiones principales aparecen en el gráfico V.74.

En este caso, las variables que recogen el tamaño de la empresa vuelven a ofrecer una valoración creciente de esta actividad conforme aumenta esta magnitud, con una gran diferencia entre la valoración otorgada por empresas grandes y pequeñas (1,8 puntos aproximadamente en el caso de activo y el volumen de negocio), una de las mayores registradas. En cuanto al ámbito de actuación, son las empresas con un ámbito intermedio (Provincial y regional) las que menos valoran esta actividad (3,0303 y 2,9362 respectivamente), pero destacando con su alta valoración las empresas que trabajan en ámbito internacional (3,7664). En todos los casos, las diferencias entre sus valores medios serían significativas al 1% según el test F de Snedecor.

GRÁFICO V.74. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “REALIZAR DIAGRAMAS DE FLUJO” SEGÚN SU TAMAÑO.



Fuente: Elaboración propia.

La variación de los gastos de mano de obra directa y de administración ofrece una valoración decreciente de esta actividad, entre 4 y 2,8 aproximadamente, según se considera que el incremento de gasto ha sido mayor, ofreciendo diferencias en sus valores medios significativas a un nivel del 1% de acuerdo con el test F de Snedecor.

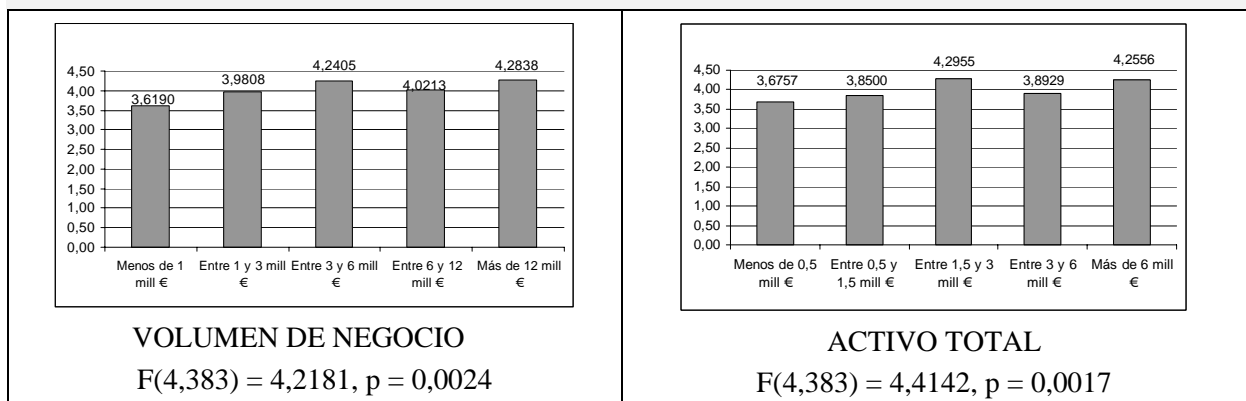
La importancia de la actividad **“Crear lotes de producto”** fue valorada con 4,02 puntos sobre 5, con una desviación de 1,176. Se trata de la actividad más valorada de todas, con la segunda desviación más baja, indicativa de gran acuerdo en las opiniones. Así, se configura con la actividad más realizada por las empresas (97,16%), siendo considerada como prescindible por sólo un 1,80% de ellas. Estaríamos por tanto ante una actividad clave en la trazabilidad, tal y como recomienda la teoría. Recordemos que el lote es la base de la trazabilidad, siendo definido en el artículo 1 del Real Decreto 1808/1991 y por Confecarne (2002).

Las tablas de contingencia que cruzan los resultados de esta variable con las demás categóricas y sus respectivos X^2 de Pearson, permiten rechazar la hipótesis de independencia a

al 1% con el hecho de que la trazabilidad compense o no, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con la variación de los gastos de mano de obra directa (Con una valoración decreciente de esta actividad según se considera que estos gastos aumentan en mayor medida, con diferencias en sus valores medios significativas al 5% según el test F de Snedecor), el volumen anual de negocio, el activo total de la empresa y el ámbito de actuación (Pero sus valores medios no presentan diferencias significativas, aunque repite el patrón de la valoración de otras actividades: Creciente, destacando excepcionalmente el ámbito local -4,2222-).

El gráfico V.75. refleja la valoración de esta actividad según el tamaño de las empresas, que recogen, en general, una tendencia creciente en la valoración de la actividad conforme el activo total y el volumen de negocio son mayores, aunque la diferencia en la opinión de empresas pequeñas y grandes es más moderada (0,7 puntos aproximadamente). En ambos casos, el test F de Snedecor muestra que las diferencias significativas al 1%.

GRÁFICO V.75. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “CREAR LOTES DE PRODUCTO” SEGÚN EL TAMAÑO.



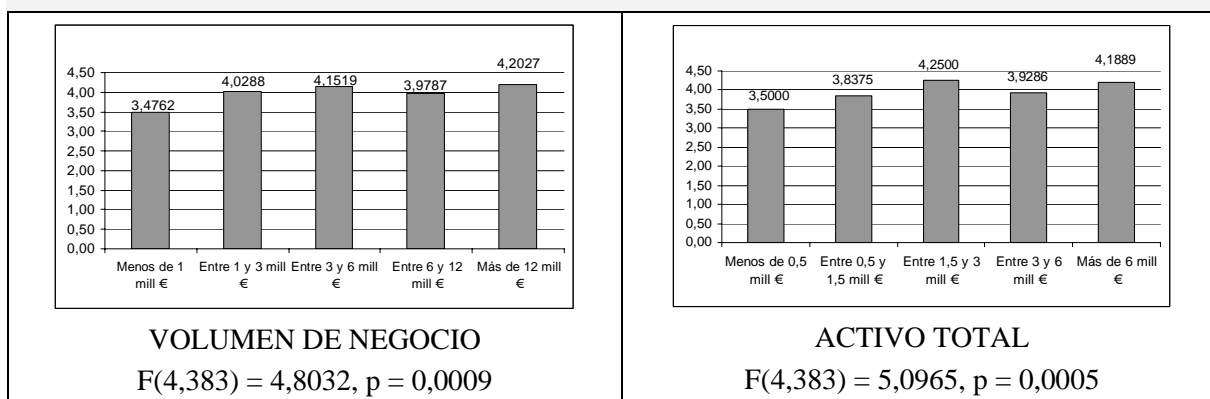
Fuente: Elaboración propia.

Ya vimos que la actividad “**Gestionar los lotes**” obtuvo una valoración de 3,96 puntos sobre 5 por parte de las empresas encuestadas, con una desviación de 1,217. Sería la segunda más valorada tras la creación de lotes, con la cuarta desviación más baja. Así, no es de extrañar que un 95,10% de empresas haya realizado esta actividad (La cuarta más realizada), siendo sólo prescindible para un 2,58% de las empresas (La cuarta que menos). Estamos así ante una de las actividades más importantes, con una importancia tal que aún queda mucho camino por hacer a este respecto para actuar eficientemente en la cadena de valor cárnica (Briz Escribano y de Felipe Boente (2004) según Van der Vorst et al. (2003)).

El análisis de las tablas de contingencia de esta variable con las demás categóricas de la encuesta, rechazaría la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, la variación de los gastos de mano de obra directa y de los gastos de administración y el volumen anual de negocio, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con el activo total de la empresa.

El gráfico V.76. refleja la valoración de esta actividad según el tamaño de las empresas encuestadas, donde aparece reflejada, en general, la tendencia creciente en su valoración conforme aumenta el tamaño de la empresa, con una diferencia de unos 0,7 puntos entre empresas grandes y pequeñas. Las diferencias entre sus valores medios son representativas a un nivel del 1% según el test F de Snedecor.

GRÁFICO V.76. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “GESTIONAR LOS LOTES” SEGÚN EL TAMAÑO.



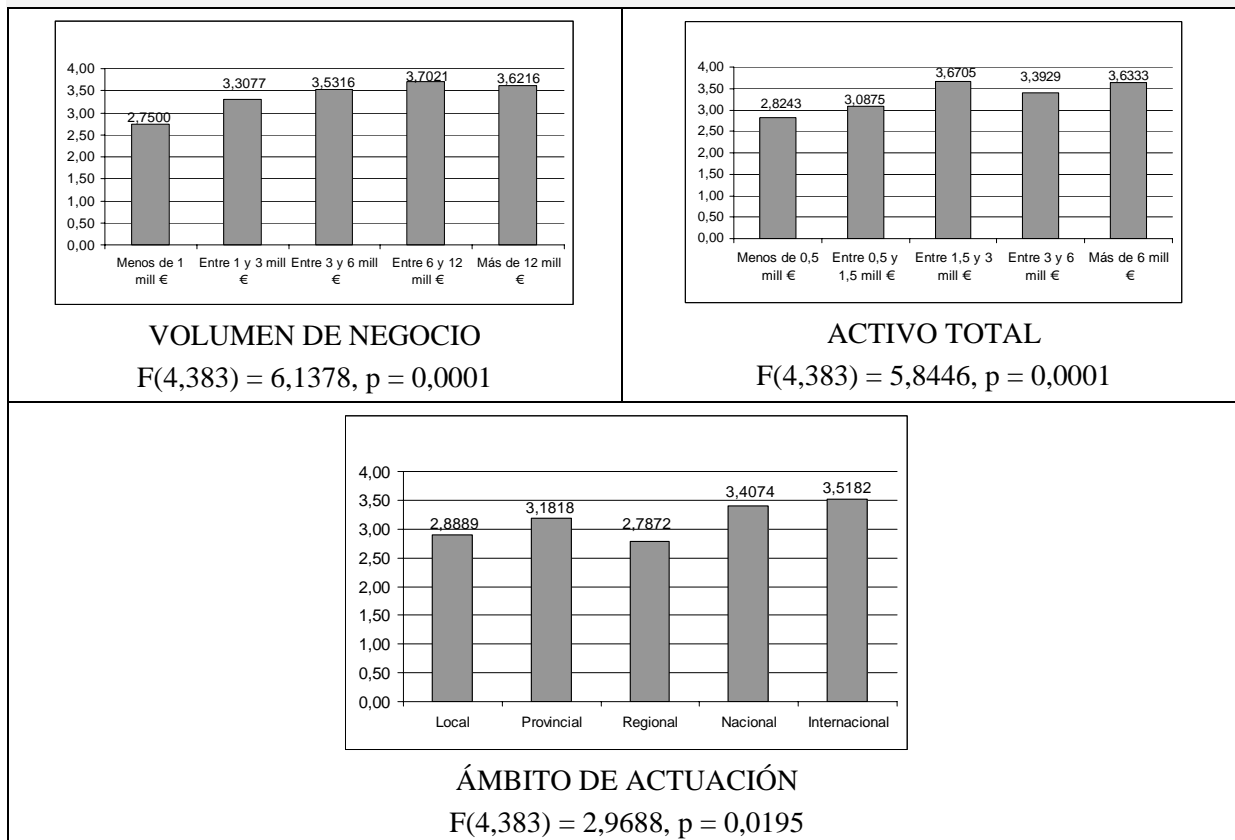
Fuente: Elaboración propia.

De igual modo, aunque no vengán reflejadas en el gráfico, con la variación de los costes antes vistos se observa una tendencia inversa: Menos valoración a mayor incremento de coste. Las diferencias entre sus valores medios serían significativas a un nivel del 1% con respecto a la variación de los costes de mano de obra directa, siendo significativas al 5% respecto a los gastos de administración.

Las empresas valoraron la actividad “Adquirir el instrumento de trazabilidad” con 3,34 sobre 5, con una desviación de 1,376, la décima más alta. Un 77,06% de ellas ha desarrollado esta actividad, mientras que un 13,14% la considera prescindible. Estaríamos, así, ante una actividad de valoración más bien mediana. Sus respectivos X^2 permiten rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1%, con el hecho de que la trazabilidad compense, el volumen

anual de negocio y el activo total, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con el ámbito de actuación. El gráfico V.77 refleja las conclusiones más importantes de estas tabulaciones.

GRÁFICO V.77. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “ADQUIRIR EL INSTRUMENTO DE TRAZABILIDAD (CROTALES, ETC...)” SEGÚN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA.



Fuente: Elaboración propia.

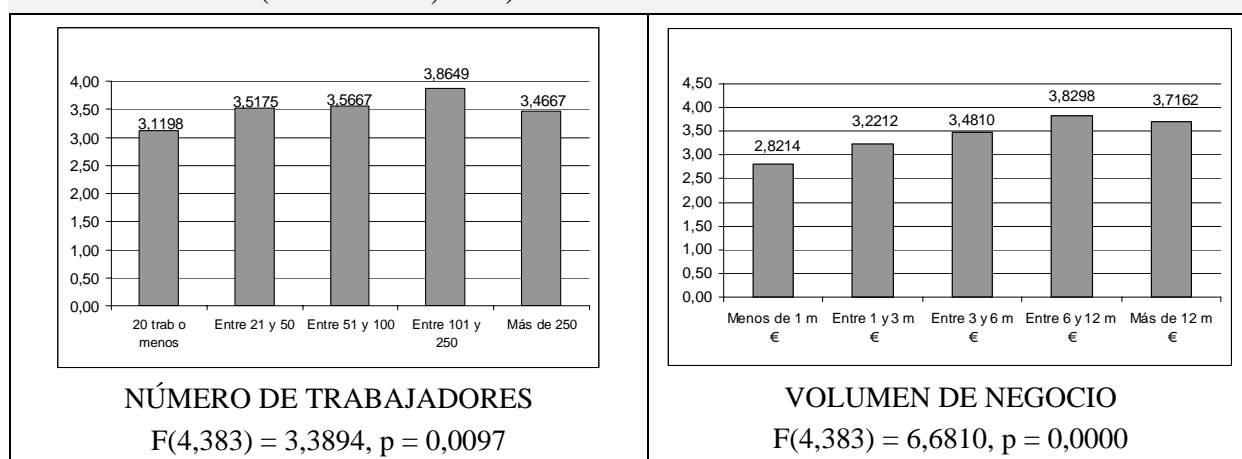
En general, la valoración de esta actividad aumenta conforme mayor es el tamaño de la empresa medido según su volumen de negocio y su activo total, con una diferencia de unos 0,8 puntos entre empresas grandes y pequeñas. Las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1% según el test F de Snedecor. La misma tendencia se observa en el caso del ámbito de actuación, con la excepción de las empresas que trabajan a nivel regional. En este caso, las diferencias entre sus valores serían significativas a un nivel del 5%.

Las empresas valoraron la importancia de la actividad “**Aplicar el instrumento de trazabilidad**” con 3,36 puntos sobre 5, con una desviación de 1,367 puntos en sus opiniones, la undécima más alta. Un 76,55% de las empresas ha realizado esta actividad, mientras que un 12,37% la considera prescindible. Estaríamos ante una actividad de importancia más mediana en la empresa a raíz de la prioridad que la dan las empresas en su aplicación y su valoración.

Las tablas de contingencia de esta variable permite rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, el volumen anual de negocio y el activo total de la empresa, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con la variación de las compras de existencias, el número de trabajadores, la variación de los costes de calidad y el coste de la trazabilidad sobre ventas, aunque las diferencias entre sus valores medios no serían significativas según el test F de Snedecor en estos dos últimos casos).

La valoración de esta actividad según el tamaño de las empresas aparece en el gráfico V.78.

GRÁFICO V.78. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “APLICAR EL INSTRUMENTO DE TRAZABILIDAD (CROTALES, ETC)” SEGÚN EL TAMAÑO.



Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se aprecia cómo, en general, la actividad resulta más valorada conforme aumenta el tamaño de la empresa en los tres casos, con claras excepciones en empresas con más de 250 trabajadores o con volumen de negocio superior a los 12 millones de euros. La diferencia de entre empresas grandes y pequeñas es de unos 0,9 puntos, salvo en la clasificación según el número de trabajadores, que tiene una diferencia menor. En los tres casos, las diferencias serían significativas al 1% según el test F de Snedecor.

La tabla V.10. recoge una distribución de las técnicas de trazabilidad aplicadas por la empresa, donde destaca sobre todo el etiquetado, ya sea con código de barras (65.98%) o sin él (48.20%). Se pueden destacar dos puntos a este respecto:

- En primer lugar se han hecho constar técnicas como los sistemas de radiofrecuencia (6.44%) ya que, por estrategias de integración hacia atrás, las empresas cárnicas

pueden desarrollar las actividades de sus proveedores y pueden llegar a contar así con sus propias granjas, que es donde se suelen utilizar instrumentos como los crotales.

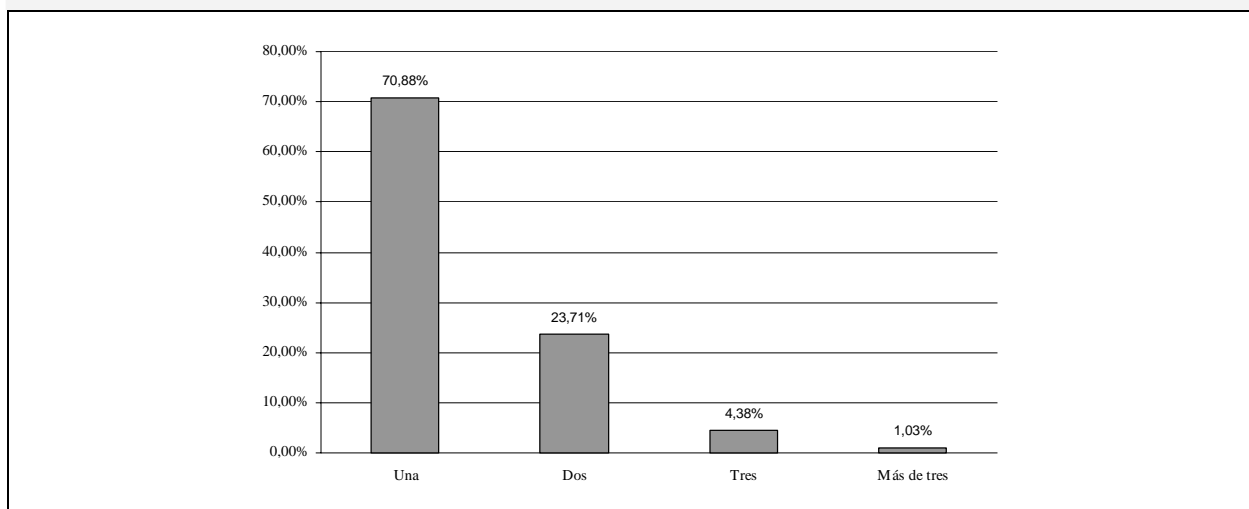
TABLA V.10. INSTRUMENTOS UTILIZADOS DE TRAZABILIDAD

| | |
|---------------------------------|--------|
| Etiquetado sin código de barras | 48,20% |
| Etiquetado con código de barras | 65,98% |
| Barras magnéticas | 0,77% |
| Caracteres ópticos | 4,64% |
| Análisis biométricos | 2,58% |
| Tarjetas inteligentes | 0,52% |
| Sistemas de radiofrecuencia | 6,44% |
| Otros | 7,22% |

Fuente: Elaboración propia

- Las empresas cárnicas utilizan de promedio 1,36 técnicas diferentes de trazabilidad (Desviación típica 0,63, con un coeficiente de variación de Pearson inferior a 0,5 que garantiza una media representativa). El gráfico V.79. recoge la distribución de frecuencias según el número de técnicas, en la que se comprueba que un 29.12% de las empresas suelen utilizar más de una técnica de trazabilidad simultáneamente.

GRÁFICO V.79. NÚMERO DE TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LLEVAR LA TRAZABILIDAD

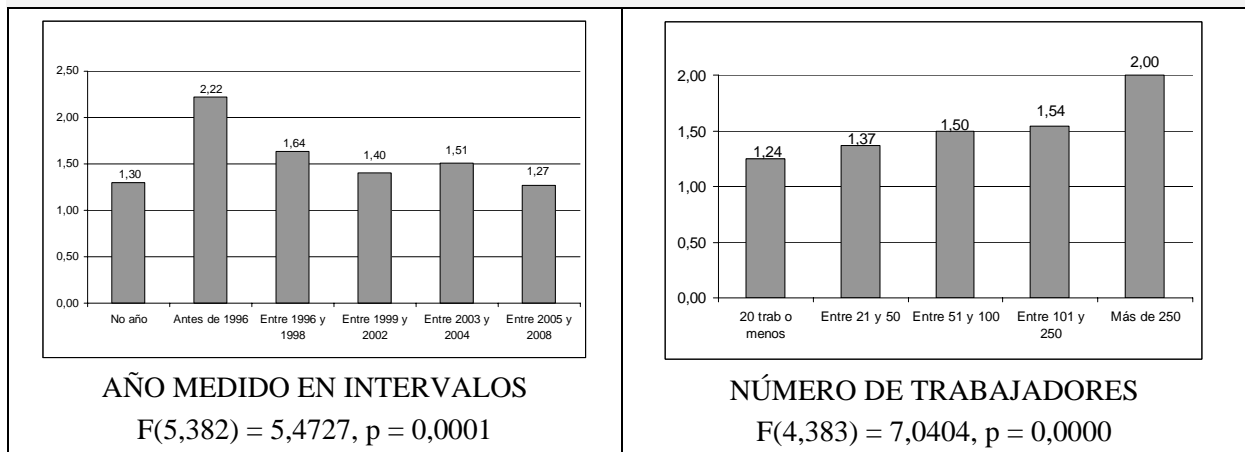


Fuente: Elaboración propia.

Considerando el número de técnicas diferentes de trazabilidad utilizadas, sus tablas de contingencia permiten rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el año en que se terminó de aplicar la trazabilidad medido en intervalos, el número de trabajadores de la empresa y la variación de los gastos de comercialización. En este caso no se ofrece gráfico pero destaca que se utilizan menos técnicas de trazabilidad según se considera que el aumento de los costes de comercialización es mayor ($F(4,383) = 3,5974$ con $p = 0,0068$, con diferencias entre sus valores medios significativas al 1%).

El gráfico V.80. refleja las tabulaciones cruzadas de esta variable según otras significativas:

GRÁFICO V.80. NÚMERO DE TÉCNICAS DE TRAZABILIDAD UTILIZADAS SEGÚN OTRAS VARIABLES.



Fuente: Elaboración propia.

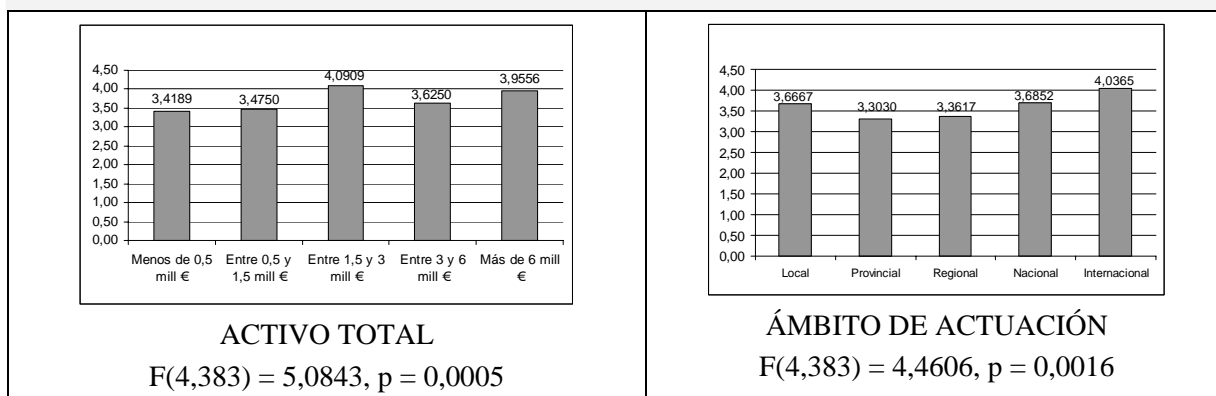
En este gráfico se puede observar cómo las empresas que aplicaron antes la trazabilidad utilizan más técnicas hoy en día para seguir la trazabilidad, con un máximo de 2,22 técnicas de promedio en las empresas que la aplicaron antes de 1996. Asimismo, las empresas más grandes, las que tienen más trabajadores, son las que utilizan más técnicas, obteniendo su mayor resultado las de más de 250 trabajadores (2 técnicas de promedio). En ambos casos el test F de Snedecor concluiría que las diferencias serían significativas al 1%.

Las empresas valoraron la actividad “**Registrar los productos recibidos**” con 3,83 puntos, la cuarta más valorada, teniendo una desviación de 1,194 puntos, la tercera más baja. Esta actividad ha sido realizada por un 95,62% de las empresas (La tercera más alta), siendo también la tercera menos prescindible (2,06%). Estaríamos por tanto una actividad clave. Las tabulaciones cruzadas de esta variable y sus correspondientes X^2 de Pearson permiten rechazar

la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense o no y el coste de trazabilidad sobre ventas (Con diferencias no significativas en sus valores medios). Al 5% se rechazaría con el hecho de trabajar con otro tipo de carne.

La siguiente actividad, **“Registrar los procedimientos que sigue el producto”**, obtuvo una valoración de 3,74 puntos, la séptima actividad más valorada, con una desviación de 1,218. Sería la quinta actividad con menos variabilidad, por lo que las empresas no muestran tantas diferencias en sus opiniones como en otros casos. Un 93,56% de ellas declararon haber realizado esta actividad, la quinta actividad que más, mientras que sólo un 4,38% la consideran prescindible (La sexta que menos). Sería entonces una actividad de perfil alto. Hemos analizado las tabulaciones cruzadas de esta variable con las demás categóricas de la encuesta, y con sus respectivos X^2 de Pearson, se puede rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de si la trazabilidad compensa o no, el activo total de la empresa y el ámbito de actuación, tabulaciones éstas últimas que aparecen reflejadas en el gráfico V.81, de donde se puede deducir que:

GRÁFICO V.81. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “REGISTRAR LOS PROCEDIMIENTOS QUE SIGUE EL PRODUCTO” SEGÚN EL ACTIVO TOTAL Y EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN.



Fuente: Elaboración propia.

- Esta actividad obtiene una valoración más alta según aumenta el activo total, aunque las empresas con un activo entre 1,5 y 3 millones de euros la han valorado con 4,0909, la más alta de todas las categorías. Aún así, la diferencia de valoración entre empresas grandes y pequeñas es de sólo 0,55 puntos, una de las más bajas.
- La valoración aumenta cuando la empresa tiene ámbitos de actuación superiores, aunque se repite la excepcional gran valoración de las empresas que trabajan en ámbitos locales, ya presentada en otros casos.

- El test F de Snedecor de la tabulación cruzada de sus valores medios concluye que las diferencias entre ellos son significativas a un nivel del 1% en ambos casos.

Las empresas valoraron la importancia de la actividad **“Registrar los datos de la entrega del producto”** con 3,80 puntos sobre 5, la quinta más valorada, con una las desviaciones más bajas (1,220). Estamos ante la octava actividad más realizada (93,04% de las empresas), mientras que sólo un 4,64% la considera prescindible. Esta actividad tendría por tanto un perfil alto en la gestión de la trazabilidad.

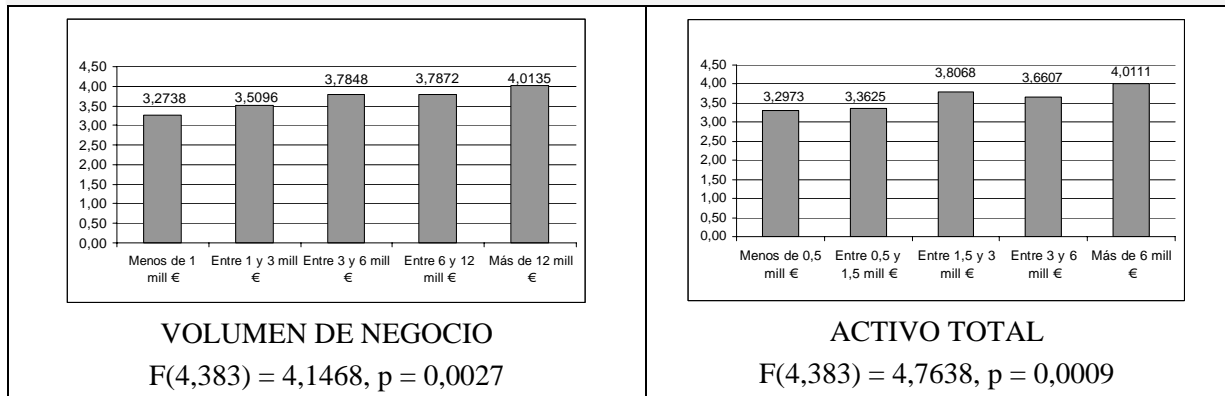
Las tablas de contingencia de esta variable con las demás categóricas, y sus X^2 correspondientes, permiten rechazar la hipótesis de independencia de esta variable a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense ser implantada, el ámbito de actuación y el activo total de la empresa, mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con la variación de los gastos de administración. Resulta interesante analizar la valoración de esta actividad según el activo total de la empresa, donde también se da una tendencia creciente según esta variable, valorándola desde 3,4730 en el caso de empresas con activo inferior a 0,5 millones de euros, hasta 4,0556 en el caso de activo total superior a 6 millones, aunque obtiene una valoración excepcionalmente alta en el intervalo entre 1,5 y 3 millones (4,1023). Las diferencias en sus valores medios serían significativas al 1% ($F(4,383) = 4,5785$, $p = 0,0013$).

Las empresas valoraron la importancia de la actividad **“Actualizar los registros de la trazabilidad”** con 3,64 puntos sobre 5, la décima más valorada. La desviación típica de 1,271 es la octava menor de todas, garante de menor disparidad en las opiniones. Un 93,30% de las empresas declara haberla realizado (La séptima que más), mientras que sólo un 3,61% la considera prescindible (La séptima que menos). Sería una actividad con un perfil medio-alto en la gestión de la trazabilidad. Las tablas de contingencia de esta variable y los respectivos X^2 permiten rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, la variación de los gastos de administración y de gastos de comercialización, el volumen anual de negocio y el activo total de la empresa, y a un nivel del 5% con las variaciones de los gastos de mano de obra directa y de los costes de calidad (Sin mostrar diferencias significativas entre sus valores medios).

El gráfico V.82 muestra la valoración de esta actividad según el tamaño de las empresas encuestadas, en el que se aprecia cómo, en general, resulta más valorada según la empresa

tiene más volumen de negocio y más activo, con sólo 0,7 puntos de diferencia entre empresas grandes y pequeñas. Las diferencias entre los valores medios serían significativas al 1%.

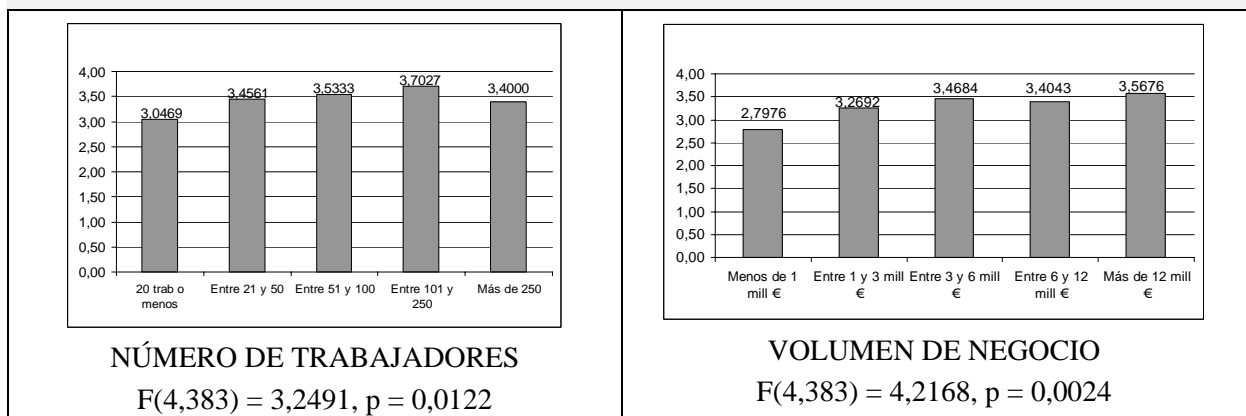
GRÁFICO V.82. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “ACTUALIZAR LOS REGISTROS DE LA TRAZABILIDAD” SEGÚN EL TAMAÑO DE LA EMPRESA.



Fuente: Elaboración propia.

La actividad “**Fijar procesos de revisión**” obtuvo una valoración de 3,28 sobre 5 por parte de las empresas. Un 80,93% de las empresas declara haberla realizado (La duodécima en aplicación), frente a un 11,34% que la considera prescindible, estando ante una actividad de perfil medio-alto. Las tabulaciones cruzadas permiten rechazar la hipótesis de independencia al 1% con la consideración de si la trazabilidad compensa, la variación de los gastos de administración, el volumen anual de negocio y el activo total, y al 5% con el coste de la trazabilidad sobre ventas, la variación de los gastos de mano de obra directa y el número de trabajadores. El gráfico V.83 recoge la valoración de esta actividad según el tamaño:

GRÁFICO V.83. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “FIJAR PROCESOS DE REVISIÓN” SEGÚN EL TAMAÑO.



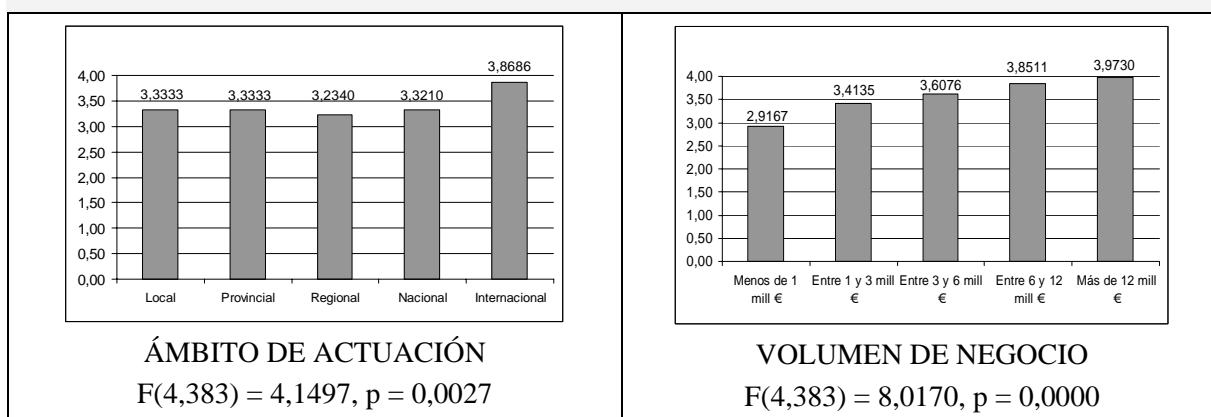
Fuente: Elaboración propia.

En el que se ve cómo, en general, esta actividad es más valorada según aumenta esta magnitud. La diferencia entre la valoración de empresas grandes y pequeñas es de 0,7 puntos, salvo en el caso del número de trabajadores, cuya diferencia es menor por la valoración de las de más de 250 trabajadores. Estos valores medios son significativos al 1%, salvo en el caso del número de trabajadores, que lo serían al 5%.

Las empresas valoraron con 3,51 puntos sobre 5 la importancia de la actividad **“Revisar el sistema para comprobar su efectividad”**, con una desviación de 1,325. Esta actividad ha sido realizada por un 85,82% de las empresas, la novena más realizada, mientras que sólo un 6,70% la considera prescindible. Estaríamos también ante una actividad de perfil medio. Gracias a sus respectivos X^2 , se puede rechazar la hipótesis de independencia al 1% con el hecho de si la trazabilidad compensa, la variación de los gastos de administración, el volumen anual de negocio, el activo total y el ámbito de actuación, mientras que al nivel del 5%, se rechazaría con la variación de los gastos de mano de obra directa y de los costes de calidad, el número de trabajadores de la empresa y con el hecho de trabajar con otro tipo de carne.

El gráfico V.84 muestra las conclusiones más importantes de sus tabulaciones cruzadas:

GRÁFICO V.84. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “REVISAR EL SISTEMA PARA COMPROBAR SU EFECTIVIDAD” SEGÚN SU ÁMBITO DE ACTUACIÓN Y SU TAMAÑO.



Fuente: Elaboración propia.

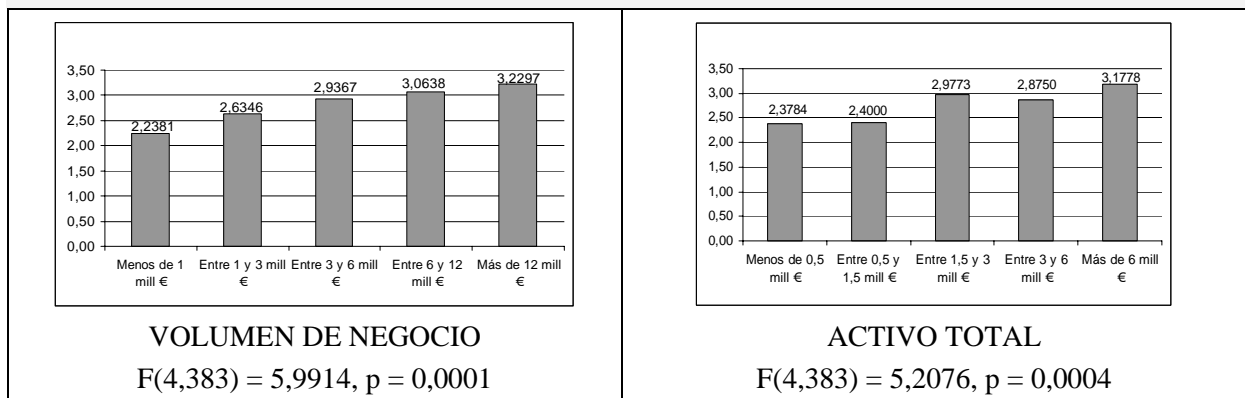
De este gráfico se puede destacar:

- Con respecto al ámbito de actuación, esta actividad resulta muy valorada por las empresas que trabajan en un ámbito internacional (3,8686), sobre todo con respecto al resto, cuya valoración permanece estable entorno a 3,2-3,3.

- Con respecto al tamaño de la empresa, la actividad resulta más valorada según éste aumenta, destacando un estancamiento en empresas con más de 51 trabajadores. En este caso se presenta la menor diferencia entre empresas grandes y pequeñas (0,6 puntos), sobre todo si la comparáramos con respecto al activo total (0,85) y el volumen de negocio (1,05 puntos).
- En los cuatro casos, el test F de Snedecor muestra que las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 1%.

La actividad **“Realizar simulacros de alerta”** fue valorada con 2,78 puntos sobre 5, la cuarta menos valorada, con una desviación típica de 1,443, la segunda más baja. Sólo un 48,97% de las empresas declara haber realizado esta actividad (La cuarta que menos), mientras que un 37,37% la considera prescindible (La cuarta que más). Sería una actividad de perfil más bajo. Los cruces de esta variable con las demás categóricas, con sus X^2 de Pearson, permiten rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de si la trazabilidad compensa, la variación de los costes de calidad, gastos de administración y de comercialización, el número de trabajadores y el volumen anual de negocio. Al 5%, se rechazaría con la variación de los gastos de mano de obra directa y el activo total. El gráfico V.85 ofrece los resultados más relevantes de estos cruces:

GRÁFICO V.85. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “REALIZAR SIMULACROS DE ALERTA” SEGÚN EL TAMAÑO.



Fuente: Elaboración propia.

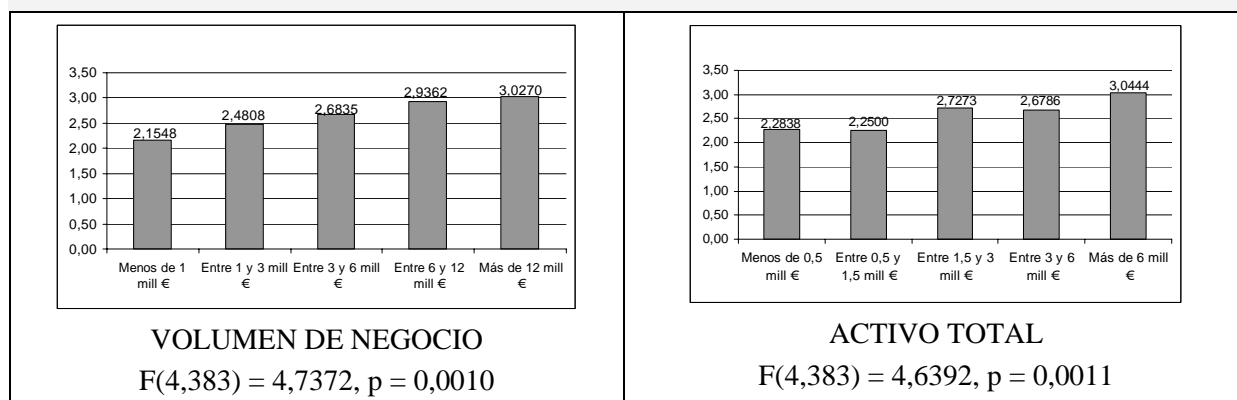
En concreto se comprueba cómo la valoración suele aumentar conforme lo hace el volumen de negocio y el activo total, con una diferencia bastante destacable entre empresas grandes y pequeñas (1 y 0,8 puntos respectivamente). Sus valores medios mostrarían diferencias significativas al 1%, según el test F de Snedecor

No se han incluido gráficos sobre la valoración de esta actividad con respecto a las variaciones de coste y con respecto al número de trabajadores. Sobre las variaciones de costes se podría concluir cómo la valoración disminuye conforme el aumento de costes es mayor, mientras que, según el número de trabajadores, destaca la escasa valoración que recibe por parte de las empresas de menos de 21 trabajadores (2,3594), bastante distanciada de la otorgada por el resto de categorías, que registran una valoración mínima de 3,13.

La actividad **“Registrar esos simulacros”** fue valorada con 2,61 puntos sobre 5 por parte de las empresas encuestadas, siendo la tercera actividad menos valorada. Su desviación típica de 1,431 es una de las más altas, indicativa por tanto de mayor disparidad en su valoración. Un 40,98% de las empresas dijeron haber realizado esta actividad, mientras que un 42,53% la consideran prescindible (La segunda menos realizada y la segunda más prescindible). Estaríamos, por tanto, ante una actividad de perfil bajo en la gestión de la trazabilidad. Las tabulaciones cruzadas de esta variable permiten rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense, la variación de los gastos de mano de obra directa, los costes de calidad y los gastos de administración, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio y el activo total de la empresa.

Las conclusiones principales de estas tabulaciones cruzadas vienen recogidas en el gráfico V.86, donde se recoge la valoración de esta actividad según el tamaño de las empresas:

GRÁFICO V.86. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “REGISTRAR ESOS SIMULACROS” SEGÚN EL TAMAÑO.



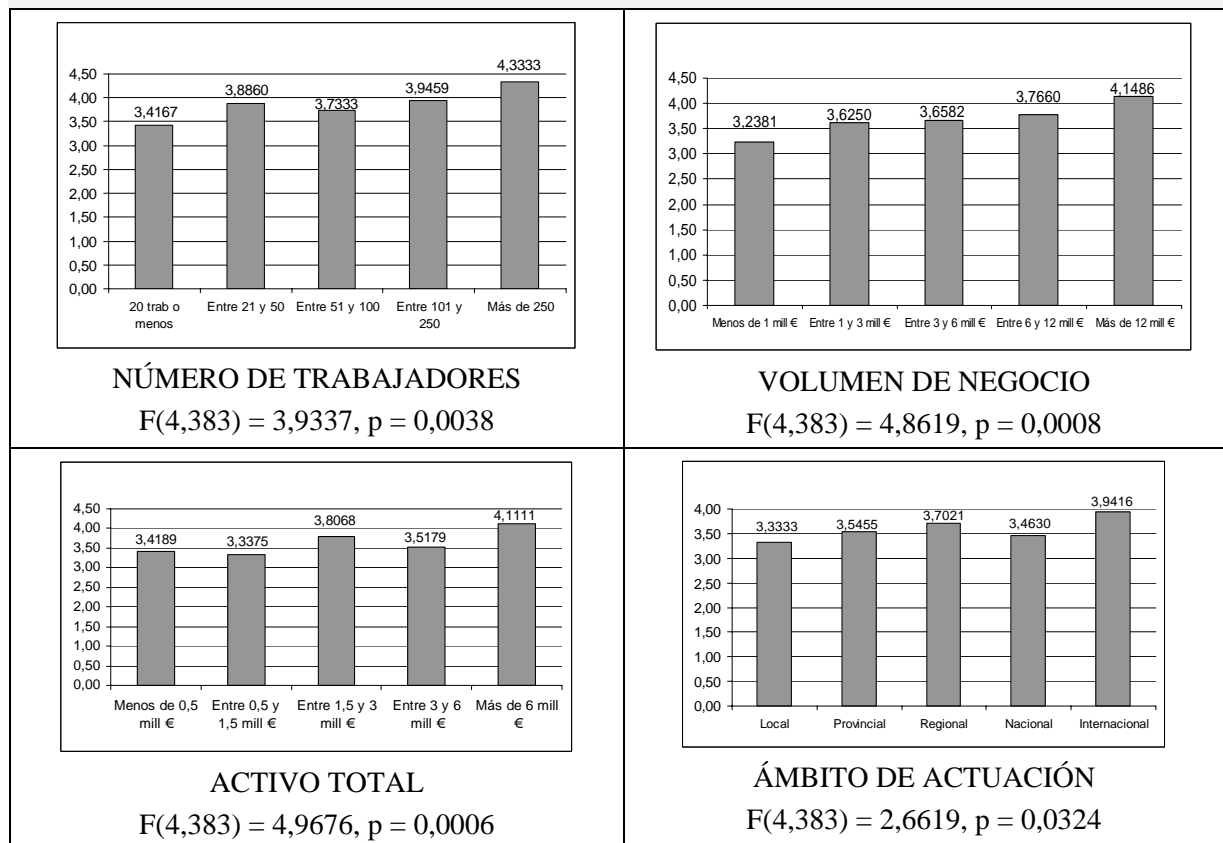
Fuente: Elaboración propia.

En él se puede comprobar cómo las empresas valoran más esta actividad conforme aumenta su tamaño (0,75 puntos de diferencia entre empresas pequeñas y grandes aproximadamente), siendo las diferencias entre sus valores medios significativas a un nivel del 1% según el test F de Snedecor. Aunque no aparece recogido en el gráfico, también destaca la escasa valoración otorgada a esta actividad por parte de las empresas con menos de 21 trabajadores (2,1875), bastante distanciada de la valoración otorgada por el resto de categorías.

La importancia de la actividad **“En una crisis, conocer la naturaleza del incidente”** fue valorada con 3,67 sobre 5, la novena más valorada, con una desviación típica de 1,332 en sus opiniones. Esta actividad ha sido realizada por un 70,62% de las empresas, debiendo comentar que obviamente no será realizada por las que no hayan tenido una crisis. Un 11,08% la considera prescindible, estando entonces ante una actividad de perfil medio-alto. Las tabulaciones cruzadas de esta variable permiten rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense o no, el coste de la trazabilidad sobre ventas, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio y el activo total. Al 5% se rechazaría con la variación de los gastos de administración, el coste de implantación de la trazabilidad, el ámbito de actuación y el hecho de trabajar con carne de porcino.

El gráfico V.87 refleja los resultados más relevantes de las combinaciones anteriores. Se puede ver cómo, en general, la valoración de esta actividad mejora conforme aumenta el tamaño de la empresa y su ámbito de actuación, observándose una diferencia de opiniones bastante notable, de casi un punto, entre empresas pequeñas y grandes medido su tamaño con su número de trabajadores y su volumen de negocios. Al hacer el test F de Snedecor se podría concluir que las diferencias entre ellos son significativas a un nivel del 1% excepto en el caso del ámbito de actuación, que lo sería a un nivel del 5%.

También se podría comentar que analizando esta actividad según el hecho de trabajar con carne de porcino. En este caso se cumple lo que hemos visto en otras ocasiones, de forma que es más valorada según se trabaja con carne de porcino en menor medida. Así, resulta valorada con 3,4639 sobre 5 cuando la empresa trabaja con porcino exclusivamente, con 3,7763 cuando trabaja también con otros tipos de carne, mientras que recibe una valoración de 3,9000 cuando no trabaja con ella. Estas diferencias en sus valores medios serían significativas a un nivel del 5% al realizar el test F de Snedecor ($F(2,385) = 3,5498$, $p = 0,0297$).

GRÁFICO V.87. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “EN UNA CRISIS, CONOCER LA NATURALEZA DEL INCIDENTE” SEGÚN OTRAS VARIABLES.

Fuente: Elaboración propia.

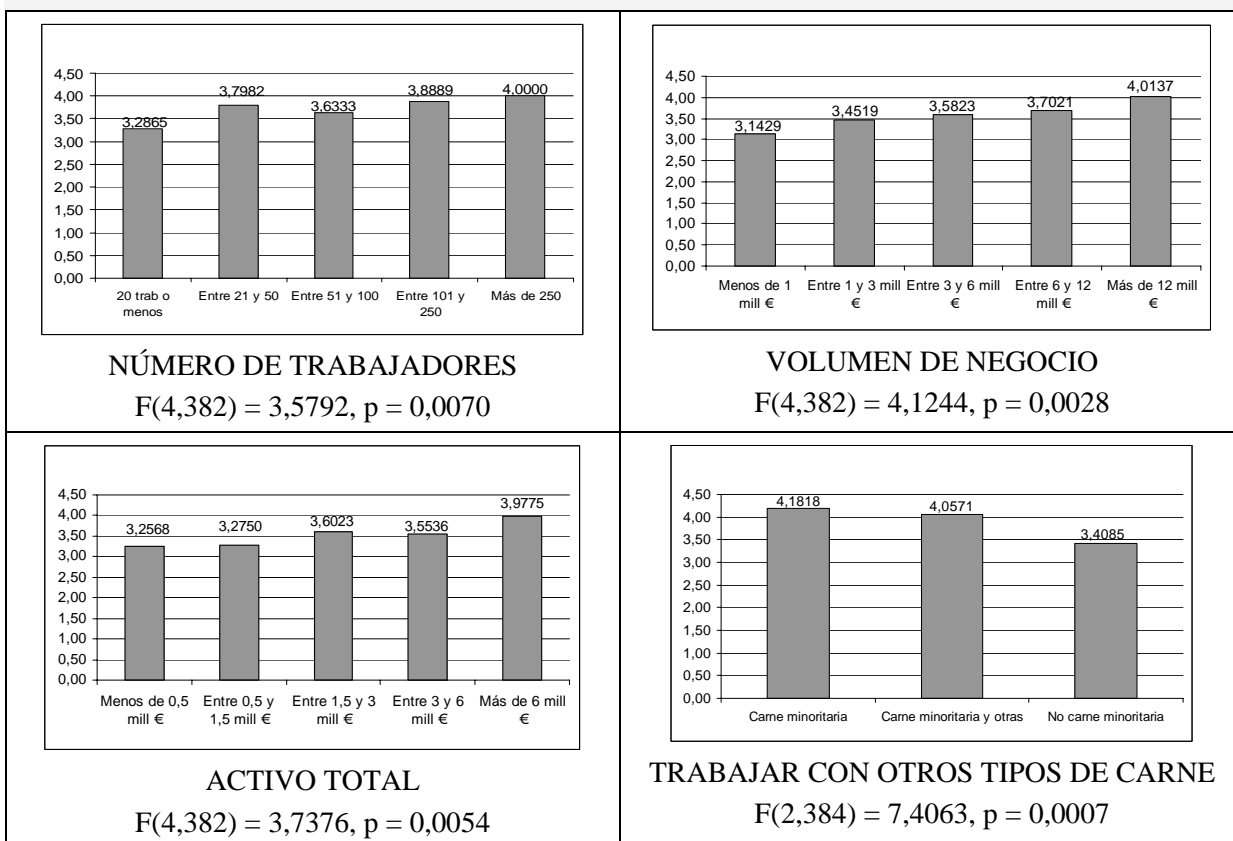
La actividad **“En una crisis, informar a las Autoridades competentes”** fue valorada con 3,55 puntos sobre 5 por parte de las empresas encuestadas, con una desviación típica de 1,409, la quinta desviación más alta, por lo que habría mucha disparidad en las opiniones de las empresas. Un 63,40% de las empresas afirma haberla realizado, aunque el porcentaje de empresas que declaró haber llevado a cabo la actividad anterior (“En una crisis, conocer la naturaleza del incidente”) fue del 70,62%. Es decir, que ha habido un 7,22% de empresas que habiendo tenido una crisis y conociendo la naturaleza del incidente no lo han comunicado a la autoridad competente. Por el contrario, un 12,37% de las empresas considera esta actividad como prescindible a pesar del riesgo de sanciones en caso de incumplimiento. Estaríamos, por tanto, ante un perfil de actividad de nivel medio a juzgar por estas valoraciones.

Las tabulaciones cruzadas y sus respectivos X^2 de Pearson permiten rechazar las hipótesis de independencia de esta variable con las demás categóricas de la encuesta a un nivel del 1% con el hecho de que la trazabilidad compense o no, el volumen anual de negocio y el activo total de la empresa. A un nivel del 5% se rechazaría con las variables que miden el coste de

implantación de la trazabilidad y el de sobre ventas, el número de trabajadores de la empresa y el hecho de que trabaje con carnes más minoritarias.

El gráfico V.88 muestra los resultados obtenidos más interesantes.

GRÁFICO V.88. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “EN UNA CRISIS, INFORMAR A LAS AUTORIDADES COMPETENTES” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



Fuente: Elaboración propia.

De los mismos se pueden extraer las siguientes conclusiones, ofreciendo diferencias significativas a un nivel del 1% según el test F de Snedecor:

- En general, la valoración de esta actividad mejora según aumenta el tamaño de la empresa, medido por el número de trabajadores, activo total y volumen de negocio, obteniendo la mayor diferencia de opiniones entre empresas grandes y pequeñas en esta última variable (0,9 puntos).
- La valoración de la actividad disminuye conforme se trabaja con carnes más mayoritarias, con una diferencia destacable entre los extremos (casi 0,8 puntos).

La actividad “**En una crisis, informar a otros operadores afectados**” obtuvo una valoración de 3,56 puntos con una desviación de 1,384, la novena más alta, e indicativa de cierta

disparidad en las opiniones. Un 65,72% de las empresas afirma haber realizado esta actividad (La octava menos realizada de todas).

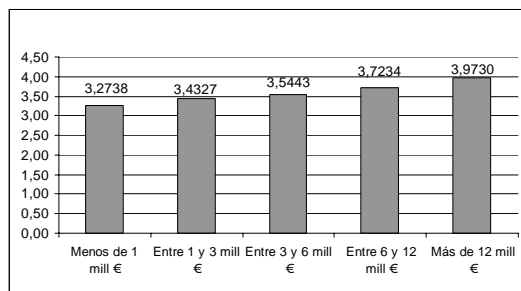
Resulta destacable que este porcentaje es menor que el obtenido por la actividad “En una crisis, conocer la naturaleza del incidente”, pero mayor que el de la actividad “En una crisis, informar a las Autoridades competentes”. Es decir, habría crisis alimentarias que sí son comunicadas a otros operadores pero no a la autoridad, mientras que habría también crisis que no son comunicadas a ninguna de las partes. Se puede destacar también que esta actividad es considerada como prescindible por un 12,89% de las empresas.

Las tablas de contingencia de esta variable con las demás categóricas permite rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% con las variables que estudian el hecho de que la trazabilidad compense, el activo total, el ámbito de actuación y el hecho de trabajar con carne de porcino o con carne más minoritaria. Al 5% se rechazaría con el coste de implantación y el de sobre ventas, el volumen anual de negocio y el hecho de trabajar con carne de vacuno.

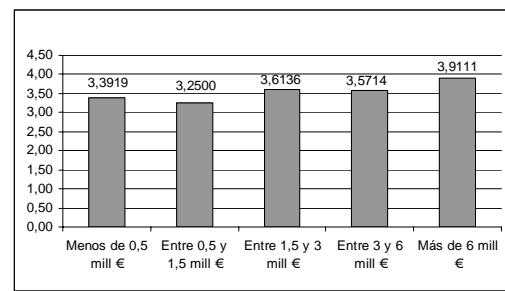
Los resultados más destacados aparecen en el gráfico V.89. En este caso también se percibe que esta actividad resulta más valorada conforme aumenta el tamaño de la empresa, medido con su volumen de negocio y su activo total, éste con cierta irregularidad. En estas variables no se aprecia una diferencia de valoración tan grande entre empresas grandes y pequeñas como en casos anteriores (0,6-0,7). Según el test F de Snedecor, las diferencias entre sus valores medios son significativas a un nivel del 5%.

Con respecto al hecho de trabajar con ciertos tipos de carne, vuelve a apreciarse cómo aumenta la valoración a medida que se trabaja en mayor grado con carne de vacuno, alcanzando una muy buena valoración cuando se trabaja exclusivamente con este tipo de carne (4,3684, casi un punto más que cuando no se utiliza vacuno). Del mismo modo, se aprecia de nuevo la tendencia inversa cuando se analiza el hecho de trabajar con carne de porcino, que sólo valora esta actividad con 3,2952 cuando se trabaja únicamente con él, aunque con una diferencia no tan significativa (apenas 0,5 puntos) con respecto a cuando no se trabaja con porcino. Por último, las empresas que trabajan con carnes más minoritarias valoran más esta actividad que aquellas que no lo hacen. En estos casos, las diferencias entre sus valores medios serían significativas al 1% salvo el hecho de trabajar con vacuno, que lo sería al 5%.

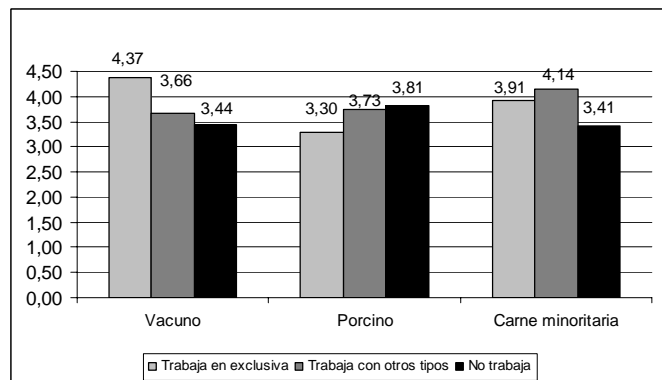
GRÁFICO V.89. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “EN UNA CRISIS, INFORMAR A OTROS OPERADORES AFECTADOS” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



VOLUMEN DE NEGOCIO
 $F(4,383) = 2,9820, p = 0,0191$



ACTIVO TOTAL
 $F(4,383) = 2,8009, p = 0,0258$



TRABAJA CON VACUNO

$F(2,385) = 4,5805, p = 0,0108$

TRABAJA CON PORCINO

$F(2,385) = 5,4774, p = 0,0045$

TRABAJA CON OTRO TIPO DE CARNE

$F(2,385) = 8,5695, p = 0,0002$

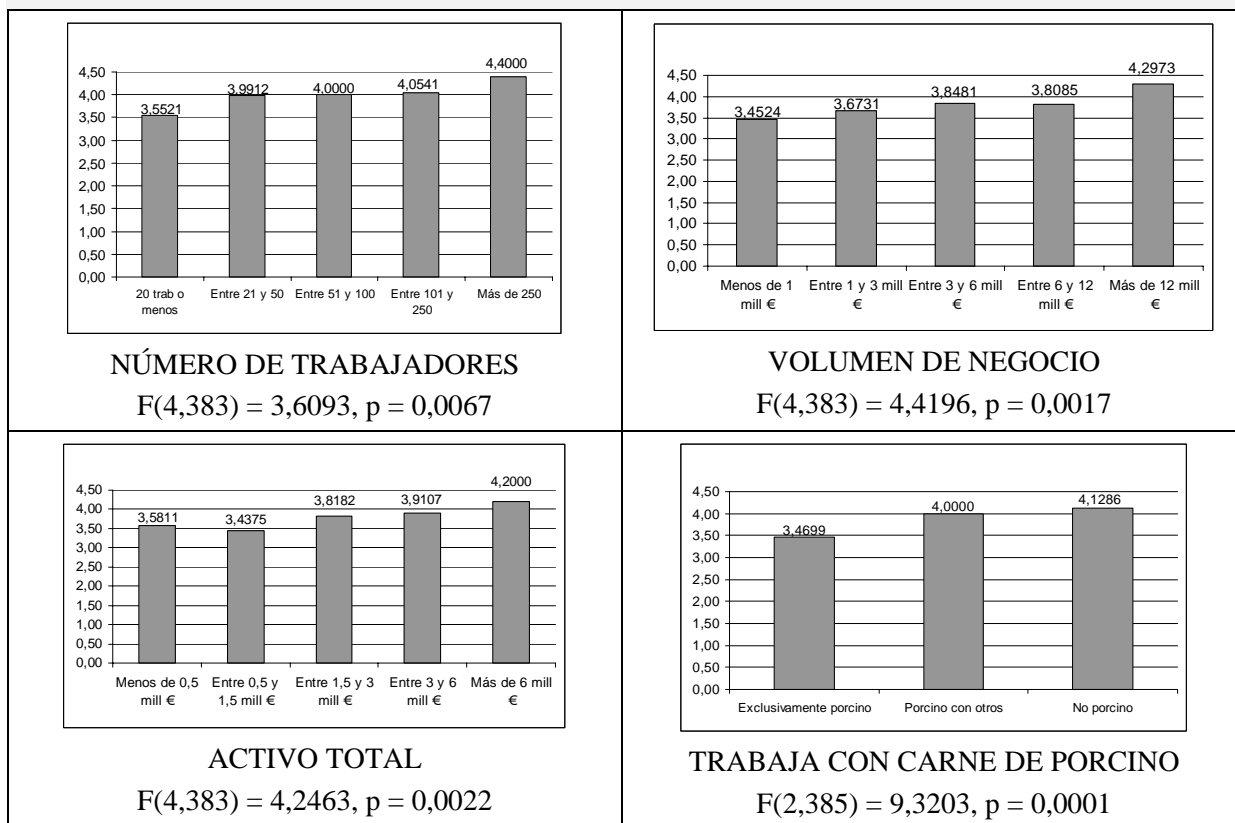
Fuente: Elaboración propia.

La actividad **“En una crisis, adoptar medidas correctoras”** fue valorada con 3,80 puntos, la quinta más valorada, obteniendo una desviación de 1,331. Esta actividad ha sido realizada por un 69,59% de las empresas, la undécima menos realizada, aunque obviamente sólo se tomarían medidas correctoras en aquellas empresas que hubieran tenido crisis alimentarias que las hubieran requerido. Comparando este porcentaje con los anteriores, se puede ver que hay empresas que tuvieron que adoptar medidas ante el surgimiento de una crisis, pero ésta no fue comunicada ni a otros operadores ni a la autoridad. Aún así, un 10,05% de las empresas la consideran prescindible, independientemente de la gravedad de la crisis. Podríamos ubicar por tanto la importancia de esta actividad en un perfil medio alto.

Con las tabulaciones cruzadas de esta variable se puede rechazar la hipótesis de independencia, a un nivel del 1%, con la consideración de que la trazabilidad compensa, el volumen de negocio o el hecho de que trabaje con carne de porcino o con otro tipo de carne,

mientras que a un nivel del 5% se rechazaría con la variación de los gastos de mano de obra directa, el número de trabajadores y el activo total. Los resultados más relevantes vienen recogidos en el gráfico V.90:

GRÁFICO V.90. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “EN UNA CRISIS, ADOPTAR MEDIDAS CORRECTORAS” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



Fuente: Elaboración propia.

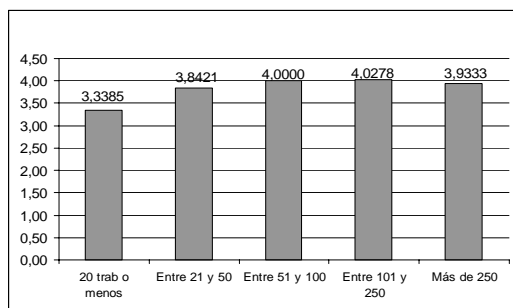
Se pueden extraer estas conclusiones, teniendo en cuenta que todas ofrecen diferencias significativas en sus valores medios a un nivel del 1% según el test F de Snedecor:

- Esta actividad obtiene una valoración mayor conforme aumenta el tamaño de la empresa, medido a través de su número de trabajadores, volumen de negocio y activo total, ofreciendo una diferencia de valor bastante significativa de unos 0,9 puntos entre las empresas grandes y las pequeñas en el caso de las dos primeras variables.
- Las empresas que trabajan con porcino valoran esta actividad en mayor medida según trabajan en menor proporción con este tipo de carne. Aunque no aparezca reflejada en el gráfico, también resulta más valorada esta actividad según se trabaje en mayor medida con carnes más minoritarias que con aquellas más comunes

Las empresas valoraron la importancia de la actividad **“En una crisis, realizar informes del incidente”** con 3,63 puntos sobre 5, la undécima más valorada, obteniendo una desviación de 1,387, la novena mayor de todas, e indicativa de disparidad notable en las opiniones. Un 68,81% de las empresas encuestadas afirma haberla realizado, aunque un 11,08% la considera prescindible. Resulta destacable que no se generan informes de todas las crisis que se presentan, aunque ello podría tener lógicas consecuencias en la política de calidad de la empresa. Las tablas de contingencia de esta variable con las demás categóricas de la encuesta permiten rechazar, gracias a los respectivos X^2 de Pearson, la hipótesis de independencia a un nivel del 1%, con el hecho de que la trazabilidad compense, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio y el activo total de la empresa. A un nivel del 5% se rechazaría con el coste de implantación de la trazabilidad, la variación de los gastos de mano de obra directa y el hecho de trabajar con otro tipo de carne más minoritario.

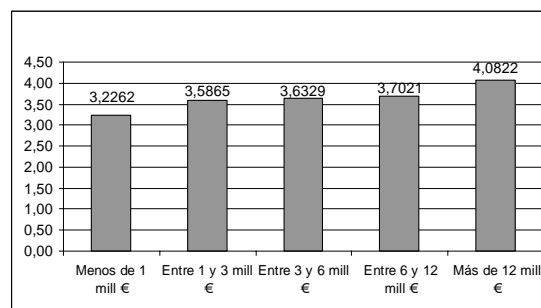
El gráfico V.91 muestra esta valoración según las variables con resultados relevantes.

GRÁFICO V.91. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “EN UNA CRISIS, REALIZAR INFORMES DEL INCIDENTE” SEGÚN OTRAS VARIABLES.



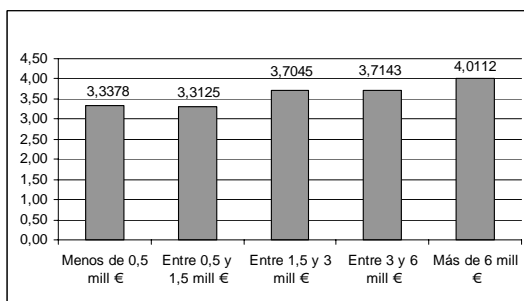
NÚMERO DE TRABAJADORES

$F(4,382) = 4,3741, p = 0,0018$



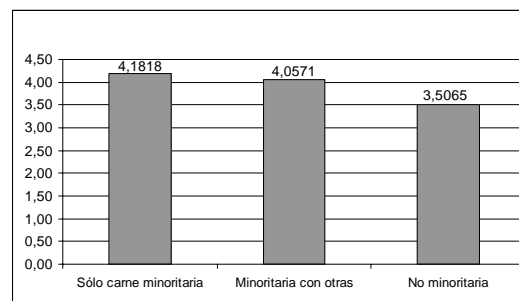
VOLUMEN DE NEGOCIO

$F(4,382) = 3,8777, p = 0,0042$



ACTIVO TOTAL

$F(4,382) = 3,7581, p = 0,0052$



TRABAJA CON OTROS TIPOS DE CARNE

$F(2,384) = 5,5108, p = 0,0044$

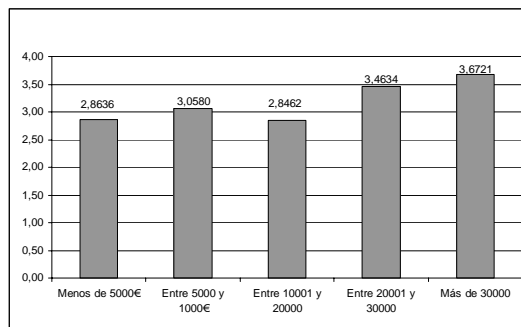
Fuente: Elaboración propia.

Con diferencias significativas entre sus valores medios a un nivel del 1%, se podría concluir que, en general, la valoración de esta actividad aumenta según lo hace el tamaño de la empresa, ofreciendo una disparidad bastante elevada (0,86 puntos) entre aquellas empresas con más cifra de negocio y aquellas con menos. Del mismo modo, son las empresas que trabajan con carnes minoritarias las que más valoran esta actividad, reduciéndose esta valoración según se trabaja con carnes más comunes.

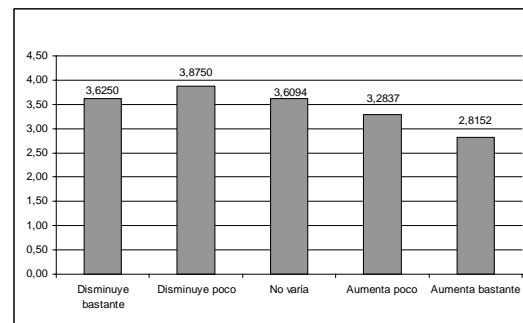
La actividad **“En una crisis, establecer un Comité de Gestión”** obtuvo una valoración de 3,26 puntos sobre 5, con una desviación típica de 1,468 puntos en las opiniones. Sería la desviación más alta de todas las variables, indicativa de una disparidad de opiniones bastante notable, como veremos a continuación. Un 51,80% de las empresas ha realizado esta actividad, aunque sería la quinta menos realizada de todas, mientras que se considera la octava más prescindible (22,94%). Obviamente el establecimiento de un comité dependerá de la gravedad de la crisis y del tamaño de la empresa. Unido a que sería la décima actividad menos valorada, se podría ubicar en un nivel de importancia medio bajo.

Los cruces de esta variable con las demás categóricas de la encuesta y sus correspondientes X^2 de Pearson, permiten rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1% en el caso de considerar la trazabilidad como una técnica que compensa ser implantada, el coste de implantación de la trazabilidad, el número de trabajadores, el volumen anual de negocio y el activo total de la empresa. A un nivel del 5% se rechazaría con la variación de los gastos de administración, el ámbito de actuación (Cuyas diferencias entre sus valores medios no serían significativas según el test F de Snedecor) y el hecho de trabajar con otros tipos de carnes más minoritarias.

El gráfico V.92 muestra la valoración de esta actividad según la opinión de las empresas encuestadas y con respecto a las variables de coste que resultaban relevantes, mostrando diferencias significativas en sus valores medios a un nivel del 1% según el test F de Snedecor. Como se puede comprobar, en general, esta actividad resultaría más valorada conforme aumenta el coste de implantación de la trazabilidad y menos valorada según se den aumentos mayores de sus costes de administración a raíz de su implementación, destacando especialmente cuando estos gastos disminuyen o no varían.

GRÁFICO V.92. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “EN UNA CRISIS, ESTABLECER UN COMITÉ DE GESTIÓN” SEGÚN DISTINTOS CONCEPTOS DE COSTE.

COSTE DE IMPLANTACIÓN

 $F(5,382) = 4,0050, p = 0,0015$ 

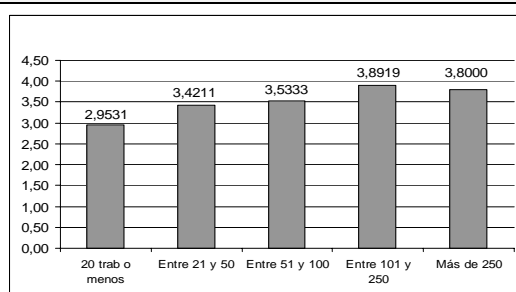
VAR. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

 $F(4,383) = 3,9641, p = 0,0036$

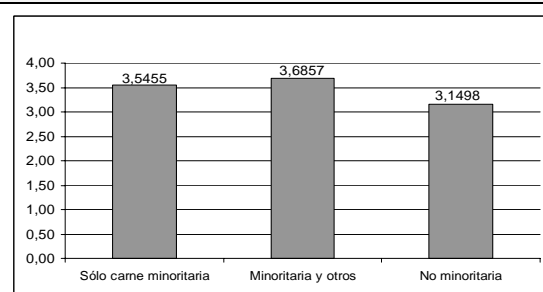
Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, el gráfico V.93 recoge su valoración según el tamaño de las empresas, y el hecho de trabajar con otros tipos de carne. Se pueden extraer estas conclusiones:

- Analizando la valoración con respecto al tamaño, se puede comprobar cómo ésta aumenta a medida que lo hace el número de trabajadores, ofreciendo una diferencia destacable entre empresas grandes y pequeñas (Más de un punto). Las diferencias entre sus valores medios resultarían significativas al 1% según el test F de Snedecor. Similares conclusiones se extraerían al analizar el activo total y el volumen de negocio.
- Con respecto al último gráfico, las empresas que trabajan con carnes más minoritarias valoran más esta actividad que aquellas que no lo hacen. En este caso, las diferencias entre los valores medios serían significativas al 5%.

GRÁFICO V.93. VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD “EN UNA CRISIS, ESTABLECER UN COMITÉ DE GESTIÓN” SEGÚN OTRAS VARIABLES.

NÚMERO DE TRABAJADORES

 $F(4,383) = 5,1174, p = 0,0005$ 

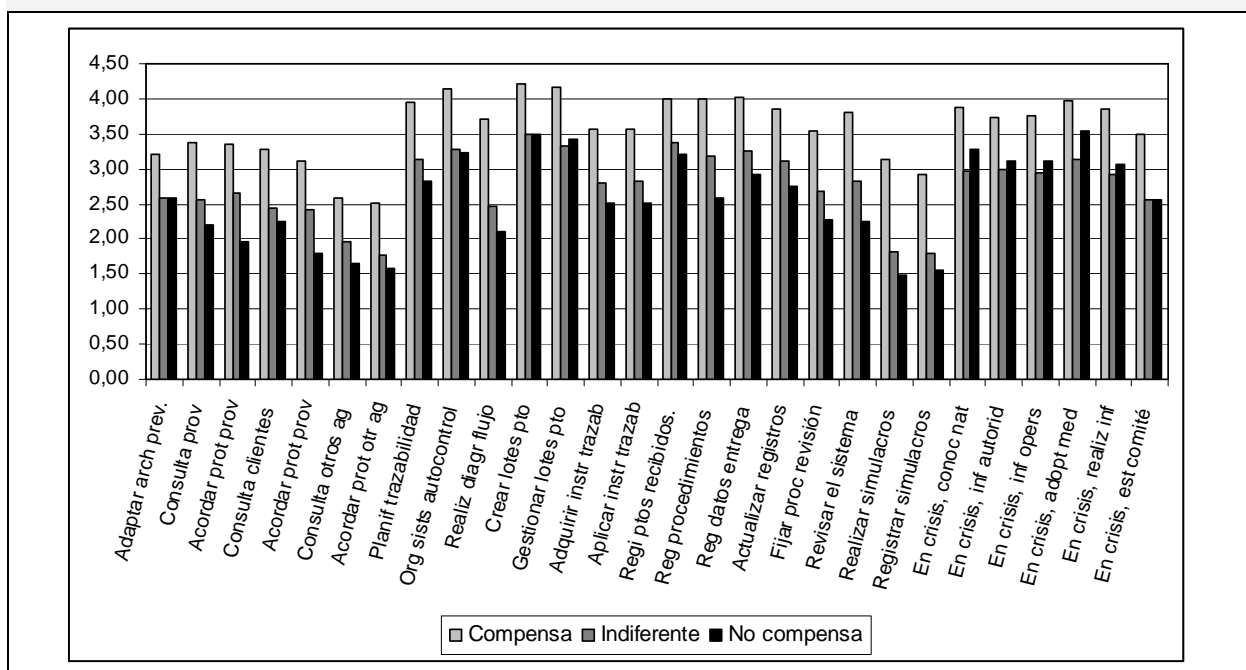
TRABAJA CON OTRO TIPO DE CARNE

 $F(2,385) = 4,0681, p = 0,0179$

Fuente: Elaboración propia.

Podemos analizar conjuntamente la valoración de todas estas actividades según consideren las empresas que la trazabilidad compensa, centrándonos en aquellos que permitan rechazar la hipótesis de independencia según los X^2 . El gráfico V.94 muestra los resultados al respecto, en el que se puede comprobar en el gráfico anterior cómo, en general, la valoración de las distintas actividades disminuye conforme se considera que esta técnica compensa, es indiferente o directamente no compensa. Sólo destaca que la valoración la trazabilidad no compense por encima de que sea indiferente en los casos de “Adaptar archivos previos”, “Gestionar los lotes de producto”, así como las actividades relativas a la gestión de las crisis.

GRÁFICO V.94. VALORACIÓN DE LAS ACTIVIDADES SEGÚN SI LA TRAZABIL COMPENSA O NO.



Fuente: Elaboración propia.

El test F de Snedecor de las tabulaciones cruzadas de sus valores medios podría concluir que las diferencias entre ellos son significativas a un nivel del 1% en todas las variables salvo “Adaptar archivos previos” y “En una crisis, informar a las autoridades competentes”.

Como conclusión de este apartado, podemos destacar de forma provisional estos comentarios:

- La consideración de la trazabilidad como una actividad que compensa o no es el primer factor común destacable de la valoración de las actividades desagregadas de la trazabilidad, de forma que ésta disminuye a medida que las empresas consideran que esta técnica es de aplicación indiferente o directamente no compensa.

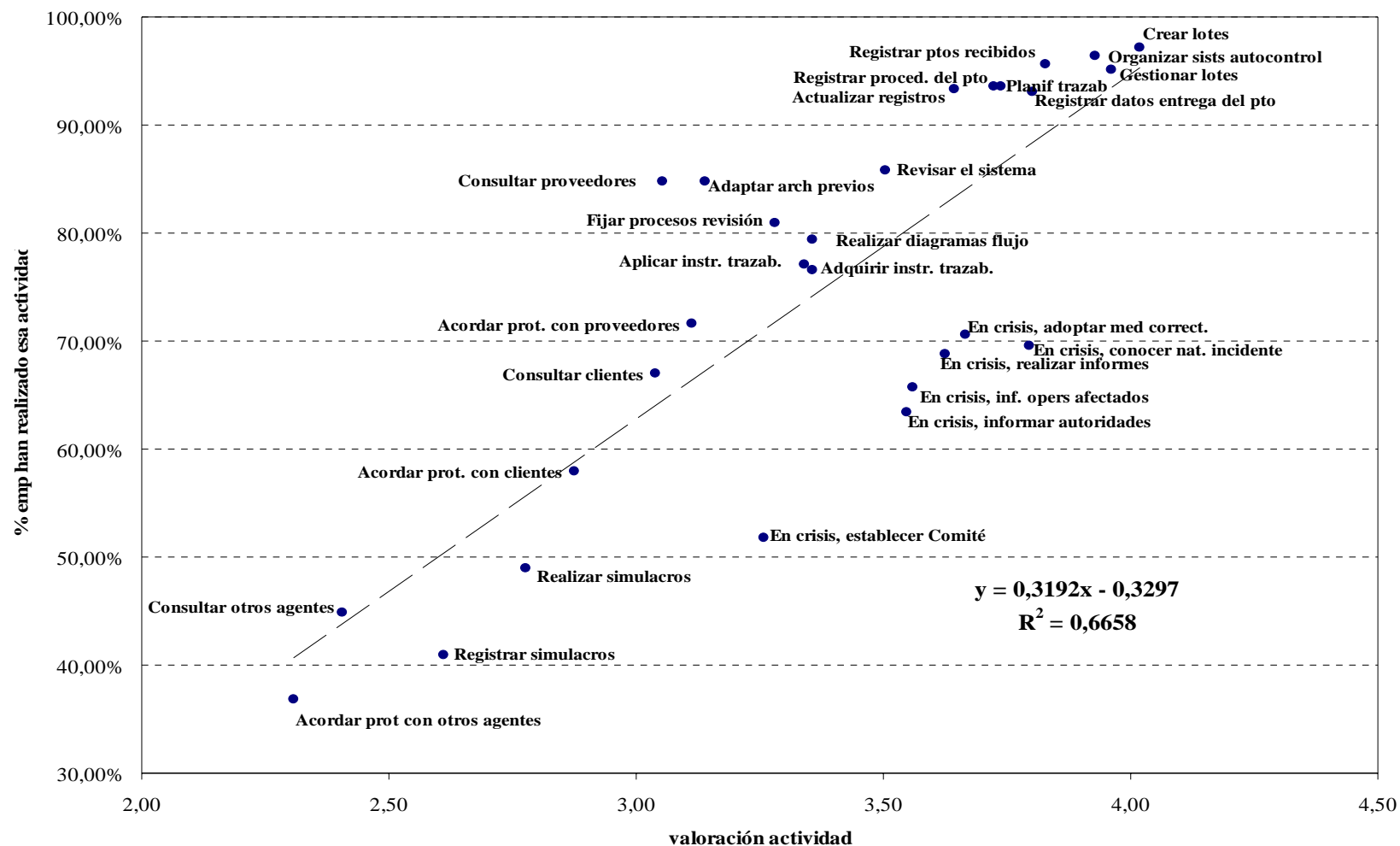
- El coste vuelve a aparecer una variable importante. En general, las empresas valoran más la importancia de estas actividades según aumentan los costes de implantación y sobre ventas de esta técnica. Del mismo modo, disminuye cuando consideran que les ha supuesto incrementos superiores de las diferentes partidas de coste analizadas.
- El tamaño de la empresa vuelve a destacar en este análisis, ya que la valoración de estas actividades es mayor conforme aumenta esta magnitud, medida mediante el número de trabajadores, la cifra de negocios y el activo total.
- El tipo de carne también es una característica destacable en este análisis. Las empresas que trabajan con porcino valoran estas actividades en menor medida según trabajan más con este tipo de carne. Se observa la tendencia contraria en el caso de trabajar con vacuno, ovino, aves u otra variedad de carne.

5. ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

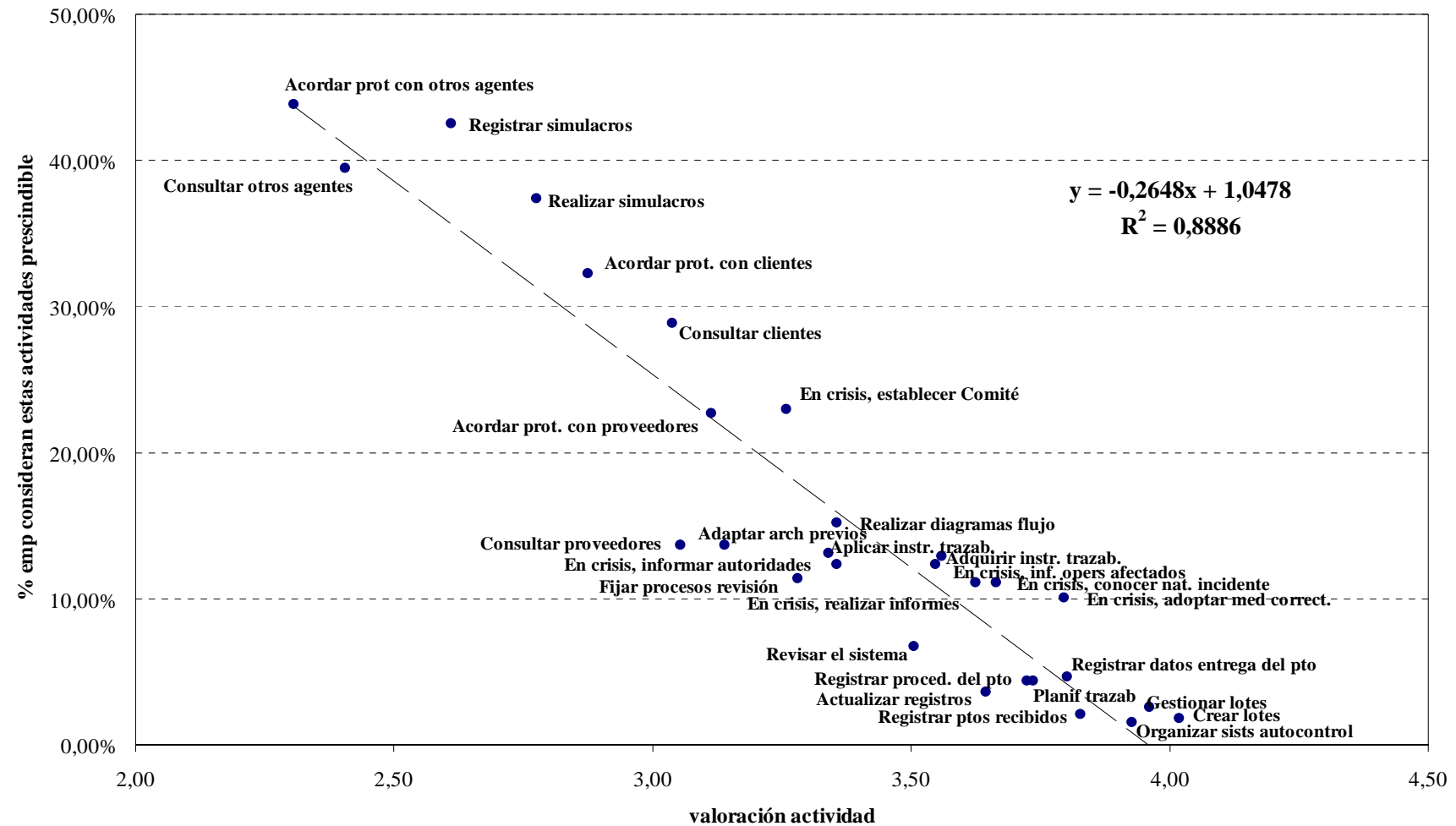
5.1. ANÁLISIS AGREGADO DE LAS ACTIVIDADES DE LA TRAZABILIDAD.

Ya hemos realizado el análisis univariable de las actividades desagregadas de la trazabilidad, centrándonos en la valoración de estas actividades, y el grado en que las empresas cárnicas españolas las han llevado a cabo o piensan que son prescindibles para la trazabilidad. En primer lugar, el análisis se centra en la relación entre la importancia de cada actividad y el porcentaje de empresas que las han realizado, resultados que se muestran en el gráfico V.95. En el mismo, se aprecia una tendencia creciente por la cual a mayor valoración de la actividad, más porcentaje de aplicación tiene por parte de las empresas encuestadas, con una pendiente de 0,3192 como se ve en la recta de regresión ($y = 0,3192x - 0,3297$).

Se puede destacar que las actividades menos valoradas, el acuerdo de protocolos comunes y la consulta con otros agentes, así como el registro de simulacros, con 2,31, 2,41 y 2,61 respectivamente, sean las menos llevadas a cabo por parte de las empresas encuestadas (36,86%, 44,85% y 40,98%). En el extremo contrario de la recta, la organización de sistemas de control, el registro de los productos recibidos y la creación y gestión de lotes (3,93, 3,83, 4,02 y 3,96) son las actividades más realizadas de todas, superando el 95% todas ellas.

GRÁFICO V.95. RELACIÓN ENTRE % EMPRESAS QUE REALIZA UNA ACTIVIDAD Y SU IMPORTANCIA PARA GESTIÓN DE VALOR.

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO V.96. RELACIÓN % EMP. QUE VEN PRESCINDIBLE UNA ACTIVIDAD Y SU IMPORTANCIA PARA GESTIÓN DE VALOR.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA V.11. REGRESIÓN ENTRE % EMPRESAS QUE HAN REALIZADO UNA ACTIVIDAD (y) Y SU IMPORTANCIA PARA LA GESTIÓN DE VALOR (x).

| Tipo de línea | Función de regresión | R ² |
|--------------------|---|----------------|
| Lineal | $y = 0,3192x - 0,3297$ | 0,6658 |
| Polinomial grado 2 | $y = -0,0466x^2 + 0,6184x - 0,7991$ | 0,6693 |
| Polinomial grado 3 | $y = 0,2027x^3 - 1,9811x^2 + 6,6743x - 7,0062$ | 0,6821 |
| Polinomial grado 4 | $y = 0,5875x^4 - 7,3037x^3 + 33,585x^2 - 67,335x + 50,017$ | 0,7030 |
| Polinomial grado 5 | $y = -1,2051x^5 + 19,791x^4 - 128,66x^3 + 413,63x^2 - 656,92x + 412,4$ | 0,7179 |
| Polinomial grado 6 | $y = -3,3505x^6 + 62,742x^5 - 485,26x^4 + 1983,7x^3 - 4520x^2 + 5443,2x - 2706,5$ | 0,7408 |
| Logarítmica | $y = 1,008\ln(x) - 0,4686$ | 0,6704 |
| Potencial | $y = 0,1087x^{1,5711}$ | 0,7083 |
| Exponencial | $y = 0,1372e^{0,4925x}$ | 0,6894 |

Fuente: Elaboración propia.

El coeficiente de determinación $R^2 = 0,6658$ indicaría un ajuste lineal bastante bueno teniendo en cuenta que estamos con datos transversales y no con series temporales. Como complemento, se puede ver que la tabla V.11 recoge cuáles serían los correspondientes R^2 si se hubiera planteado un ajuste no lineal, mejorando este valor en todos los casos planteados.

También se ha analizado la relación entre la importancia de cada actividad y el porcentaje de empresas que las ven prescindibles, cuyos resultados se recogen en el gráfico V.96. En este caso, se da una tendencia decreciente según la cual cuanto más se valora la actividad, menos consideran las empresas encuestadas que ésta es prescindible, teniendo una pendiente negativa de -0,2648, tal y como se aprecia en la recta de regresión ($y = -0,2648x + 1,0478$). De hecho, es destacable que las actividades menos valoradas, la consulta y el establecimiento de protocolos con otros agentes, con 2,41 y 2,31 respectivamente, son las vistas como más prescindibles por las empresas (39,43% y 43,81%). En el extremo contrario, la creación y gestión de lotes, y la organización de sistemas de control (4,02, 3,96 y 3,93) son vistas como las menos prescindibles de todas, con un solo 2,58% de los casos registrados como máximo. Para este segundo análisis, el coeficiente de determinación $R^2 = 0,8886$ indicaría un ajuste lineal excelente, muy explicativo, considerando también que estamos con datos transversales.

La tabla V.12 muestra cuáles serían los R^2 correspondientes en el caso de que se hubiera planteado un ajuste no lineal, mejorando este valor en los casos polinomiales y en el

logarítmico, y destacando especialmente cuando nos encontramos ante una regresión polinomial de grado 6, con un magnífico $R^2 = 0,9257$.

TABLA V.12. REGRESIÓN ENTRE % EMPRESAS QUE VEN PRESCINDIBLE UNA ACTIVIDAD (y) Y SU IMPORTANCIA PARA LA GESTIÓN DE VALOR (x).

| Tipo de línea | Función de regresión | R^2 |
|--------------------|--|--------|
| Lineal | $y = -0,2648x + 1,0478$ | 0,8886 |
| Polinomial grado 2 | $y = 0,0539x^2 - 0,611x + 1,591$ | 0,8978 |
| Polinomial grado 3 | $y = 0,114x^3 - 1,0344x^2 + 2,7959x - 1,9011$ | 0,9057 |
| Polinomial grado 4 | $y = -0,3175x^4 + 4,1703x^3 - 20,253x^2 + 42,789x - 32,715$ | 0,9175 |
| Polinomial grado 5 | $y = 0,1095x^5 - 2,0629x^4 + 15,201x^3 - 54,796x^2 + 96,376x - 65,651$ | 0,9177 |
| Polinomial grado 6 | $y = 1,4213x^6 - 27,017x^5 + 212,18x^4 - 880,86x^3 + 2038,1x^2 - 2491,3x + 1257,4$ | 0,9257 |
| Logarítmica | $y = -0,8366\ln(x) + 1,1636$ | 0,8959 |
| Potencial | $y = 112,69x^{-5,7941}$ | 0,7520 |
| Exponencial | $y = 61,158e^{-1,8905x}$ | 0,7928 |

Fuente: Elaboración propia.

Estos gráficos dan una idea práctica de cuáles son los aspectos clave de las actividades de la trazabilidad y cuáles deben ser fortalecidas ya que muestran una debilidad comparativa bastante latente. Debemos tener en cuenta que estamos en un sector muy fragmentado, con un predominio importante de las pymes, quienes mostraron su descontento con la forma en la que se les había exigido la implantación de la trazabilidad, insistiendo en que se había tenido en mayor consideración a las empresas grandes que a las pequeñas a la hora de definirla, que son las que tienen más problemas para su implantación. Se puede decir entonces que las empresas deben ser objeto de acciones como una mayor formación o mayor información sobre estas actividades menos valoradas, para comprender su importancia en la trazabilidad. Si las empresas tuvieran un conocimiento más profundo sobre ellas, podrían aumentar su valoración y, por lo tanto, serían más aplicadas por las empresas y vistas como menos prescindibles.

5.2. ANÁLISIS CHAID DE LAS VARIABLES DE LA TRAZABILIDAD.

Según Santesmases Mestre (2005), el análisis CHAID²³ es un método de análisis de dependencias entre una variable dependiente o criterio y múltiples independientes o predictoras. García Sánchez (2008) explica que este análisis puede considerarse como una

²³ Chi Square Automatic Interaction Detection

extensión del análisis de contingencias que hemos realizado anteriormente. Esta técnica ofrece un resultado en forma de diagrama de árbol, determinando qué variables discriminan más las categorías de la variable dependiente y en qué orden lo llevan a cabo. A su vez, permite la identificación de modalidades o categorías de los criterios significativos mediante el método de la X^2 , que diferencian en mayor medida el comportamiento estudiado.

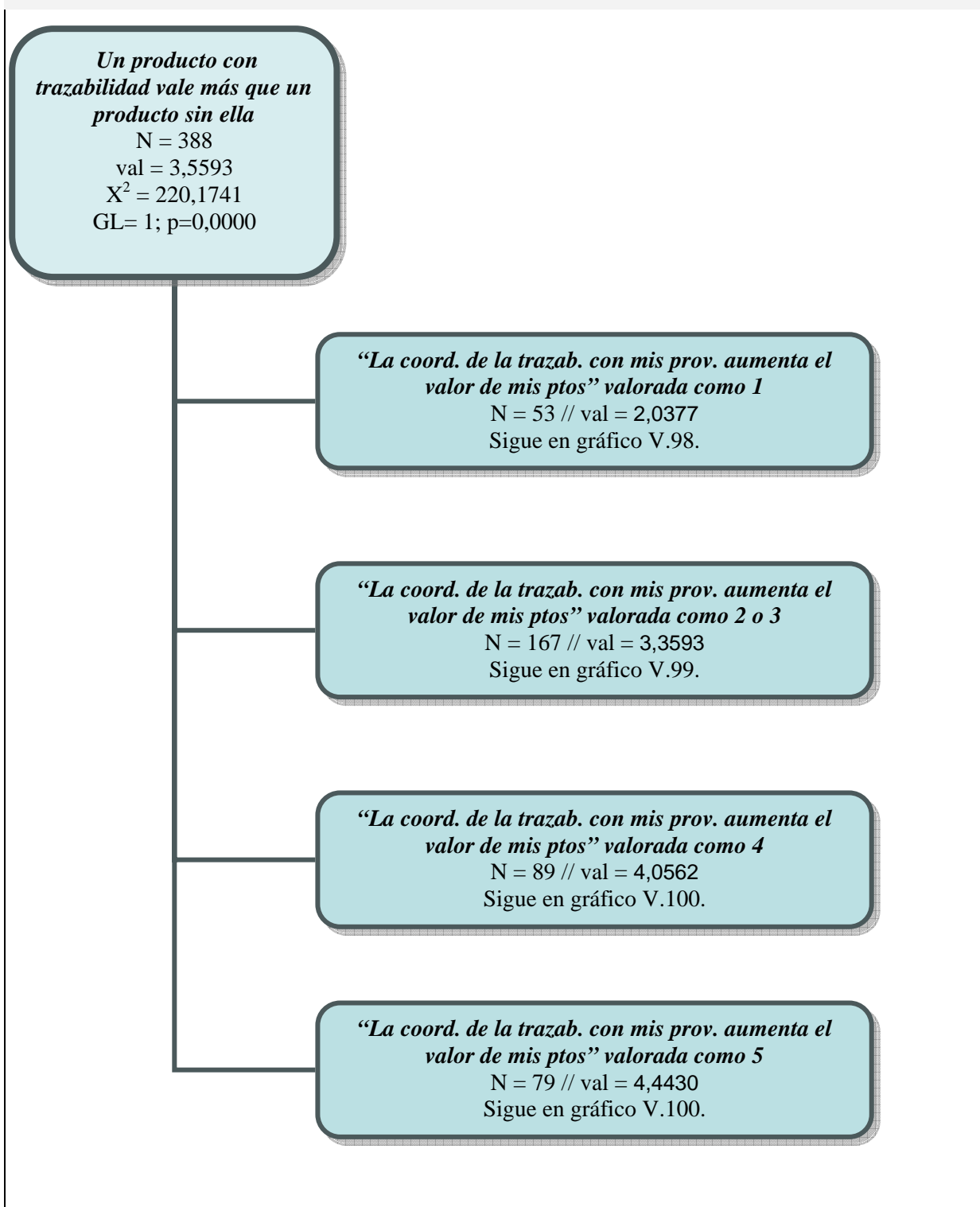
De esta forma, en primer lugar hemos realizado un análisis CHAID utilizando la variable que hemos calificado como principal “Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella” en función del resto de variables de la encuesta como variables explicativas. Sería por tanto un modelo completo ya que entran en juego todas las variables planteadas en la investigación. El dendrograma obtenido permite realizar un análisis de dependencias mediante el test X^2 con los segmentos finales, con los que se podría rechazar la hipótesis de independencia con la variable principal a un nivel del 1%, por ser $p = 0,0000$ (X^2 con 120 grados de libertad = 512,1518).

En este caso, la variable que muestra una dependencia mayor con la variable principal que estamos analizando, es “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos”, que ha sido agrupada en cuatro intervalos o segmentos para optimizar la dependencia. Todos los intervalos obtenidos ofrecen una valoración creciente del hecho de que la trazabilidad añade valor al producto conforme la empresa valora en mayor medida que la coordinación con sus proveedores aumenta el valor de sus productos.

No obstante, al analizar el desarrollo de cada uno de los segmentos se apreciaban valores calificables como outsiders que sesgan los resultados posteriores y podrían llevar a conclusiones equivocadas en el análisis. Su presencia se podría explicar por la existencia de elementos únicos y aislados de la muestra que fuerzan la agrupación del resto en uno o varios segmentos, generando unos resultados que podrían ser vistos como meramente accidentales aunque optimizados estadísticamente.

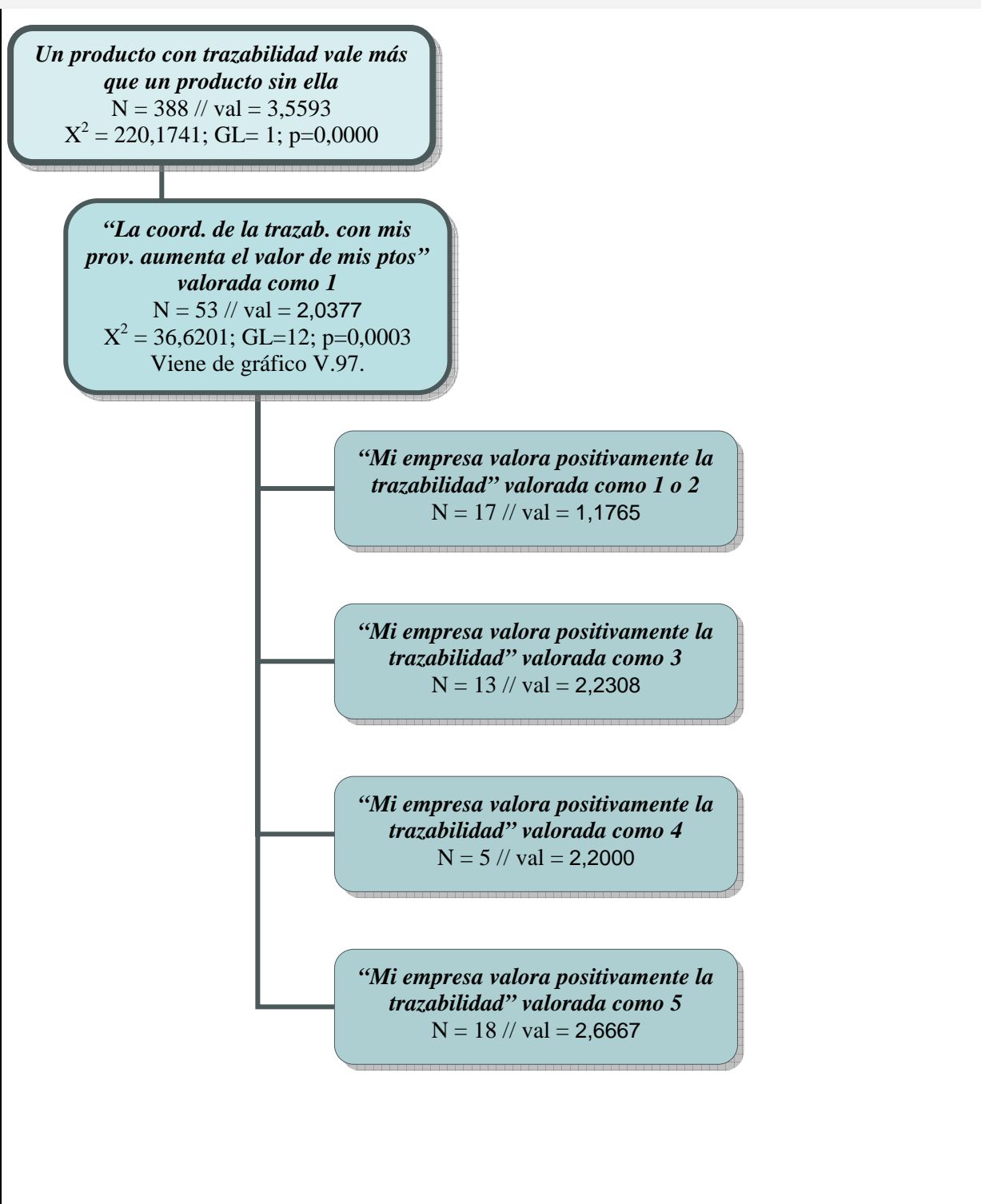
Además, la agrupación de las categorías con el objetivo de optimizar el nivel de significación puede dar resultados estadísticamente relevantes pero vacíos de sentido económico, razonable o lógico. Sería el caso, por ejemplo, en el que se agrupan a la vez ciertas opiniones que están totalmente de acuerdo y totalmente en desacuerdo ante un ítem concreto, o empresas que trabajan en ámbitos no relacionados como provincial e internacional.

GRÁFICO V.97. ANÁLISIS CHAID GENERAL (CORREGIDO).



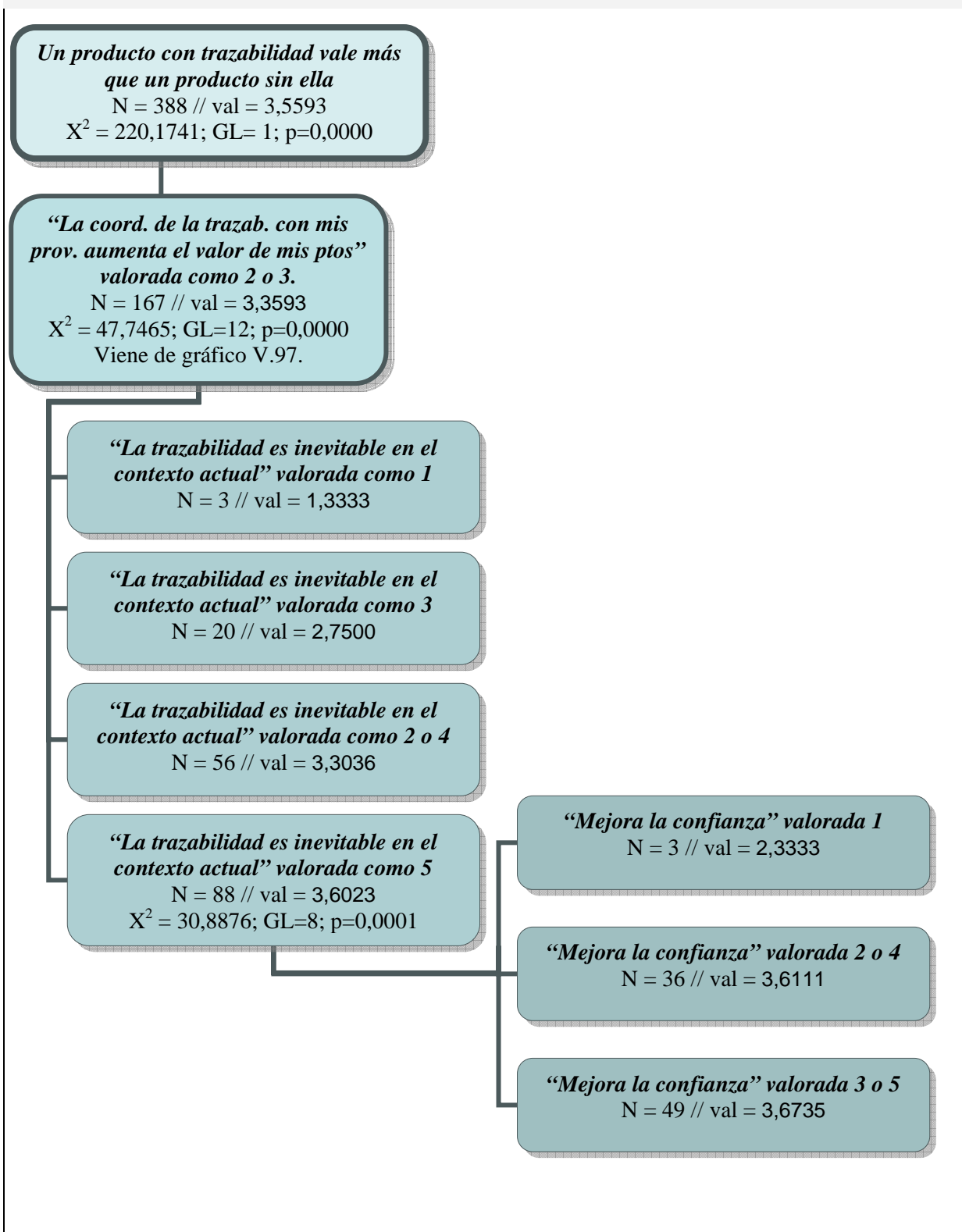
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO V.98. ANÁLISIS CHAID GENERAL ANTE “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS PROVEEDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” VALORADA COMO 1 (CORREGIDO).



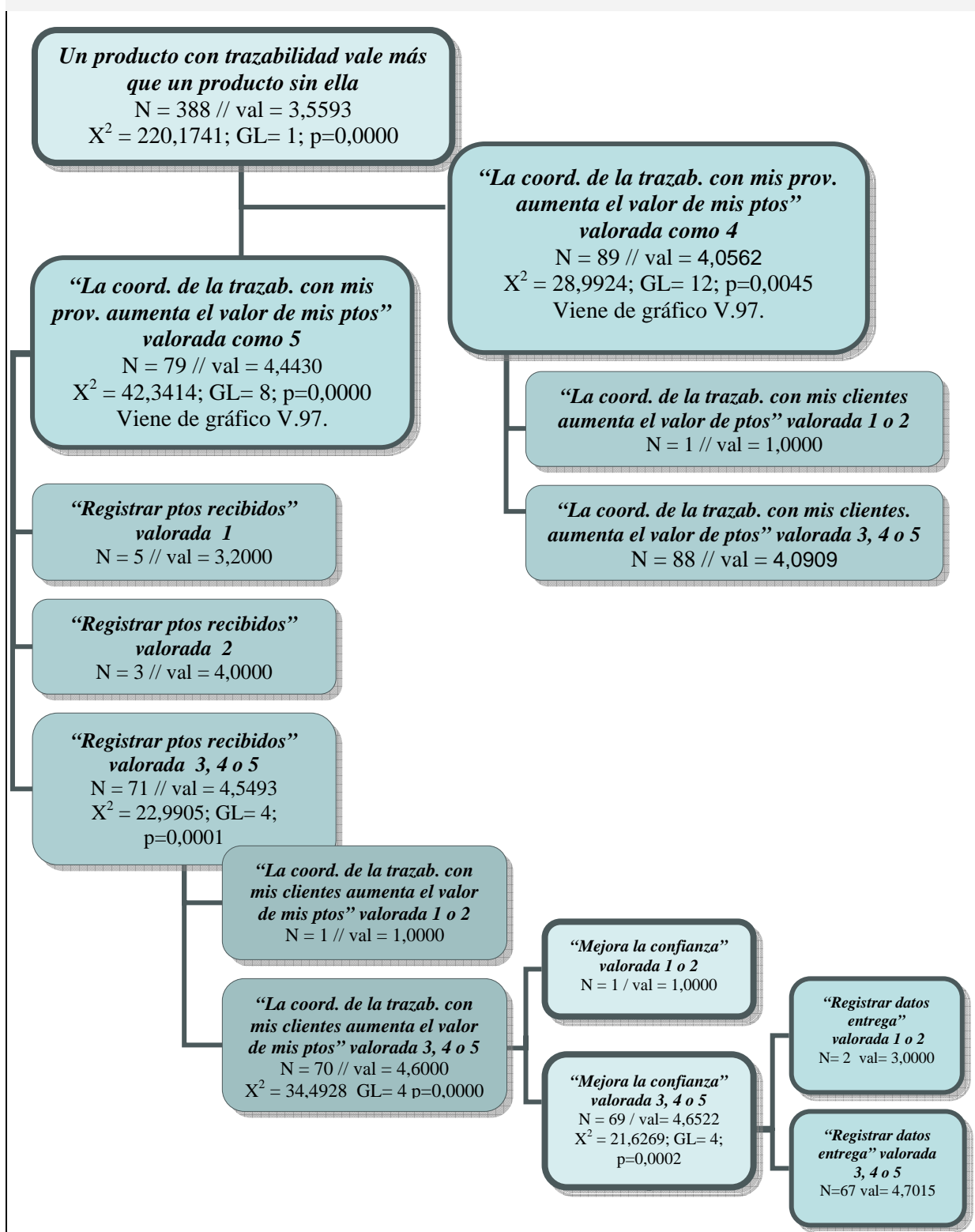
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO V.99. ANÁLISIS CHAID GENERAL ANTE “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS PROVEEDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” VALORADA COMO 2 O 3 (CORREGIDO).



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO V.100. ANÁLISIS CHAID GENERAL ANTE “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS PROVEEDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” VALORADA COMO 4 O 5 (CORREGIDO).



Fuente: Elaboración propia

Por este motivo se ha decidido eliminar estas variables para esos intervalos, y tras repetir el análisis, se ha comprobado que ofrecía un mejor sentido económico, por lo que se ha mantenido este análisis CHAID al que hemos llamado “corregido”, tal y como se puede ver en los gráficos V.97. – V.100. Veamos entonces cuál ha sido el proceso de descomposición, en el que se generan una serie de segmentos finales con los que se puede rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1%, ya que se obtiene $p = 0,0000$ (X^2 con 120 grados de libertad = 437,5812).

La variable con la que se obtenía un X^2 más significativo sigue siendo “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” ($X^2 = 220,1741$, con 1 grado de libertad, $p=0,0000$), que ha sido reducida a cuatro intervalos en los que se recoge una valoración creciente del ítem principal. De esta forma se podrían destacar las siguientes conclusiones:

- Ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorado 1: Las empresas en total desacuerdo con este ítem valoran la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto con 2,0377, indicativo de bastante desacuerdo con el ítem principal.

Este segmento se puede subdividir en cuatro adicionales más según la valoración del ítem “Mi empresa valora positivamente la trazabilidad”, con el que se optimiza su nivel de significación ($X^2 = 36,6201$, con 12 grados de libertad y $p=0,0003$). Los cuatro segmentos generados se obtienen de agrupar en cuatro segmentos según las valoraciones “1 y 2”, “3”, “4” y “5”, que ofrecen una valoración del ítem principal de 1,1765, 2,2308, 2,2000 y 2,6667 respectivamente. Como se puede ver entonces, las empresas pertenecientes a este segmento consideran que la trazabilidad no añade valor al producto en todos los casos, aunque este desacuerdo disminuye a medida que aumenta el grado de acuerdo con la variable “Mi empresa valora positivamente la trazabilidad”.

- Ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorado 2 o 3: Las empresas parcialmente en desacuerdo o indiferentes con este ítem valoran la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto con

3,3593, que podría ser visto como un mínimo grado de acuerdo con la variable principal.

Este segmento se puede subdividir en otros cuatro más según la valoración del ítem “La trazabilidad es inevitable en el mundo actual” ($X^2 = 47,7414$, con 12 grados de libertad, $p=0,0000$), ofreciendo también una valoración creciente del ítem principal según los intervalos obtenidos:

- Ítem “La trazabilidad es inevitable en el mundo actual” valorado 1: Las empresas en total desacuerdo con este ítem, y que valoran como 2 o 3 el ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos”, también estarían en desacuerdo con el ítem principal, valorándolo como 1,3333.
- Ítem “La trazabilidad es inevitable en el mundo actual” valorado 3: Las empresas indiferentes con este ítem, y que se muestran en parcial desacuerdo o indiferentes ante el ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos”, estarían en mínimo desacuerdo con el ítem principal (2,75000).
- Ítem “La trazabilidad es inevitable en el mundo actual” valorado 4 o 2: Las empresas incluidas en este segmento tendrían un mínimo acuerdo con el ítem principal (3,3036). Como comentario adicional se puede resaltar el escaso peso que tiene la valoración 2 en este segmento, al aportar únicamente 3 de los 56 elementos del mismo.
- Ítem “La trazabilidad es inevitable en el mundo actual” valorado 5: Las empresas en total acuerdo con esta afirmación, y que valoran como 2 o 3 el ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos”, son las que más valoran en este grupo la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto (3,6023).

Este segmento se puede descomponer a su vez en tres más según se valore la ventaja “Mejora la confianza” ($X^2 = 30,8876$, con 8 grados de libertad,

$p=0,0001$) como 1 (Único caso en el que resultaría cierto desacuerdo con el ítem principal, valorándolo con 2,3333), 2 o 4 (Valorando el ítem principal con 3,6111) y 3 o 5 (3,6735 en este caso) y apreciándose por lo tanto un apoyo creciente también. En este caso se puede destacar también el poco peso que tienen las valoraciones 2 y 3 en sus segmentos correspondientes, aportando 5 y 16 elementos sobre los 36 y 49 elementos maestres del total respectivamente para cada intervalo.

- Ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorado 4: Las empresas que están parcialmente de acuerdo con este ítem valoran el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto con 4,0562, que implica bastante acuerdo con el mismo.

Este segmento se puede descomponer en dos intervalos según se valore el ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos” ($X^2 = 28,9924$, con 12 grados de libertad, $p=0,0045$) como 1 o 2 (Que implicaría desacuerdo con él, y que sólo valoraría el ítem principal con 1,0000) o como 3, 4 o 5 (Que implicaría indiferencia o acuerdo con él, valorando el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto con un grado de acuerdo bastante destacable de 4,0909 puntos).

- Ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” valorado 5: Las empresas en total acuerdo con esta afirmación consideran que la trazabilidad sí añade valor al producto, valorándolo con 4,4430, indicativo de un gran acuerdo.

Este segmento se puede desglosar en tres grupos adicionales según hayan valorado las empresas la importancia de la actividad “Registrar los productos recibidos” ($X^2 = 22,9905$, con 4 grados de libertad, $p=0,0001$), según se evalúe como 1 (Que tendría un mínimo apoyo al ítem principal, valorándolo con 3,2000), 2 (Con una valoración de 4,0000 de la variable principal) o 3, 4 o 5 (Con un acuerdo bastante notable con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto, que resulta valorada con 4,4593).

Como se puede ver en el gráfico V.100, este último intervalo se descompone sucesivamente según la valoración de los ítems “La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos”, “Mejora la confianza” y de la actividad “Registrar los datos de entrega del producto”. Por lo tanto, la valoración del hecho de que la trazabilidad añade valor al producto se maximiza (4,7015 puntos sobre 5) mediante variables que recogen la coordinación de esta técnica con proveedores y clientes, y con las actividades de recogida de productos de proveedores y entrega a los clientes, actividades que son recomendadas por AESAN (2004). Estas relaciones también se intuyen en el segmento anterior, cuando se valoraba el ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” con 4 puntos.

En conclusión, como se puede percibir en el gráfico antes referido, se pueden identificar que las empresas con mayor desacuerdo (1,1765) con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto consideran que la coordinación de ésta con sus proveedores no aumenta el valor de sus productos y no la valoran tampoco de forma positiva.

En el caso contrario, acabamos de ver que las empresas que opinan en mayor medida (4,7015) que la trazabilidad añade valor al producto son las que están completamente de acuerdo con el hecho de que la coordinación de la trazabilidad con proveedores y clientes aumenta el valor de sus productos, y valoran de forma destacable (3, 4 o 5) el registro de productos recibidos y entregados, y la ventaja de mejora de la confianza.

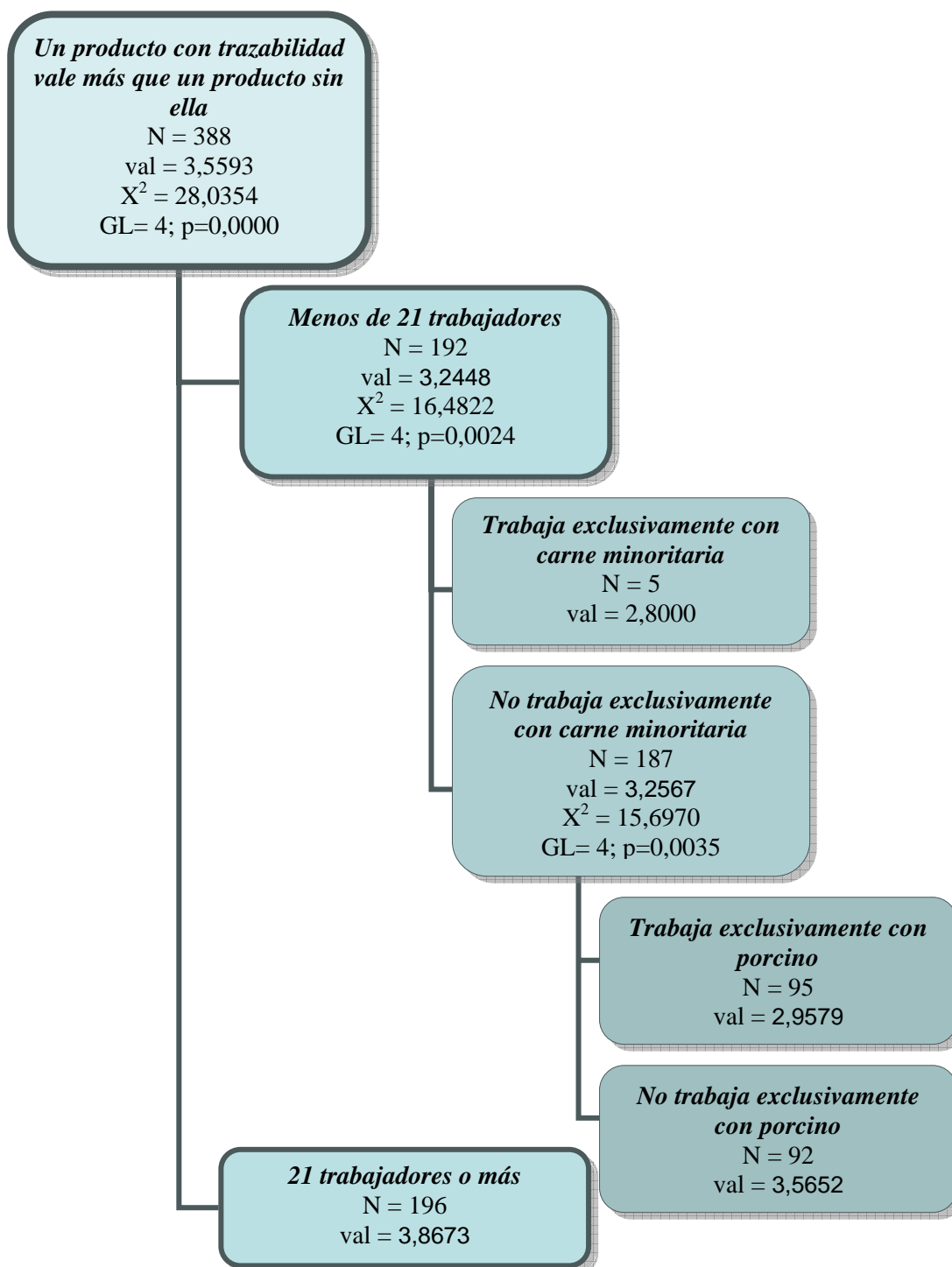
A continuación, se ha realizado también el análisis CHAID centrado en el estudio de la variable principal con respecto al grado de acuerdo con el resto de ítems que estudiaban la trazabilidad en el contexto de la cadena de valor como variables explicativas, es decir, desde si esta técnica es inevitable en la actualidad, hasta si su coordinación con los agentes de la cadena aumentaría el valor de los productos de la empresa. Los resultados de este análisis no se muestran porque no difieren en exceso del análisis general que acabamos de realizar, ya que son precisamente éstas las variables con las que se optimiza la dependencia de la variable principal en el caso que acabamos de ver, por encima de las que recogen la valoración de las ventajas, ítems económicos o indicadores del tamaño o de la actividad de la empresa.

A continuación, se ha analizado la variable principal con respecto a otras variables definitorias del tamaño de la empresa, su ámbito de actuación, su gama de productos y los tipos de carne con las que trabaja. El dendrograma completo generado se muestra en el gráfico V.101. El test X^2 permitiría rechazar la hipótesis de independencia con los segmentos finales de estas variables con la variable principal a un nivel del 1%, por ser $p = 0,0000$ (X^2 con 12 grados de libertad = 55,9757).

La muestra se ha dividido en dos grupos según el número de trabajadores de la empresa, combinación con la que obtiene el X^2 más significativo ($p=0,0000$, $X^2 = 28,0354$ con 4 grados de libertad). Se generarían los siguientes segmentos resultantes, con valoraciones crecientes del ítem principal:

- Empresas con menos de 21 trabajadores: Estas empresas se muestran mínimamente de acuerdo con el ítem principal planteado, valorándolo con 3,2448 puntos. Este segmento se puede desagregar en otros dos según trabajen o no con carnes minoritarias de forma exclusiva, variable con el X^2 más significativo ($p=0,0024$, $X^2 = 16,4822$ con 4 grados de libertad):
 - o Las empresas con menos de 21 trabajadores y que trabajan exclusivamente con carnes minoritarias se muestran mínimamente en desacuerdo con la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto (2,8000).
 - o Las empresas con menos de 21 trabajadores pero que no trabajan únicamente con carnes minoritarias tienen un grado de acuerdo mayor con el ítem principal (3,2567). Este segmento se puede subdividir a su vez en otros dos ($X^2 = 15,6970$ con 4 grados de libertad, $p=0,0035$) según trabajen o no exclusivamente con carne de porcino. De esta forma, las empresas que trabajan únicamente con porcino y tienen menos de 21 trabajadores valoran mucho menos el ítem principal (2,9579, indicativo de práctica indiferencia) que aquellas que no trabajan exclusivamente con este tipo de carne (3,5652).
- Empresas con 21 trabajadores o más: Estas empresas tendrían un grado de acuerdo mayor con la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto al valorarlo con 3,8673.

GRÁFICO V.101. ANÁLISIS CHAID CON RESPECTO A VARIABLES DE CLASIFICACIÓN (TAMAÑO Y CARNE)



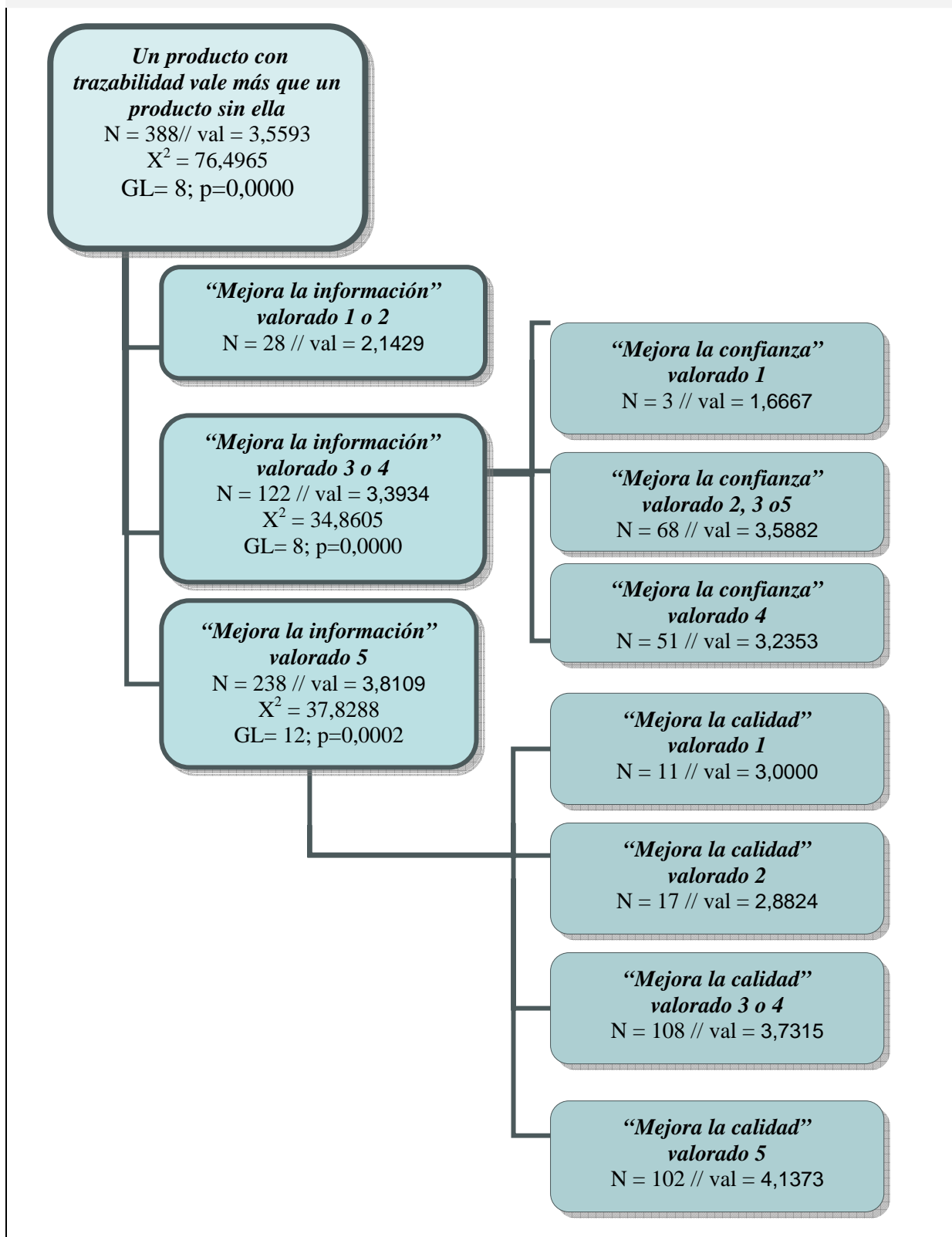
Fuente: Elaboración propia

A continuación se ha estudiado la variable principal con respecto al grado de acuerdo con las ventajas de la trazabilidad, la gama de actividades cárnicas que desarrolla la empresa, las técnicas de trazabilidad utilizadas, si la ha terminado de implantar y en qué año lo hizo (medido en intervalos), funcionando todas ellas como variables explicativas. El dendrograma completo obtenido se muestra en el gráfico V.102. El test X^2 , para ver la posible dependencia de los segmentos finales con la variable principal, permitiría rechazar la hipótesis de independencia a un nivel del 1%, al obtener $p = 0,0000$ (X^2 con 40 grados de libertad = 179,6969).

En el gráfico se comprueba que la muestra se ha subdividido en tres categorías según la valoración de la ventaja “Mejora la información”, siendo la combinación con un X^2 más significativo ($p=0,0000$). Podemos resaltar la siguiente información de los segmentos resultantes, que ofrecen un grado de acuerdo superior con el ítem principal conforme aumenta la valoración otorgada a las variables explicativas:

- Ventaja “Mejora la información” valorada 1 o 2: Las empresas que están en desacuerdo con esta ventaja consideran que la trazabilidad no aporta valor al producto (2,1429 de promedio).
- Ventaja “Mejora la información” valorada 3 o 4: Las empresas que se muestran indiferentes o parcialmente de acuerdo con esta ventaja sí estiman, en cambio, que la trazabilidad añade mínimamente valor al producto, valorando la ventaja con 3,3934 puntos de promedio.
- Ventaja “Mejora la información” valorada 5: Las empresas que están completamente de acuerdo con esta ventaja son las que más consideran que la trazabilidad añade valor al producto (3,8109 de promedio). Este segmento se subdivide en cuatro intervalos según el grado de acuerdo con la ventaja “Mejora la calidad”, que daría lugar al X^2 más significativo ($p=0,0002$):
 - o Ventaja “Mejora la calidad” valorada 1: Las empresas en completo desacuerdo con esta ventaja, pero totalmente de acuerdo con la mejora de información, se muestran indiferentes (3,0000) ante la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto.

GRÁFICO V.102. ANÁLISIS CHAID CON RESPECTO A VALORACIÓN DE VENTAJAS



Fuente: Elaboración propia

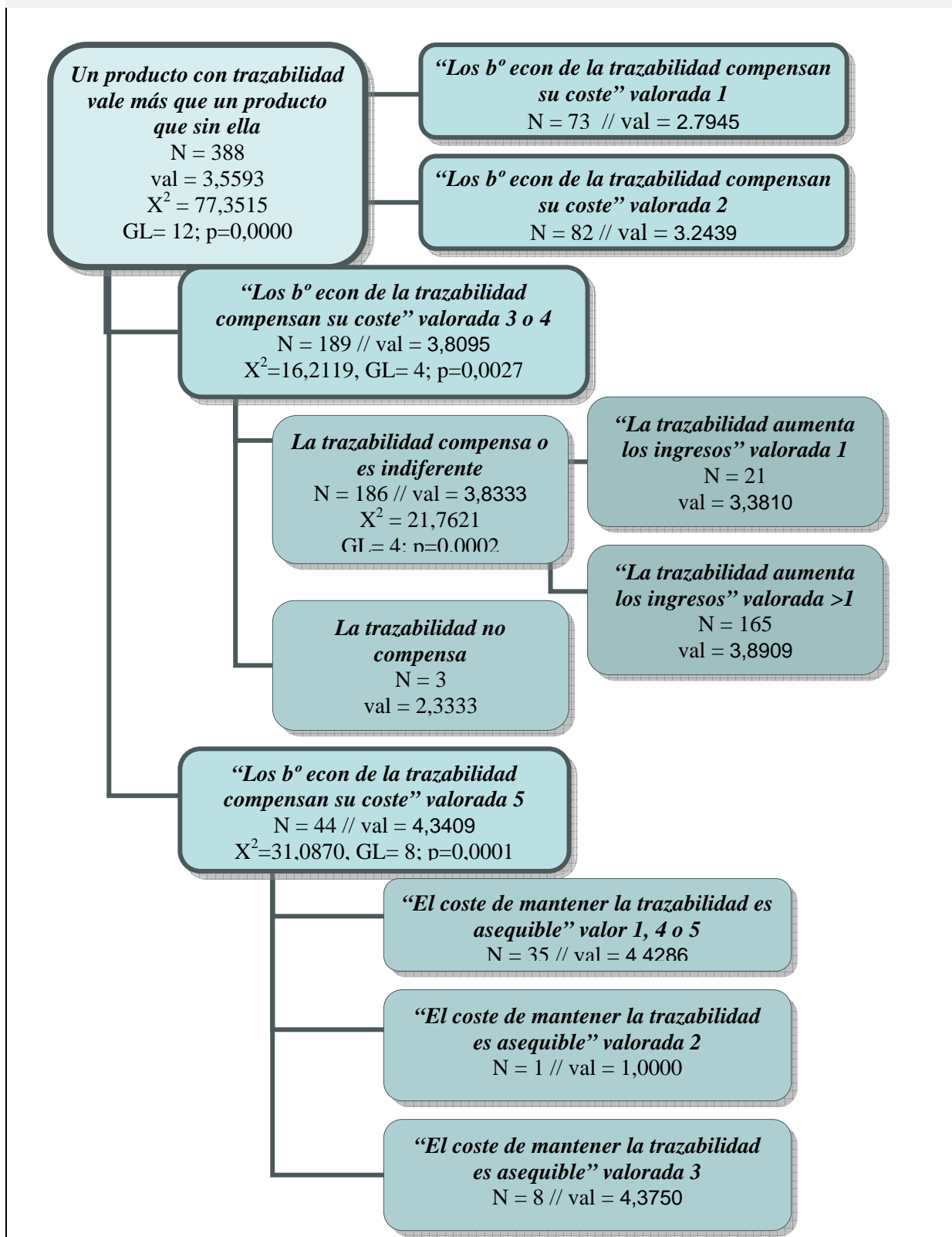
- Ventaja “Mejora la calidad” valorada 2: Las empresas en desacuerdo parcial con esta ventaja, y acuerdo total con la mejora de información consideran mínimamente que la trazabilidad no añade valor (2,8824).
- Ventaja “Mejora la calidad” valorada 3 o 4: Estas empresas muestran un acuerdo destacable con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto (3,7315), estando totalmente de acuerdo con el hecho de que la trazabilidad mejora la información.
- Ventaja “Mejora la calidad” valorada 5: Las empresas que están completamente de acuerdo con esta ventaja y con la mejora de información por la trazabilidad, están muy de acuerdo con la variable principal (4,1373).

De esta forma se puede ver, que analizando la variable principal según las ventajas de la trazabilidad, las empresas que consideran en mayor medida (4,1373) que la trazabilidad añade valor al producto están completamente de acuerdo con la valoración de las ventajas “Mejora la información” y “Mejora la calidad”.

También hemos analizado la variable objetivo principal con respecto a las variables económicas como variables explicativas, esto es, desde si la trazabilidad compensa, la valoración de los ítems económicos, los costes de implantación y sobre ventas de esta técnica, hasta la variación de los distintos costes. El dendrograma completo derivado se recoge en el gráfico V.103. El test X^2 permitiría rechazar la hipótesis de independencia de los segmentos finales con la variable principal a un nivel del 1%, por ser $p = 0,0000$ (X^2 con 32 grados de libertad = 114,6452).

Como se puede ver en el gráfico, la muestra se subdivide en cuatro grupos o categorías según la valoración del ítem “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste”, generando la combinación resultante el X^2 más significativo de todos. En este caso, las empresas consideran que la trazabilidad añade valor al producto en mayor medida según están más de acuerdo con este ítem. De los segmentos obtenidos podemos concluir:

GRÁFICO V.103. ANÁLISIS CHAID CON RESPECTO A FACTORES ECONÓMICOS



Fuente: Elaboración propia

- “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste” valorado 1, que reflejaría total desacuerdo con él: Las empresas que están en esta categoría son las únicas que ofrecen cierto desacuerdo con la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto (2,7945).
- “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste” valorado 2, que mostraría un desacuerdo parcial con él: En este caso, aunque las empresas consideran que en cierto modo la trazabilidad no compensa económicamente, sí están parcialmente de acuerdo con que ésta añada cierto valor (3,2439).
- “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste” valorado 3 o 4, que reflejaría indiferencia o acuerdo parcial con él: En esta categoría, las empresas muestran un acuerdo mayor con el hecho de que la trazabilidad añada valor al producto (3,8095). Este segmento se subdivide en dos grupos adicionales, con los que muestra la X^2 más significativa ($p=0,0027$), según si la trazabilidad compensa o no:

- En el primero se considera que la trazabilidad compensa en general o resulta indiferente, otorgando una valoración bastante notable (3,8333) a la posibilidad de que la trazabilidad añada valor.

Del mismo modo, esta categoría muestra una subdivisión adicional, con el X^2 más significativo ($p=0,0002$), generando dos categorías más según si se está completamente en desacuerdo con el ítem “La trazabilidad aumenta los ingresos de la empresa” (Que otorga una valoración de 3,3810 al ítem principal estudiado) o no (Con una valoración bastante más notable de 3,8909 en este caso).

- En el segundo grupo, se encuentran las empresas que consideran que la trazabilidad directamente no compensa, y que se muestran bastante en desacuerdo (2,3333) con el ítem principal.
- “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste” valorado 5, que reflejaría total acuerdo con él: En este caso, se recoge un grado de acuerdo muy elevado (4,3409) con el ítem principal.

Se puede descomponer este segmento en tres categorías según cómo valore el ítem “El coste de mantener la trazabilidad es asequible para la empresa”, que es la combinación con el X^2 más significativo ($p=0,0001$). De los segmentos resultantes resulta especialmente interesante que aquellas empresas que valoran este ítem con 4 o 5 (Y excepcionalmente 1, pero sólo aporta 2 de los 35 elementos de la muestra) tienen una valoración de 4,4286 puntos del ítem principal que estamos analizando, constituyendo el segmento que más valora el ítem principal.

Son, por tanto, las empresas que están más de acuerdo con que la trazabilidad compense económicamente y que consideran que su coste de mantenimiento es asequible las que consideran que esta técnica añade valor al producto en mayor medida. En el extremo contrario, las empresas totalmente en desacuerdo con el hecho de que la trazabilidad compense económicamente son las que consideran que esta técnica no añade valor al producto.

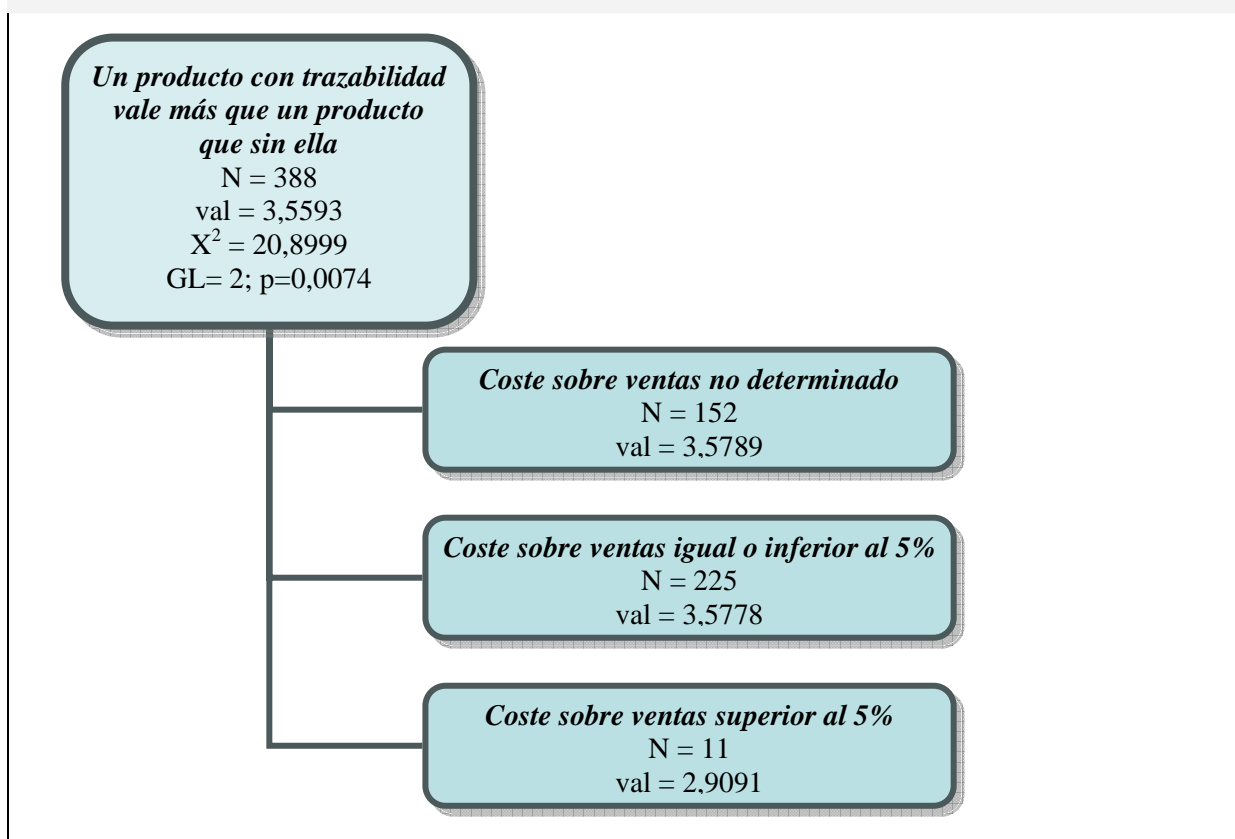
Por último, hemos centrado nuestro análisis aún más y hemos analizado la variable en cuestión considerando el coste de implantación, el coste sobre ventas y las distintas variaciones de costes como variables explicativas, para profundizar en estos aspectos. El dendrograma obtenido se muestra en el gráfico V.104. Si hacemos el análisis de dependencias mediante el test X^2 con los segmentos finales se podría rechazar la hipótesis de independencia con la variable principal a un nivel del 1%, por ser $p = 0,0074$ (X^2 con 8 grados de libertad = 20,8999).

Como se puede comprobar, la muestra se subdivide en tres categorías con respecto a la variable “coste sobre ventas”, que ofrecen una valoración decreciente del hecho de que la trazabilidad añada valor al producto conforme aumenta el coste sobre ventas que supone la trazabilidad:

- Coste sobre ventas no determinado: En esta categoría se mostraría un grado de acuerdo destacable con el hecho de que la trazabilidad aumente el valor del producto, valorando este ítem con 3,5789 puntos sobre 5.

- Coste sobre ventas igual o inferior al 5%: En esta segunda categoría también habría grado de acuerdo similar con el ítem evaluado al valorarlo con 3,5778 puntos.
- Coste sobre ventas superior al 5%: En este caso sí aparece un cierto desacuerdo (mínimo) con el ítem en cuestión, al valorarlo con 2,9091 puntos. Son las empresas con un coste sobre ventas más alto las que están en desacuerdo con la proposición planteada.

GRÁFICO V.104. ANÁLISIS CHAID CON RESPECTO AL COSTE



Fuente: Elaboración propia

5.3. ANÁLISIS CLÚSTER APLICADO A LA TRAZABILIDAD.

Autores como García Sánchez (2008) explican que el análisis de conglomerados o cluster, que vamos a desarrollar a continuación, permite agrupar a los elementos en tipos o grupos, homogéneos internamente, pero heterogéneos entre sí, de acuerdo con la selección de criterios o bases de la segmentación, efectuada anteriormente como bases de entrada en el análisis.

En este contexto, se intentará estudiar en este apartado la agrupación o segmentación de las empresas cárnicas españolas en grupos homogéneos o característicos denominados clusters o clases, en terminología anglosajona, según el valor que, según ellas, añade la trazabilidad al producto y su vínculo con la cadena de valor, los factores económicos, los despilfarros, la valoración de sus actividades desagregadas y la valoración de sus ventajas, configurando cinco análisis clúster diferentes. De esta forma, se trata de ver la estructura de estas características, intereses y opiniones en un conjunto de empresas, para establecer una tipología de éstas con respecto a los factores citados.

Tras generar los clusters con técnicas jerárquicas y no jerárquicas como por ejemplo los algoritmos de Johnson o de K-medias, probados con distinta cantidad de conglomerados, nos hemos decantado por el algoritmo de Howard-Harris y la agrupación en cinco clusters, por ser el resultado que daba una mayor suma de cuadrados explicada por la participación en grupos, aparte de producir una mejor información para el análisis posterior.

Según Santesmases Mestre (2005), el algoritmo de Howard-Harris es un método utilizado en el análisis de grupos para generar grupos homogéneos. Este algoritmo sería de tipo descendente (breaking down), es decir, que divide de forma secuencial el conjunto de individuos de la muestra, que compone el grupo inicial, en un fenómeno cada vez mayor de grupos (2, 3, 4, 5...) para minimizar la varianza intragrupos y maximizar la varianza intergrupos de las variables. A diferencia de otros, esta técnica puede aplicarse a grandes muestras y, de hecho, Santesmases Mestre (2005) la recomienda si se dispone de ellas.

Vamos a comentar algunos indicadores comunes a los análisis realizados:

En primer lugar, se puede ver en la tabla V.13 una estimación de la suma de cuadrados explicada por la partición en grupos de la muestra en cada uno de los análisis anteriormente expuestos. Esta estimación de la suma de cuadrados explicada supera el 50% en todos los casos exceptuando el último, que sería el único caso en el que no se cumple este primer requisito. El segundo (Incremento de la varianza explicada respecto al número inmediatamente superior de clúster inferior o igual al 5%) se cumple en todos los casos.

TABLA V.13. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LOS ANÁLISIS REALIZADOS

| Tipos de análisis | Suma cuadrados del total de la muestra | Suma cuadrados intragrupos (de todos los grupos) | Suma de cuadrados explicada por la partición en grupos |
|---|---|---|---|
| Análisis con respecto a la cadena de valor | 4.907,25 | 1.784,38 | 63,64% |
| Análisis de variables económicas | 3.472,41 | 1.475,02 | 57,52% |
| Análisis de los posibles despilfarros | 4.346,53 | 2.121,52 | 51,19% |
| Análisis de las actividades desagregadas de trazabilidad. | 19.767,64 | 9.854,24 | 50,15% |
| Análisis de las ventajas de la trazabilidad. | 6.818,34 | 3.916,84 | 42,55% |

Fuente: Elaboración propia.

Todos los tests F de Snedecor, presentados en las tablas de cada análisis clúster realizado, suponen el rechazo de la hipótesis de igualdad de las medias a un nivel del 1% ($p=0,0000$), que implica que las diferencias entre los valores medios son significativas a un nivel del 1% y que al menos un grupo tendrá media diferente del resto de los clusters generados. Cada factor tendría así un comportamiento diferenciado con respecto a cada uno de los conglomerados.

También hemos realizado algunas pruebas estadísticas a raíz de la aplicación del análisis discriminante a los conglomerados obtenidos, para generar la matriz de confusión que pretende validar la formación de los mismos. Algunas de estas pruebas son específicamente propias de este análisis discriminante y se han llevado a cabo con el objetivo de comprobar la bondad o exactitud de la clasificación en grupos planteada en los resultados obtenidos.

En primer lugar, se puede ver el indicador Lambda de Wilks de los distintos clusters generados. Este análisis es una medida de las diferencias entre grupos, comparando la dispersión intragrupo con la dispersión total para toda la muestra. Los valores de este estadístico oscilan entre cero y uno:

- Un valor cercano a uno indicaría que la variación dentro de los grupos y la total son muy similares respecto a la variable considerada, no siendo entonces ésta una buena variable discriminante. El valor resultante será debido a las diferencias dentro de los grupos y, por lo tanto, los grupos estarían poco separados pudiéndose confundir los centros de los grupos

- Por el contrario, un valor próximo a cero representa que la variable estudiada separa muy bien los grupos mientras que la variabilidad intragrupo es muy reducida, rechazándose, por lo tanto, la hipótesis nula de igualdad de medias entre los grupos.

TABLA V.14. ESTIMACIÓN DE LOS LAMBDA DE WILKS

| Análisis | Lambda de Wilks | F de Snedecor | Grados de libertad | p |
|--|------------------------|----------------------|---------------------------|----------|
| Análisis con respecto a la cadena de valor | 0,0416 | 52,2470 | 36 y 1407 | 0,0000 |
| Análisis de variables económicas | 0,0484 | 76,0231 | 24 y 1319 | 0,0000 |
| Análisis de los posibles despilfarros | 0,0425 | 58,7364 | 32 y 1388 | 0,0000 |
| Análisis de las actividades desagregadas de trazabilidad | 0,0308 | 17,0663 | 116 y 1413 | 0,0000 |
| Análisis de las ventajas de la trazabilidad | 0,0471 | 36,1844 | 48 y 1435 | 0,0000 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla V.14, los estudios de los distintos grupos en cada análisis, con respecto a este estadístico Lambda de Wilks, permiten afirmar que las diferencias entre ellos son bastante destacables por ser sus valores cercanos a 0, siendo por lo tanto los centros de los grupos notoriamente diferentes en todos los casos. Según las p correspondientes, todas ellas iguales a 0,0000, los grupos sí se diferenciarían por las variables analizadas a un nivel del 1%.

Los distintos tests X^2 de Bartlett realizados permiten también rechazar la hipótesis nula de no correlación significativa, lo que implica que la matriz de correlaciones de la población no será la identidad. Sería adecuada, por tanto, la aplicación del análisis factorial de componentes principales a las variables y la obtención de las matrices de confusión correspondientes.

TABLA V.15. TEST DE BARTLETT DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS

| Análisis | Grados de libertad | X^2 | p |
|---|---------------------------|-------------------------|----------|
| Análisis con respecto a la cadena de valor | 36 | 1208,6825 | 0,0000 |
| Análisis de variables económicas | 24 | 1155,3321 | 0,0000 |
| Análisis de los posibles despilfarros | 32 | 1201,2817 | 0,0000 |
| Análisis de las actividades desagregadas de trazabilidad. | 116 | 1287,6382 | 0,0000 |
| Análisis de las ventajas de la trazabilidad | 48 | 1156,4175 | 0,0000 |

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de los datos utilizados pasamos a exponer cada uno de los análisis realizados, aplicando el ya comentado algoritmo de Howard-Harris:

5.3.1. Análisis con respecto a la cadena de valor.

Hemos seleccionado en primer lugar, la variable principal que medía la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto y aquellas variables que intentan explicar la visión de la empresa de su cadena de valor. El análisis de las medias resultantes permite caracterizar las empresas de cada cluster, como se puede ver en la tabla V.16.

Como se puede ver, los clusters generados serían los siguientes:

- Clúster número 1, que comprende un 19,85 % de la muestra: Este clúster presenta la mayor valoración del ítem principal de 4,53 puntos sobre 5, indicativo de un gran grado de acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añada valor al producto. El resto de ítems ofrecen sus máximas valoraciones en este grupo con respecto a los demás, ofreciendo un grado de acuerdo casi total con las afirmaciones planteadas en casos como “La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos” (4,97 puntos) o “La trazabilidad es una actividad inevitable en el contexto actual” (4,91 puntos). Estaríamos así ante el clúster con una visión más positiva sobre las variables planteadas, pudiendo ser caracterizado como “grupo ideal”. Resulta reseñable que un 92,21% de estas empresas considera que la trazabilidad compensa, mientras que sólo un 2,60% opinan que no.

Las empresas de este grupo tienen un tamaño mayor que el resto de clusters:

- Un 18,18 % de estas empresas tiene más de 100 trabajadores, el mayor porcentaje dentro de los cinco grupos generados, siendo uno de los clusters con un porcentaje más bajo de empresas con menos de 21 trabajadores (40,26%).
- En este grupo se concentra uno de los mayores porcentajes de empresas con una cifra de negocios superior a 6 millones de euros (40,26%).
- También recoge el porcentaje de empresas más alto (37,66%) con un activo total superior a 6 millones de euros.

TABLA V.16. ANÁLISIS CLÚSTER DE LAS VARIABLES DE VALOR

| | | MEDIA | C. 1. | C. 2. | C. 3. | C. 4. | C. 5 | |
|--|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------|
| | Nº elem. | 388 | 77 | 114 | 59 | 110 | 28 | |
| Variables | Suma cuadrados | 4.907,25 | 182,29 | 461,82 | 432,44 | 531,62 | 176,21 | ANOVA / F Snedecor |
| Un pto. con trazab. vale más que un pto. sin ella. | Media: | 3,56 | 4,53 + | 4,30 | 2,83 | 3,09 | 1,25 - | F(4,383) = 85,7350 |
| | Des.Est.: | 1,36 | 0,97 | 0,78 | 1,39 | 1,00 | 0,63 | p = 0,0000 |
| La trazab. es una actividad inevitable en el contexto actual. | Media: | 4,36 | 4,91 + | 4,69 | 4,31 | 4,11 | 2,61 - | F(4,383) = 48,9143 |
| | Des.Est.: | 0,99 | 0,33 | 0,59 | 1,03 | 0,85 | 1,50 | p = 0,0000 |
| Mi cliente valora positivamente la trazab. | Media: | 3,7 | 4,73 + | 4,18 | 3,14 | 3,30 | 1,64 - | F(4,383) = 91,5775 |
| | Des.Est.: | 1,18 | 0,68 | 0,79 | 1,1 | 0,83 | 0,89 | p = 0,0000 |
| Mi empresa valora positivamente la trazab. | Media: | 4,12 | 4,88 + | 4,57 | 4,08 | 3,68 | 2,04 - | F(4,383) = 102,2923 |
| | Des.Est.: | 1,03 | 0,39 | 0,58 | 0,96 | 0,79 | 0,94 | p = 0,0000 |
| Mi empresa tiene una visión global de la cadena con prov. y clientes. | Media: | 4,02 | 4,81 + | 4,26 | 3,76 | 3,68 | 2,68 - | F(4,383) = 51,1081 |
| | Des.Est.: | 0,95 | 0,48 | 0,75 | 0,89 | 0,79 | 1,04 | p = 0,0000 |
| La coord. de la trazab. con mis prov. aumenta el valor de mis pto. | Media: | 3,26 | 4,86 + | 3,68 | 1,66 | 3,1 | 1,21 - | F(4,383) = 327,7484 |
| | Des.Est.: | 1,27 | 0,45 | 0,66 | 0,75 | 0,57 | 0,56 | p = 0,0000 |
| La coord. de la trazab. con mis clientes aumenta el valor de mis pto. | Media: | 3,27 | 4,97 + | 3,74 | 1,49 | 3,06 | 1,25 - | F(4,383) = 537,9490 |
| | Des.Est.: | 1,3 | 0,16 | 0,58 | 0,5 | 0,58 | 0,51 | p = 0,0000 |
| La coord. de la trazab. con distrib. aumenta el valor de mis pto. | Media: | 3,23 | 4,88 + | 3,61 | 1,51 | 3,12 | 1,18 - | F(4,383) = 513,0927 |
| | Des.Est.: | 1,26 | 0,32 | 0,59 | 0,53 | 0,52 | 0,38 | p = 0,0000 |
| La coord. de la trazab. con otros agentes de la cadena aumenta el valor de mis pto. | Media: | 3,18 | 4,84 + | 3,47 | 1,51 | 3,09 | 1,21 - | F(4,383) = 413,4241 |
| | Des.Est.: | 1,26 | 0,36 | 0,68 | 0,56 | 0,51 | 0,41 | p = 0,0000 |

Fuente: Elaboración propia.

- Clúster número 2, que abarca un 29,38 % de la muestra: Este clúster presenta una gran valoración del ítem principal (4,30 sobre 5), representativo de un gran grado de acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto, aunque ligeramente inferior al registrado en el clúster anterior. Las empresas de este grupo muestran también un grado de acuerdo generalizado con el resto de ítems planteados, aunque menos que las empresas del clúster número 1, destacando principalmente la valoración mucho más baja otorgada al hecho de que la coordinación con proveedores, clientes, distribuidores y otros agentes aumente el valor de los productos de la empresa. Estaríamos entonces ante un perfil de empresas que considera que la trazabilidad añade valor al producto, no ven tan interesante coordinarla con otros agentes de la cadena, a pesar de que dicen tener una visión global de la misma (4,26) y que sus clientes la valoran positivamente (4,18). Este grupo, aún teniendo una visión bastante positiva (Un 88,60% de estas empresas opinan que la trazabilidad compensa, frente al 0,88% que estima que no), supone un foco de atención en la medida en que supone una vía de mejora de la aplicación práctica de la trazabilidad con notables repercusiones en el total del sector.

Las empresas de este grupo se caracterizan por ser empresas de gran tamaño en comparación con el resto, como demuestran estos datos:

- Un 15,79 % de las empresas tiene más de 100 trabajadores, uno de los más altos entre los cinco grupos, siendo el clúster con un porcentaje más bajo de empresas con menos de 21 trabajadores (39,47%).
 - En este grupo se encuentra el mayor porcentaje de empresas con una cifra de negocios superior a 6 millones de euros (42,11%).
 - Un 45,62% de las empresas presenta un activo total superior a 3 millones de euros, uno de los mayores porcentajes de todos los clusters.
- Clúster número 3, que incluye un 15,21 % de la muestra: Estas empresas se mostrarían con un mínimo desacuerdo (2,83) ante el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto, pero con la desviación más alta de todos los grupos. Este clúster considera que la trazabilidad es inevitable (4,31), pero sería una técnica mucho mejor valorada por la empresa (4,08) que por sus clientes (3,14, reflejo de práctica indiferencia). Aunque aseguran tener cierta visión global de la cadena (3,76), estiman que la

coordinación de la trazabilidad con sus agentes no supone un aumento de valor de sus productos (Entre 1,49 y 1,66).

Las empresas incluidas en este clúster se caracterizan por presentar un tamaño medio, opinando un 59,32% de ellas que la trazabilidad compensa. Aún así, suponen un claro target objetivo para empresas de formación y de consultoría en estas cuestiones.

- Clúster número 4, que contiene un 28,35 % de la muestra: Las empresas de este grupo se mostrarían prácticamente indiferentes con el ítem principal, al valorarlo con 3,09 puntos, al igual que con las variables que valoran el incremento de valor de los productos por el hecho de coordinar la trazabilidad con el resto de miembros de la cadena (valorándolo entre 3,06 y 3,1). No obstante, estas empresas ven la trazabilidad como inevitable (4,11), tienen una visión más completa de su cadena de valor (3,68) y valoran positivamente esta técnica (3,68, mientras que sus clientes la valoran como 3,30).

Las empresas de este grupo también se caracterizan por tener un tamaño medio, pensando un 68,18% de ellas que la trazabilidad compensa. Estas empresas deberían comprender la verdadera utilidad de la trazabilidad y su potencial, así como entender que tener una visión global de la cadena implica cambiar la forma de relacionarse con los agentes que la conforman.

- Clúster número 5, que engloba un 7,22 % de la muestra: Estas empresas estarían en total desacuerdo (1,25) y consideran que prácticamente la trazabilidad no añade valor al producto en absoluto, presentando una de las desviaciones más bajas en sus opiniones (0,63). Este grupo de empresas se muestra también en desacuerdo general con el resto de ítems analizados, destacando principalmente aquellos que evalúan si la coordinación de la trazabilidad con el resto de agentes de la cadena aumenta el valor de sus productos, donde el desacuerdo es prácticamente total, con valoraciones entre 1,18 y 1,25.

Estaríamos entonces ante el clúster con una visión más negativa acerca de las variables planteadas, debiendo constituir un auténtico foco de atención para el desarrollo de políticas sanitarias y alimentarias. De hecho, sólo un 21,43% de estas empresas

considera que la trazabilidad compensa, el menor porcentaje de todos los clusters, opinando sólo un 57,14 % estima que no, el mayor de los cinco grupos obtenidos.

Este grupo se caracteriza también por incluir principalmente pequeñas empresas, tal y como demuestran los siguientes datos:

- Un 92,86% de estas empresas tiene menos de 21 trabajadores, no habiendo ninguna que tenga más de 100.
- Un 50% de las empresas de este clúster tiene menos de 1 millón de euros de cifra anual de negocios, con el porcentaje más bajo de empresas con más de 6 (3,57%).
- Un 71,42% de estas empresas tiene un activo total inferior a 1,5 millones de euros (El mayor porcentaje de todos), mientras que sólo un 7,14% tiene más de 6 millones (El menor porcentaje).
- Este grupo presenta la proporción más alta de empresas que trabajan en ámbito local (7,14%) y provincial (10,71%) y la menor de las que trabajan en ámbito internacional (14,29%).

Para validar la formación de los grupos obtenidos, se puede utilizar el análisis discriminante tomando como variable dependiente la nueva variable categórica que identifica el grupo al que pertenece la empresa, y como independiente, las variables utilizadas en el análisis cluster. La matriz de confusión calculada con todas las funciones discriminantes obtenidas, en los clusters generados, con probabilidades previas iguales para cada grupo, aparece en la tabla V.17:

TABLA V.17. MATRIZ DE CONFUSIÓN DE LOS CLUSTERS GENERADOS EN EL ANÁLISIS DE VALOR

| GRUPOS REALES | C. 1 | C. 2 | C. 3 | C. 4 | C. 5 | TOTAL |
|---------------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 77 |
| 2 | 0 | 110 | 1 | 3 | 0 | 114 |
| 3 | 0 | 0 | 58 | 1 | 0 | 59 |
| 4 | 0 | 5 | 2 | 103 | 0 | 110 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 28 |
| TOTAL | 77 | 115 | 61 | 107 | 28 | 388 |

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de asignaciones acertadas por las funciones discriminantes asciende a 96,91%, una asignación casi perfecta y que prácticamente garantizaría la asignación de cualquier empresa a su clúster correspondiente con sólo conocer sus respuestas. Los valores de las funciones discriminantes generadas utilizando como variable criterio la pertenencia a esos grupos, según cada uno de los centroides obtenidos, aparecen reflejados en la tabla V.18:

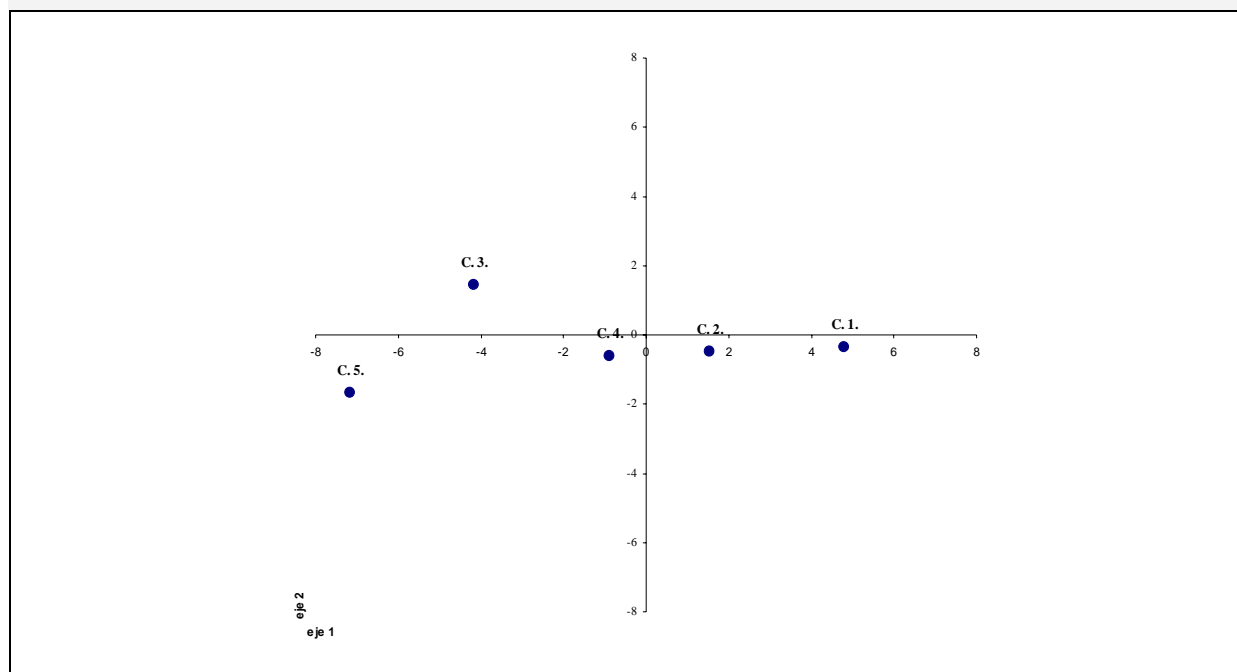
TABLA V.18. VALORES DE LAS FUNCIONES EN LOS CENTROIDES DE LOS GRUPOS CON RESPECTO A LA CADENA DE VALOR

| | FUNCIÓN 1 | FUNCIÓN 2 | FUNCIÓN 3 | FUNCIÓN 4 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| CLÚSTER 1 | 4,7986 | -0,3377 | 0,1743 | -0,181 |
| CLÚSTER 2 | 1,5341 | 0,4861 | -0,3059 | 0,0515 |
| CLÚSTER 3 | -4,1722 | 1,4300 | 0,2179 | -0,0879 |
| CLÚSTER 4 | -0,8885 | -0,6129 | 0,1512 | 0,1900 |
| CLÚSTER 5 | -7,1603 | -1,6554 | -0,2869 | -0,2733 |

Fuente: Elaboración propia.

La representación gráfica de cada uno de los centroides tras realizar el análisis cluster, bajo dos ejes cualquiera, y con la aplicación de las técnicas de análisis discriminante múltiple, aparecen reflejados en el gráfico V.105:

GRÁFICO V.105. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS CENTROIDES CON RESPECTO A LA CADENA DE VALOR



Fuente: Elaboración propia.

5.3.2. Análisis de las variables económicas.

Tras seleccionar la variable principal y los distintos ítems económicos, el análisis de los datos obtenidos permite identificar los siguientes grupos o perfiles de empresas, como se pueden identificar en la tabla V.19.

TABLA V.19. ANÁLISIS CLÚSTER VARIABLES ECONÓMICAS

| | | MEDIA | C. 1. | C. 2. | C. 3. | C. 4. | C. 5 | |
|---|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------|
| | Nº elem. | 388 | 88 | 76 | 54 | 101 | 69 | |
| Variables | Suma cuadrados | 3.472,41 | 349,05 | 256,34 | 204,17 | 376,53 | 288,93 | ANOVA / F Snedecor |
| Un pto. con trazab. vale más que un pto. sin ella. | Media: | 3,56 | 4,48 | 3,84 | 1,22 - | 4,52 + | 2,49 | F(4,383) = 305,2635 |
| | Des.Est.: | 1,36 | 0,75 | 0,78 | 0,42 | 0,5 | 0,77 | p = 0,0000 |
| Los bº económicos de la trazab. compensan su coste. | Media: | 2,82 | 4,28 + | 1,61 | 1,56 - | 2,90 | 3,14 | F(4,383) = 179,3169 |
| | Des.Est.: | 1,25 | 0,69 | 0,67 | 0,68 | 0,78 | 0,84 | p = 0,0000 |
| La trazab. aumenta los ingresos de la empresa. | Media: | 2,27 | 3,53 + | 1,33 | 1,30 - | 2,28 | 2,46 | F(4,383) = 107,3963 |
| | Des.Est.: | 1,13 | 0,92 | 0,52 | 0,53 | 0,89 | 0,79 | p = 0,0000 |
| La trazab. ahorra costes en la empresa. | Media: | 2,48 | 3,97 + | 1,46 | 1,24 - | 2,46 | 2,7 | F(4,383) = 133,7718 |
| | Des.Est.: | 1,26 | 0,85 | 0,79 | 0,51 | 0,9 | 0,87 | p = 0,0000 |
| El coste de implantar la trazab. es asequible para la empresa. | Media: | 3,06 | 4,02 + | 1,95 - | 2,26 | 3,32 | 3,29 | F(4,383) = 67,6534 |
| | Des.Est.: | 1,17 | 0,87 | 0,83 | 1,16 | 0,84 | 0,85 | p = 0,0000 |
| El coste de mantener la trazab. es asequible para la empresa. | Media: | 3,24 | 4,17 + | 2,21 - | 2,33 | 3,48 | 3,54 | F(4,383) = 70,3888 |
| | Des.Est.: | 1,14 | 0,79 | 0,86 | 1,12 | 0,75 | 0,88 | p = 0,0000 |

Fuente: Elaboración propia.

Los clusters generados mediante el algoritmo de Howard-Harris serían los siguientes:

- Clúster número 1, que contiene un 22,68 % de la muestra: Este grupo ofrece la segunda mejor valoración del ítem principal de 4,48 puntos sobre 5. Así, muestra un gran grado de acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto,

aunque su desviación sería de las más altas. Estas empresas considerarían que los beneficios económicos de la trazabilidad sí compensan claramente su coste (4,28), les aumenta los ingresos (3,53), les reduce costes (3,97) y estarían muy de acuerdo en considerar asequible tanto en su implantación (4,02) y como en su mantenimiento (4,17), siendo estas valoraciones económicas las más altas de todos los clusters. Sería por lo tanto el grupo con una actitud más favorable a la trazabilidad y constituiría un clúster objetivo con respecto al resto. Resulta coherente, a este respecto, que un 96,59% de las empresas de este grupo considera que la trazabilidad sí compensa teniendo en cuenta factores económicos y no económicos, no habiendo ninguna que opine que no.

Las empresas de este clúster tendrían un tamaño grande en comparación con el resto, como se puede ver en estos datos:

- Presenta el porcentaje más alto de empresas con más de 12 millones de euros de cifra de negocios (26,14%) y uno de los más bajos de empresas con menos de un millón (14,77%).
 - Tiene uno de los mayores porcentajes de empresas con más de seis millones de activo (30,68%) y de los más bajos de empresas con menos de 0,5 millones (13,64%).
 - Un 79,55% trabaja en un ámbito de actuación nacional o internacional.
- Clúster número 2, que engloba un 19,59 % de la muestra: En este caso las empresas estarían parcialmente de acuerdo con el ítem principal, valorándolo con 3,84 puntos. No obstante, estarían en total desacuerdo con la obtención de resultados económicos positivos en la gestión de la misma. De esta forma, considerarían que los beneficios económicos de la misma no compensan en absoluto su coste (1,61), ni ahorra costes (1,46) ni aumenta los ingresos (1,33). El coste de la trazabilidad no les resultaría asequible ni en su implantación (1,95) ni en su mantenimiento (2,21), resultando éstas dos las valoraciones más bajas de todos los clusters. Estas empresas reclamarían por lo tanto, un mejor asesoramiento y más apoyo exterior por parte de la Administración para evaluar su gestión de trazabilidad, llegando a necesitar incluso algún tipo de subvención pública para la misma.

Las empresas de este clúster tendrían una dimensión más bien pequeña-mediana. Destaca por ser el grupo con más empresas con un activo inferior a 1,5 millones de euros (61,84%), a pesar de que un 51,32% del total trabaja a nivel nacional. Asimismo, este grupo presenta uno de los porcentajes de empresas más bajo (48,68%) que consideran que la trazabilidad sí compensa en general, mientras que un 13,16% estima que no, el segundo más alto de todos.

- Clúster número 3, que incluye un 13,92 % de la muestra: En este grupo estarían empresas que se posicionan contrarias a la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto, valorando este ítem principal con 1,22 puntos indicativos de total desacuerdo con él y la desviación más baja de todas (0,42). Las empresas de este clúster consideran que los beneficios económicos de la trazabilidad no compensan su coste (1,56), ni ahorran costes (1,30) ni aumentan los ingresos de la empresa (1,24), siendo las tras valoraciones más bajas para estos ítems en los cinco clusters obtenidos. También estarían parcialmente en desacuerdo con el hecho de ver la trazabilidad como asequible en su implantación (2,26) y en su mantenimiento (2,33). Estaríamos entonces ante el grupo con la valoración más negativa de la trazabilidad, puesto que el grupo 2, que daba valores muy bajos a los ítems económicos, opinaba al menos que la trazabilidad añade valor al producto. Se trataría entonces de un grupo objetivo para mejorar la trazabilidad en el sector, puesto que es un eslabón débil en el mismo.

Estas empresas suelen tener un tamaño pequeño, como se ve a continuación:

- Un 75,93% de las empresas tiene menos de 21 trabajadores y un 88,89% menos de 50 trabajadores.
- Presenta el porcentaje más alto de empresas con menos de un millón de euros de cifra de negocios (37,04%, un 62,97% si ampliamos el límite a tres millones) y el más bajo de empresas con más de 12 millones de euros (11,11%).
- Tiene uno de los porcentajes más altos de empresas con menos de 0,5 millones de euros de activo (25,93%) y el más bajo de empresas con más de seis millones (11,11%).

Sería el grupo con la mayor proporción de empresas que opina que la trazabilidad no compensa (27,78%) y con el menor que opina que sí (42,59%).

- Clúster número 4, que comprende un 26,03 % de la muestra: Este clúster presenta la mayor valoración del ítem principal de 4,52 puntos sobre 5, indicativo de un gran grado de acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto. A pesar de que este valor es superior al obtenido en el clúster 1, estas empresas, en cambio consideran mínimamente que los beneficios económicos de la trazabilidad no compensan su coste (2,90, posición de práctica indiferencia, en definitiva). Tampoco aumenta los ingresos (2,28) ni reduce gastos en la empresa (2,46). No obstante, estas empresas estarían parcialmente de acuerdo con el hecho de que su coste sea asequible en su implantación (3,32) y en su mantenimiento (3,48) para la empresa. De hecho, es reseñable que, a pesar de su visión económica algo crítica, un 86,14% de estas empresas considera que la trazabilidad, en general, sí compensa, mientras que sólo un 0,99% opina que no.

Estas empresas sí creerían por tanto en el valor de la trazabilidad, pero opinan que les puede suponer un coste o pérdida, aunque la consideren como asequible. Quizás deberían reorientarse y plantearse una visión más a largo plazo en la que estos costes se vieran compensados con beneficios futuros.

Las empresas de este grupo tienen un tamaño medio-grande como se comprueba en estos datos:

- Posee el porcentaje más alto de empresas con más de 100 trabajadores (25,74%) y el más bajo de menos de 20 (35,64%).
 - Tiene el porcentaje más bajo de empresas con menos de un millón de euros de cifra de negocios (13,86%) y el más alto con más de seis millones (43,56%).
 - Tiene el porcentaje más alto de empresas con más de seis millones de activo total (31,68%) y más bajo de empresas con menos de 0,5 millones (11,88%).
 - Presenta el mayor porcentaje de empresas que trabaja en ámbito internacional (45,54%).
- Clúster número 5, que abarca un 17,78 % de la muestra: En este grupo las empresas mostrarían cierto desacuerdo con el ítem principal, valorándolo con 2,49 puntos.

Estarían indiferentes (3,15 puntos) ante la posibilidad de que sus beneficios económicos compensen su coste, estando en desacuerdo con el hecho de que aumente los ingresos (2,46) y reduzca los costes (2,70). También consideran mínimamente asequible su coste de implantación (3,29) y de mantenimiento (3,54). Sería el grupo más indiferente ante la aplicación de la trazabilidad, convirtiéndose en objetivo principal para que comprenda los beneficios de esta técnica cuanto antes.

Las empresas de este clúster tendrían un tamaño medio con respecto a las de los demás grupos. Resulta destacable también que un 81,16% de sus empresas opina que la trazabilidad sí compensa en términos generales, mientras que un 4,35% considera que no.

Al igual que hicimos en el caso anterior, para validar la formación de los grupos obtenidos, se puede utilizar el análisis discriminante y generar la matriz confusión correspondiente. Esta matriz, calculada con estimación de probabilidades previas iguales para cada grupo, se muestra esta tabla:

TABLA V.20. MATRIZ DE CONFUSIÓN DE LOS CLUSTERS GENERADOS EN EL ANÁLISIS DE VARIABLES ECONÓMICAS.

| GRUPOS REALES | C. 1 | C. 2 | C. 3 | C. 4 | C. 5 | TOTAL |
|---------------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | 83 | 0 | 0 | 0 | 5 | 88 |
| 2 | 0 | 73 | 0 | 3 | 0 | 76 |
| 3 | 0 | 0 | 54 | 0 | 0 | 54 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 101 | 0 | 101 |
| 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 68 | 69 |
| TOTAL | 83 | 73 | 55 | 104 | 73 | 388 |

Fuente: Elaboración propia.

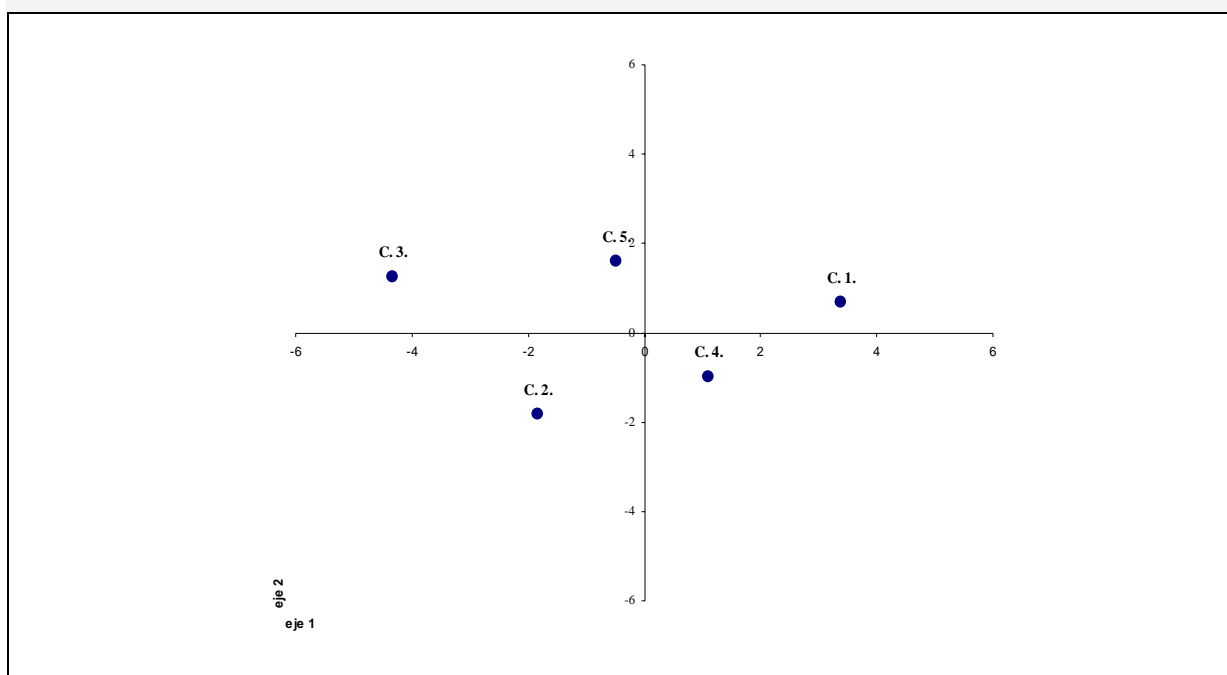
El porcentaje de asignaciones acertadas por las funciones discriminantes, en los clusters generados, asciende a 97,68%, calificable así de prácticamente perfecta y que permitiría asignar sin problemas cada empresa concreta a su grupo correspondiente conociendo únicamente sus respuestas. Los valores de las funciones discriminantes obtenidas vienen en la tabla V.21:

TABLA V.21. VALORES DE LAS FUNCIONES EN LOS CENTROIDES DE LOS GRUPOS CON RESPECTO A LAS VARIABLES ECONÓMICAS

| | FUNCIÓN 1 | FUNCIÓN 2 | FUNCIÓN 3 | FUNCIÓN 4 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| CLÚSTER 1 | 3,3748 | 0,6815 | -0,1804 | 0,0654 |
| CLÚSTER 2 | -1,8387 | -1,8162 | -0,2288 | -0,0477 |
| CLÚSTER 3 | -4,3298 | 1,2495 | 0,0337 | 0,144 |
| CLÚSTER 4 | 1,0954 | -0,9894 | 0,2804 | 0,0167 |
| CLÚSTER 5 | -0,4938 | 1,6016 | 0,0452 | -0,168 |

Fuente: Elaboración propia.

La representación gráfica de los centroides conseguidos con el análisis cluster, en dos ejes cualesquiera, y el análisis discriminante múltiple serían los siguientes:

GRÁFICO V.106. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS CENTROIDES CON RESPECTO A VARIABLES ECONÓMICAS

Fuente: Elaboración propia.

5.3.3. Análisis de los despilfarros.

Hemos escogido la variable principal y aquellas que miden la posibilidad de existencia de despilfarros en la trazabilidad. El análisis de las medias resultantes permite identificar los siguientes grupos de empresas, como se puede ver en la tabla V.22.

TABLA V.22. ANÁLISIS CLÚSTER VARIABLES INDICATIVAS DE DESPILFARRO

| | | MEDIA | C. 1. | C. 2. | C. 3. | C. 4. | C. 5 | |
|---|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------|
| | Nº elem. | 388 | 70 | 67 | 70 | 69 | 112 | |
| Variables | Suma cuadrados | 4.346,53 | 145,13 | 503,01 | 402,51 | 474,03 | 596,83 | ANOVA / F Snedecor |
| Un pto. con trazab. vale más que un pto. sin ella. | Media: | 3,56 | 4,49 + | 3,46 | 1,83 - | 3,28 | 4,29 | F(4,383) = 84,0980 |
| | Des.Est.: | 1,36 | 0,71 | 1,26 | 0,86 | 1,36 | 0,74 | p = 0,0000 |
| La trazab. puede prod. fallos en los pto. | Media: | 1,81 | 1,04 - | 3,33 + | 1,70 | 1,46 | 1,66 | F(4,383) = 96,9940 |
| | Des.Est.: | 1,03 | 0,26 | 0,85 | 0,83 | 0,67 | 0,8 | p = 0,0000 |
| La trazab. puede prod. excesos de prod. | Media: | 1,7 | 1,17 - | 2,91 + | 1,66 | 1,38 | 1,54 | F(4,383) = 67,6678 |
| | Des.Est.: | 0,89 | 0,48 | 0,79 | 0,81 | 0,66 | 0,65 | p = 0,0000 |
| La trazab. puede dar lugar a pto. no deseados. | Media: | 1,54 | 1,06 - | 2,72 + | 1,39 | 1,30 | 1,39 | F(4,383) = 72,1171 |
| | Des.Est.: | 0,84 | 0,29 | 1 | 0,54 | 0,64 | 0,54 | p = 0,0000 |
| La trazab. puede dar lugar a procesos innecesarios. | Media: | 2,49 | 1,21 - | 3,69 | 2,01 | 3,84 + | 2,03 | F(4,383) = 115,5008 |
| | Des.Est.: | 1,33 | 0,53 | 1,01 | 1,01 | 0,94 | 0,9 | p = 0,0000 |
| La trazab. puede provocar mov. y ttes. innecesarios. | Media: | 2,35 | 1,20 - | 3,72 + | 1,77 | 3,51 | 1,91 | F(4,383) = 137,3794 |
| | Des.Est.: | 1,25 | 0,55 | 0,84 | 0,83 | 0,99 | 0,75 | p = 0,0000 |
| La trazab. puede prod. cuellos de botella. | Media: | 2,61 | 1,26 - | 3,55 | 1,80 | 3,80 + | 2,65 | F(4,383) = 96,6944 |
| | Des.Est.: | 1,3 | 0,58 | 0,89 | 0,86 | 1,06 | 1,05 | p = 0,0000 |
| La trazab. puede producir esperas de trabajadores. | Media: | 2,86 | 1,30 - | 3,61 | 1,99 | 4,07 + | 3,18 | F(4,383) = 115,4382 |
| | Des.Est.: | 1,33 | 0,52 | 1,02 | 0,96 | 0,86 | 0,97 | p = 0,0000 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver, los grupos de empresas generados se exponen a continuación:

- Clúster número 1, que abarca un 18,04 % de la muestra: Este clúster presenta la mejor valoración del ítem principal, con 4,49 puntos sobre 5, con la menor desviación de todas. Refleja, de esta forma, un gran grado de acuerdo con el hecho de que la

trazabilidad añade valor al producto, y marca un grado de desacuerdo total generalizado con la posibilidad de que la trazabilidad suponga algún tipo de los despilfarros analizados, muy cercanas a 1. De hecho ofrece las valoraciones más bajas de los cinco clusters en este grupo de ítems.

Este grupo tiene, por tanto, una actitud muy positiva hacia la trazabilidad. De hecho, un 95,71% de sus empresas considera que compensa, no habiendo ninguna que opine que no. Además, sólo un 1,43% de ellas, el porcentaje más bajo de todos, opina que el coste sobre venta de trazabilidad es superior al 3%.

Estaríamos ante empresas de tamaño grande, ya que contiene el mayor porcentaje de éstas con activo superior a 6 millones de euros (28,57%) o con volumen de negocio superior a los 12 millones (24,29 %).

- Clúster número 2, que incluye un 17,27 % de la muestra: En este clúster se considera que la trazabilidad añade cierto valor al producto (3,46). Sin embargo, salvo el mínimo desacuerdo mostrado con la posibilidad de que produzca excesos de producción (2,91) o productos no deseados (2,72), muestra un grado de acuerdo con el resto de despilfarros planteados, otorgando las valoraciones más altas de todos los clusters en todos los casos con la excepción de la generación de procesos innecesarios (3,69), cuellos de botella (3,55) y esperas en los trabajadores (3,61), que serían las segundas más valoradas.

Estaríamos así ante uno de los clusters con un perfil más negativo, conteniendo el menor porcentaje de empresas (56,52%) que opina que la trazabilidad compensa, pero también tiene la mayor proporción de las que piensan que no (14,93%). De hecho, contiene el mayor porcentaje de empresas (19,40%) que opina que el coste sobre ventas de la trazabilidad supera el 3%. Con respecto al tamaño, estaríamos ante un clúster de empresas de dimensión media.

- Clúster número 3, que comprende un 18,04 % de la muestra: Estas empresas se muestran en desacuerdo con la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto, otorgándole a este ítem 1,83 puntos, la menor valoración de todas. No

obstante, se muestran en desacuerdo con los distintos despilfarros que podrían aparecer, valorándolos entre 1,39 y 2,01.

Este grupo tiene por lo tanto una visión muy negativa hacia la aportación de valor de la trazabilidad, aunque considere que ésta no suponga un gran despilfarro. De esta forma, tiene uno de los mayores porcentajes de empresas que consideran que la trazabilidad no compensa (11,43%).

Las empresas de este cluster serían más bien de tamaño pequeño, ya que concentran el mayor porcentaje de ellas con activo inferior a 1,5 millones de euros (52,85%) o con menos de 21 trabajadores (60,00%, ascendiendo a 87,14% si elevamos el límite a menos de 50 trabajadores).

- Clúster número 4, que engloba un 17,78 % de la muestra: Estas empresas opinan que la trazabilidad añade mínimamente valor al producto (3,28). Su visión ante los despilfarros tiene dos posturas bien contrapuestas: Si bien se muestra en bastante desacuerdo con la posibilidad de que esta técnica suponga fallos en los productos (1,46), excesos de producción (1,38) o productos no deseados (1,30), es destacable, en cambio, que opinan que sí podría dar lugar a movimientos y transportes innecesarios (3,51), procesos innecesarios (3,84), cuellos de botella (3,80) y esperas en los trabajadores (4,07), siendo las valoraciones más altas en los tres últimos casos.

En este grupo se encuentra el menor porcentaje de empresas (56,52%) que opina que la trazabilidad compensa, teniendo uno de los mayores porcentajes de las que opinan que no (13,04%). Al igual que sucedía con el clúster número 2, estaríamos ante un grupo de empresas de tamaño medio.

- Clúster número 5, que contiene un 28,87 % de la muestra: Este clúster refleja la segunda mejor valoración del ítem principal de 4,29 puntos sobre 5 y una de las desviaciones más bajas. Indicaría un notable grado de acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añada valor al producto. Estas empresas estarían en notable desacuerdo con los distintos despilfarros aunque destacan como excepciones el mínimo desacuerdo que tienen con la posibilidad de que produzca cuellos de botella (2,65), y

cierta indiferencia o mínimo acuerdo con que produzca esperas en los trabajadores (3,18).

Se comprueba así que las empresas de este clúster tienen una opinión bastante positiva acerca de la trazabilidad aunque piensen que puede producir algunas esperas en los trabajadores, marcando así una vía de mejora de la misma. De esta forma tiene el segundo porcentaje más alto de empresas que considera que la trazabilidad compensa (87,50%), y el segundo más bajo que opina que no (1,79%).

Estaríamos ante empresas de tamaño grande, pues en este clúster se concentra el mayor porcentaje con activo superior a 3 millones de euros (43,75%) o con más de 100 trabajadores (17,85%).

La matriz de confusión calculada con todas las funciones discriminantes obtenidas, y que sirve para validar la formación de los grupos generados en el análisis, viene recogida en la siguiente tabla V.23:

TABLA V.23. MATRIZ DE CONFUSIÓN DE LOS CLUSTERS GENERADOS EN EL ANÁLISIS DE DESPILFARROS

| GRUPOS REALES | C. 1 | C. 2 | C. 3 | C. 4 | C. 5 | TOTAL |
|---------------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 |
| 2 | 0 | 63 | 0 | 3 | 1 | 67 |
| 3 | 0 | 0 | 69 | 0 | 1 | 70 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 67 | 1 | 69 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 111 | 112 |
| TOTAL | 70 | 64 | 69 | 71 | 114 | 388 |

Fuente: Elaboración propia.

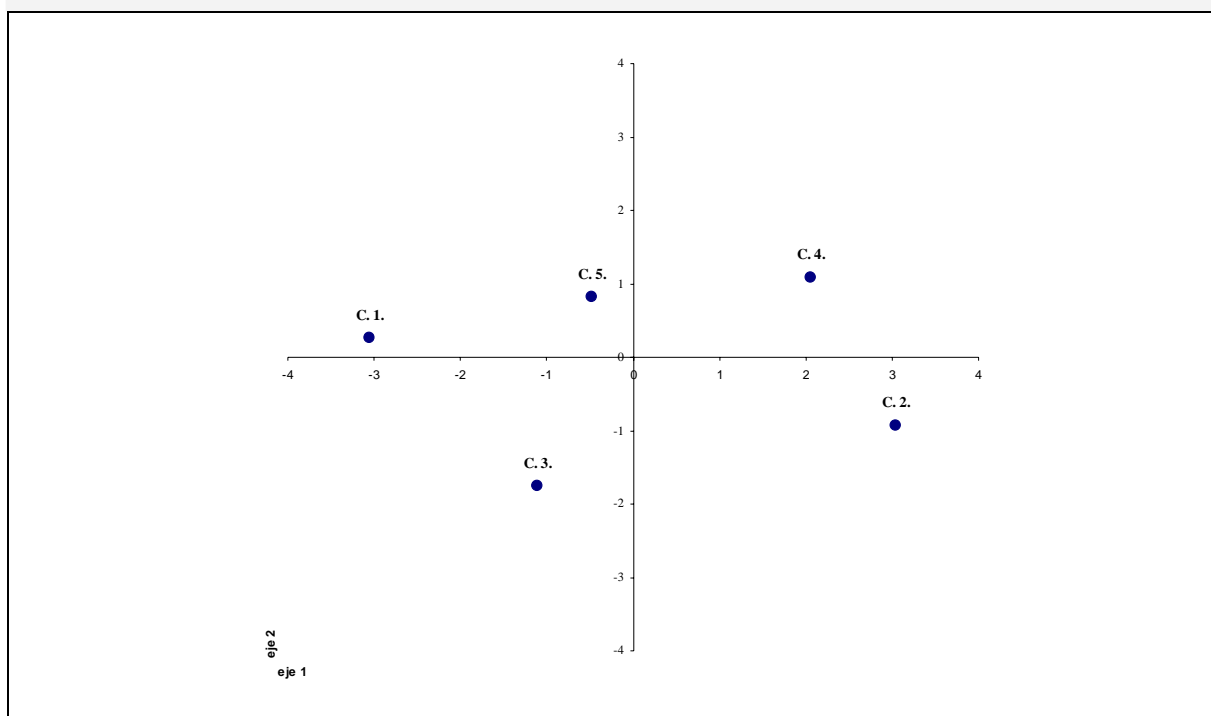
El porcentaje de asignaciones acertadas por las funciones discriminantes, con los grupos generados, es del 97,94%, indicativa de una asignación casi perfecta de una empresa cualquiera a su grupo correspondiente, conociendo sus respuestas a las cuestiones planteadas. Los valores de las funciones discriminantes generadas, según cada uno de los centroides obtenidos, aparecen reflejados en la tabla V.24:

TABLA V.24. VALORES DE LAS FUNCIONES EN LOS CENTROIDES DE LOS GRUPOS CON RESPECTO AL ANÁLISIS DE DESPILFARROS

| | FUNCIÓN 1 | FUNCIÓN 2 | FUNCIÓN 3 | FUNCIÓN 4 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| CLÚSTER 1 | -3,0580 | 0,2651 | 0,4668 | 0,5197 |
| CLÚSTER 2 | 3,0394 | -0,9332 | 1,1419 | 0,1778 |
| CLÚSTER 3 | -1,1127 | -1,7473 | -0,9824 | -0,2020 |
| CLÚSTER 4 | 2,0616 | 1,0872 | -1,3027 | 0,2442 |
| CLÚSTER 5 | -0,4816 | 0,8149 | 0,4416 | -0,4554 |

Fuente: Elaboración propia.

La representación gráfica de los centroides aparece en el gráfico V.107:

GRÁFICO V.107. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS CENTROIDES CON RESPECTO A POSIBLES DESPILFARROS

Fuente: Elaboración propia.

5.3.4. Análisis de las actividades desagregadas de trazabilidad.

A continuación, hemos seleccionado de nuevo la variable principal y aquellas que recogen la valoración de la importancia de las actividades desagregadas de la trazabilidad. Las empresas cárnicas encuestadas se agrupan en los siguientes grupos, tal y como se puede advertir en la tabla V.25.

TABLA V.25. ANÁLISIS CLÚSTER VALORACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA TRAZABILIDAD

| | | MEDIA | C. 1. | C. 2. | C. 3. | C. 4. | C. 5 | |
|---|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------------------------|
| | Nº elem. | 388 | 103 | 45 | 88 | 100 | 52 | |
| Variables | Suma cuadrados | 19.767,64 | 2.042,0 | 1.154,7 | 2.487,9 | 2.323,4 | 1.846,2 | ANOVA / F de Snedecor |
| Un pto. con traz. vale más que un pto. sin ella. | Media: | 3,56 | 4,14 + | 2,47 - | 3,26 | 3,91 | 3,19 | F(4,383) = 18,2272 |
| | Des.Est.: | 1,36 | 1,13 | 1,47 | 1,26 | 1,14 | 1,43 | p = 0,0000 |
| Adaptar los arch. previos | Media: | 3,05 | 3,88 + | 1,49 - | 2,69 | 3,02 | 3,44 | F(4,383) = 39,0745 |
| | Des.Est.: | 1,34 | 1,20 | 0,91 | 1,03 | 1,06 | 1,39 | p = 0,0000 |
| Cons. prov. | Media: | 3,14 | 4,20 + | 1,51 - | 2,81 | 3,32 | 2,65 | F(4,383) = 67,7592 |
| | Des.Est.: | 1,27 | 0,86 | 0,72 | 1,10 | 0,85 | 1,33 | p = 0,0000 |
| Acordar prot. con prov. | Media: | 3,11 | 4,17 + | 1,44 - | 2,60 | 3,47 | 2,63 | F(4,383) = 64,6512 |
| | Des.Est.: | 1,36 | 0,99 | 0,91 | 1,12 | 0,78 | 1,51 | p = 0,0000 |
| Cons. clientes | Media: | 3,04 | 4,10 + | 1,29 - | 2,73 | 3,55 | 2,00 | F(4,383) = 79,8405 |
| | Des.Est.: | 1,4 | 1,05 | 0,5 | 1,14 | 0,95 | 1,27 | p = 0,0000 |
| Acordar prot. con los clientes | Media: | 2,88 | 4,11 + | 1,24 - | 2,38 | 3,33 | 1,83 | F(4,383) = 88,9851 |
| | Des.Est.: | 1,42 | 0,97 | 0,6 | 1,15 | 1,01 | 1,17 | p = 0,0000 |
| Cons. otros ag. | Media: | 2,4 | 3,47 + | 1,22 - | 1,95 | 2,50 | 1,90 | F(4,383) = 47,5036 |
| | Des.Est.: | 1,28 | 1,23 | 0,47 | 0,92 | 1,07 | 1,16 | p = 0,0000 |
| Acordar prot. con otr. agentes | Media: | 2,31 | 3,41 + | 1,16 - | 1,70 | 2,56 | 1,65 | F(4,383) = 59,6114 |
| | Des.Est.: | 1,28 | 1,23 | 0,36 | 0,80 | 1,09 | 1,05 | p = 0,0000 |
| Planif. la traz. | Media: | 3,72 | 4,75 + | 1,60 - | 3,15 | 3,79 | 4,38 | F(4,383) = 153,7653 |
| | Des.Est.: | 1,23 | 0,48 | 0,68 | 0,91 | 0,84 | 0,86 | p = 0,0000 |
| Org. sistemas de autocontrol | Media: | 3,92 | 4,77 + | 1,71 - | 3,43 | 4,11 | 4,63 | F(4,383) = 207,3938 |
| | Des.Est.: | 1,14 | 0,47 | 0,78 | 0,79 | 0,61 | 0,56 | p = 0,0000 |
| Realizar diagramas flujo | Media: | 3,36 | 4,49 + | 1,40 - | 2,72 | 3,43 | 3,75 | F(4,383) = 81,5863 |
| | Des.Est.: | 1,4 | 0,89 | 0,61 | 1,01 | 1,12 | 1,36 | p = 0,0000 |
| Crear lotes de producto | Media: | 4,02 | 4,82 | 1,89 - | 3,56 | 4,11 | 4,88 + | F(4,383) = 150,5009 |
| | Des.Est.: | 1,18 | 0,44 | 1,06 | 0,95 | 0,73 | 0,32 | p = 0,0000 |

| | | | | | | | | |
|--|-----------|------|--------|--------|------|------|--------|-----------------------|
| Gestionar los lotes | Media: | 3,96 | 4,8 | 1,84 - | 3,51 | 4,00 | 4,83 + | $F(4,383) = 129,6069$ |
| | Des.Est.: | 1,22 | 0,51 | 1,07 | 0,89 | 0,87 | 0,61 | $p = 0,0000$ |
| Adquirir el instr. trazab. | Media: | 3,34 | 4,23 + | 1,56 - | 2,85 | 3,22 | 4,17 | $F(4,383) = 60,2452$ |
| | Des.Est.: | 1,38 | 1,18 | 0,75 | 1,06 | 1,03 | 1,22 | $p = 0,0000$ |
| Aplicar el instr. trazab. | Media: | 3,36 | 4,31 + | 1,58 - | 2,83 | 3,26 | 4,08 | $F(4,383) = 63,2991$ |
| | Des.Est.: | 1,37 | 1,11 | 0,77 | 1,05 | 1,05 | 1,22 | $p = 0,0000$ |
| Registrar los ptos recibidos. | Media: | 3,83 | 4,80 + | 1,67 - | 3,47 | 3,70 | 4,63 | $F(4,383) = 169,6376$ |
| | Des.Est.: | 1,19 | 0,55 | 0,73 | 0,78 | 0,84 | 0,62 | $p = 0,0000$ |
| Registrar los proced. del pto. | Media: | 3,74 | 4,77 + | 1,58 - | 3,27 | 3,73 | 4,37 | $F(4,383) = 158,5069$ |
| | Des.Est.: | 1,22 | 0,49 | 0,71 | 0,89 | 0,76 | 0,9 | $p = 0,0000$ |
| Registrar datos entrega pto. | Media: | 3,8 | 4,87 + | 1,64 - | 3,22 | 3,77 | 4,60 | $F(4,383) = 200,3817$ |
| | Des.Est.: | 1,22 | 0,33 | 0,85 | 0,9 | 0,68 | 0,71 | $p = 0,0000$ |
| Actualizar los reg. de la trazab. | Media: | 3,64 | 4,74 + | 1,51 - | 3,01 | 3,64 | 4,40 | $F(4,383) = 161,0904$ |
| | Des.Est.: | 1,27 | 0,56 | 0,65 | 0,9 | 0,79 | 0,97 | $p = 0,0000$ |
| Fijar procesos de revisión | Media: | 3,28 | 4,49 + | 1,27 - | 2,55 | 3,34 | 3,77 | $F(4,383) = 125,2217$ |
| | Des.Est.: | 1,34 | 0,72 | 0,49 | 0,99 | 0,86 | 1,2 | $p = 0,0000$ |
| Revisar el sist. | Media: | 3,51 | 4,67 + | 1,36 - | 2,72 | 3,62 | 4,17 | $F(4,383) = 160,9740$ |
| | Des.Est.: | 1,32 | 0,55 | 0,56 | 0,96 | 0,92 | 0,89 | $p = 0,0000$ |
| Real. simulacros | Media: | 2,78 | 4,23 + | 1,16 - | 1,82 | 2,71 | 3,04 | $F(4,383) = 104,5941$ |
| | Des.Est.: | 1,44 | 0,96 | 0,36 | 0,9 | 1,02 | 1,45 | $p = 0,0000$ |
| Reg. simulacros | Media: | 2,61 | 4,08 + | 1,24 - | 1,60 | 2,62 | 2,58 | $F(4,383) = 94,8361$ |
| | Des.Est.: | 1,43 | 1,1 | 0,52 | 0,72 | 1,05 | 1,43 | $p = 0,0000$ |
| En crisis, conocer natur. del incidente | Media: | 3,66 | 4,77 + | 2,04 - | 2,56 | 3,86 | 4,38 | $F(4,383) = 119,4008$ |
| | Des.Est.: | 1,33 | 0,49 | 1,26 | 1,1 | 0,68 | 1,06 | $p = 0,0000$ |
| En crisis, informar Aut. Competentes | Media: | 3,55 | 4,66 + | 2,09 - | 2,18 | 3,86 | 4,31 | $F(4,383) = 119,9703$ |
| | Des.Est.: | 1,41 | 0,66 | 1,44 | 1,02 | 0,69 | 1,1 | $p = 0,0000$ |
| En crisis, inf. a otrosopers. | Media: | 3,56 | 4,67 + | 2,07 - | 2,25 | 3,90 | 4,21 | $F(4,383) = 118,8792$ |
| | Des.Est.: | 1,38 | 0,58 | 1,44 | 1,04 | 0,67 | 1,12 | $p = 0,0000$ |

| | | | | | | | | |
|---|-----------|------|--------|--------|------|------|------|---------------------|
| En crisis, adopt. medidas correct. | Media: | 3,8 | 4,83 + | 2,40 - | 2,53 | 4,08 | 4,56 | F(4,383) = 115,2345 |
| | Des.Est.: | 1,33 | 0,43 | 1,54 | 1,15 | 0,59 | 0,82 | p = 0,0000 |
| En crisis, realiz. informes. | Media: | 3,62 | 4,80 + | 2,16 - | 2,30 | 3,80 | 4,48 | F(4,383) = 134,4311 |
| | Des.Est.: | 1,39 | 0,45 | 1,52 | 1 | 0,84 | 0,72 | p = 0,0000 |
| En crisis, estab. un Comité. | Media: | 3,26 | 4,54 + | 1,89 - | 1,94 | 3,49 | 3,67 | F(4,383) = 97,1188 |
| | Des.Est.: | 1,47 | 0,83 | 1,39 | 0,9 | 0,94 | 1,37 | p = 0,0000 |
| Fuente: Elaboración propia. | | | | | | | | |

Los clusters generados en el análisis serían los siguientes:

- Clúster número 1, que abarca un 26,25 % de la muestra: Este clúster presenta la mejor valoración del ítem principal de 4,14 puntos sobre 5, con la menor desviación de todas, que reflejaría un notable grado de acuerdo con la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto. Estas empresas ofrecen, en general, la valoración más alta de la importancia de cada una de las actividades con respecto al resto de clusters, que van de 3,41 en el caso de “Acordar protocolos con otros agentes” hasta 4,87 en el caso de “Registrar los datos de la entrega del producto”.

Estaríamos de esta forma ante el conglomerado con una actitud más positiva hacia la trazabilidad. De hecho, el 94,17% de sus empresas considera que la trazabilidad compensa, el mayor porcentaje de los cinco clusters, presentando también el menor porcentaje que considera que no (1,94%).

Serían empresas de tamaño grande, ya que este grupo presenta el menor porcentaje de empresas de menos de 21 trabajadores (34,95%) y el mayor de más de 100 (17,47%), así como el mayor porcentaje de empresas con activo superior a 6 millones (33,98%) o con cifra de negocios superior a 12 millones (26,21%). Un 41,75% de estas empresas trabaja a nivel nacional y un 42,72% a nivel internacional, presentando por tanto los porcentajes más bajos a niveles inferiores.

- Clúster número 2, que contiene un 11,60 % de la muestra: Las empresas de este intervalo son las únicas que se muestran en desacuerdo con el ítem principal, valorándolo con 2,47 puntos, la menor valoración de todas. La importancia otorgada a

cada actividad es mínima, la menor de todos los clusters, y siempre inferior a 2 con la excepción de las que tienen lugar ante la aparición de la crisis, que ligeramente superan esa referencia.

Las empresas de este clúster tendrían la actitud más negativa de todos hacia la trazabilidad. Sólo un 35,56% de estas empresas considera que la trazabilidad compensa, mientras que un 22,22% opina que no, el mayor porcentaje de todos. Estas empresas serían de tamaño pequeño, por agrupar este clúster un gran porcentaje de empresas de menos de 21 trabajadores (60%, 82,2% si se amplía a menos de 50), con activo inferior a 1,5 millones (60%) o con menos de 0,5 millones de cifra de negocios (40%). Presenta uno de los porcentajes más bajos de empresas que trabajan a nivel internacional (22,22%), siendo la que más trabaja a nivel local o provincial (17,78%).

- Clúster número 3, que incluye un 22,68 % de la muestra: Este clúster se mostraría con un mínimo acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto, que resulta valorado con 3,26 puntos. Las valoraciones de cada actividad son las segundas más bajas de todas, por encima únicamente de las del clúster anterior, destacando aquellas relativas a la gestión interna de la trazabilidad (Crear lotes, gestionarlos, registrar los productos recibidos, etc...)

La visión de la trazabilidad que tienen estas empresas sería más bien negativa, aunque mejor que las del clúster anterior. De esta forma, presenta el segundo porcentaje de empresas más bajo que opina que la trazabilidad compensa (59,09%), mientras que es el segundo más alto que estima que no (13,64%). Estas empresas tendrían un tamaño pequeño también, agrupando a un 90,9% con menos de 50 trabajadores, a un 55,68% con menos de 1,5 millones de activo o a un 64,77% con menos de 1,5 millones de cifra de negocios.

- Clúster número 4, que comprende un 25,77 % de la muestra: Este grupo ofrece la segunda mejor una valoración del ítem principal de 3,91 puntos sobre 5, que implicaría un notable grado de acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto. Las actividades de la trazabilidad estarían valoradas de forma mediana con respecto a los clusters anteriores, siendo el segundo mejor clúster de todos.

Se puede destacar que un 82% de estas empresas considera que la trazabilidad compensa, siendo empresas de tamaño mediano.

- Clúster número 5, que engloba un 13,40 % de la muestra: Estas empresas se muestran más bien indiferentes con el respecto al ítem principal (3,19). No obstante, destacan las altas valoraciones otorgadas a las actividades desagregadas de la trazabilidad, generalmente por encima de 4 puntos, con la excepción de la consulta y el establecimiento de protocolos con otros miembros de la cadena de valor (Entre 1,65 y 2,65) y la realización y registro de simulacros de alerta (3,04 y 2,58 respectivamente). Se puede destacar también que las empresas de este sector son las que más valoran la creación y la gestión de los lotes (4,88 y 4,83).

Un 78,85% de estas empresas opina que la trazabilidad compensa. También estaríamos ante un perfil de empresas de tamaño mediano.

Para validar la formación de los conglomerados obtenidos, se puede utilizar la matriz de confusión generada con todas las funciones discriminantes, que viene en la tabla V.26:

TABLA V.26. MATRIZ DE CONFUSIÓN DE LOS CLUSTERS GENERADOS EN EL ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE LA TRAZABILIDAD

| GRUPOS REALES | C. 1 | C. 2 | C. 3 | C. 4 | C. 5 | TOTAL |
|---------------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | 101 | 0 | 0 | 0 | 2 | 103 |
| 2 | 0 | 44 | 1 | 0 | 0 | 45 |
| 3 | 0 | 0 | 87 | 1 | 0 | 88 |
| 4 | 4 | 0 | 6 | 88 | 2 | 100 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 51 | 52 |
| TOTAL | 105 | 44 | 94 | 90 | 55 | 388 |

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de asignaciones acertadas por las funciones discriminantes, con los grupos generados, es de un 95,62%, una asignación casi perfecta al grupo correspondiente tras conocer las respuestas que habría dado una empresa concreta. Los valores de las funciones discriminantes, según los centroides obtenidos, vienen recogidos en la tabla V.27:

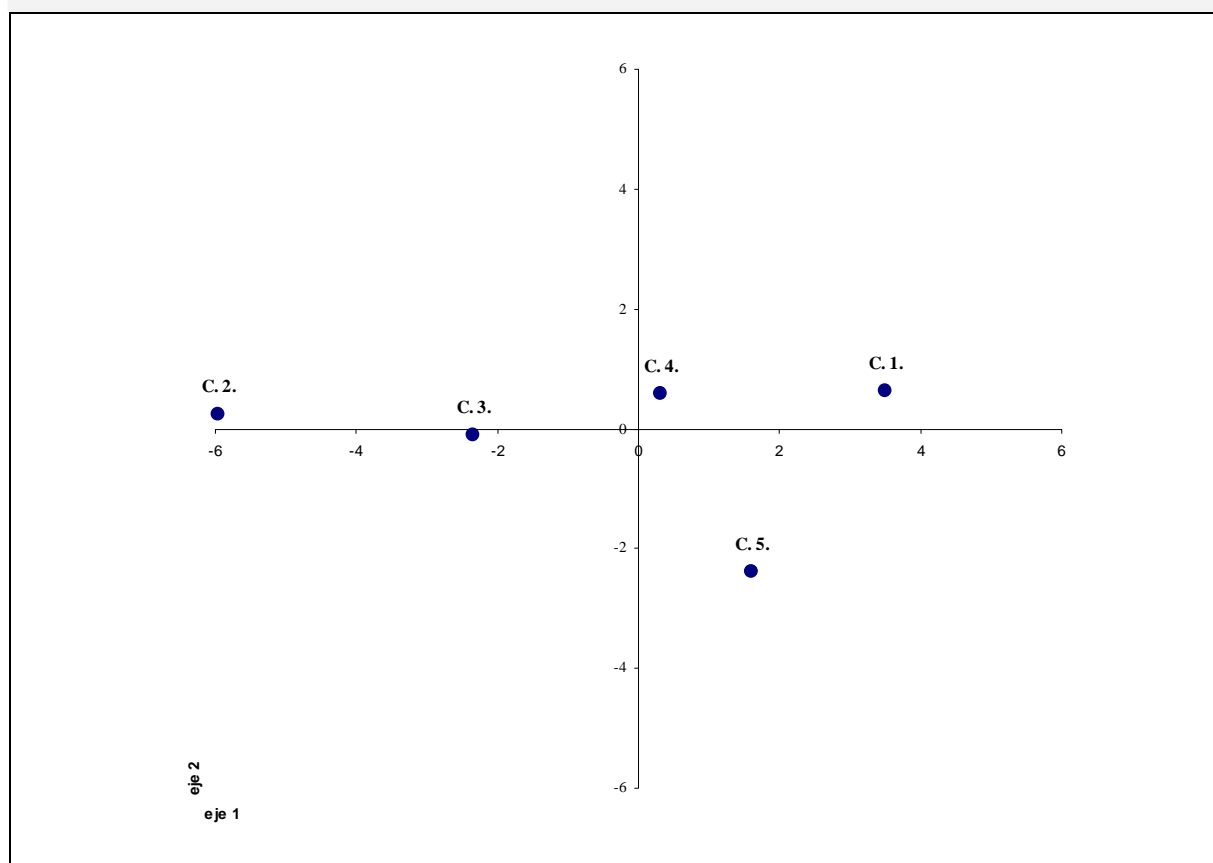
TABLA V.27. VALORES DE LAS FUNCIONES EN LOS CENTROIDES DE LOS GRUPOS CON RESPECTO A LAS ACTIVIDADES DESAGREGADAS DE LA TRAZABILIDAD

| | FUNCIÓN 1 | FUNCIÓN 2 | FUNCIÓN 3 | FUNCIÓN 4 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| CLÚSTER 1 | 3,5034 | 0,6235 | -0,2247 | -0,3732 |
| CLÚSTER 2 | -5,9539 | 0,2451 | -1,1433 | -0,2164 |
| CLÚSTER 3 | -2,3550 | -0,1091 | 0,9782 | -0,2345 |
| CLÚSTER 4 | 0,3055 | 0,5836 | 0,0304 | 0,6340 |
| CLÚSTER 5 | 1,6109 | -2,3849 | -0,2795 | 0,1040 |

Fuente: Elaboración propia.

La representación gráfica de los centroides conseguidos se puede ver en el gráfico V.108:

GRÁFICO V.108. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS CENTROIDES CON RESPECTO A LAS ACTIVIDADES DESAGREGADAS DE LA TRAZABILIDAD



Fuente: Elaboración propia.

5.3.5. Análisis de las ventajas de la trazabilidad.

Por último hemos escogido la variable principal y la valoración de las distintas ventajas de la trazabilidad por parte de los encuestados. El análisis permite identificar el perfil de las empresas que pertenecen a cada cluster, tal y como se puede percibir en la tabla V.28:

- Clúster número 1, que comprende un 24,23 % de la muestra: Este clúster tiene la mejor valoración del ítem principal de 4,43 puntos y una de las menores desviaciones, lo que indicaría un gran grado de acuerdo con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto. Estas empresas ofrecen la mayor valoración de las distintas ventajas de la trazabilidad de todos los clusters, con la excepción de “Permite afrontar las crisis más eficazmente”, reflejando todas un grado de acuerdo muy destacable que oscila entre 4,02 y 4,90. Estaríamos así ante el conglomerado con una actitud más positiva hacia la trazabilidad. De hecho un 96,81% de sus empresas considera que la trazabilidad compensa. Su tamaño sería más bien grande, teniendo un 42,55% de ellas un volumen de negocio superior a 6 millones de euros y un 34,04% un activo superior a 6 millones.
- Clúster número 2, que incluye un 17,27 % de la muestra: Las empresas de este clúster se muestran en desacuerdo con la posibilidad de que la trazabilidad añada valor al producto (2,37, la menor valoración de todos los clusters). Estas empresas ofrecen las menores valoraciones de todas, mostrando únicamente un claro acuerdo con la valoración de las ventajas “Ayuda a cumplir la normativa” (4,01) y “Mejora la información sobre el producto” (3,40). Con las demás estaría en desacuerdo, destacando principalmente en el caso de “Elimina despilfarros entre integrantes de la cadena” (1,43) o “Permite afrontar las crisis más eficazmente” (1,66).

Este clúster sería el que tiene una actitud más negativa hacia la trazabilidad. De hecho, es el grupo que considera en mayor medida que la trazabilidad no compensa (28,36%) y el que menos opina que sí lo hace (31,34%). Incluso es el clúster con mayor porcentaje de empresas (19,4%) que considera que el coste que les supone la trazabilidad sobre venta es superior al 3% de las mismas. Son también las que tienen menor tamaño de todos los clusters, ofreciendo el mayor porcentaje de las que tienen menos de 21 trabajadores (68,66%, 89,56% si ampliamos a menos de 50) o de volumen de negocios inferior a 1 millón de euros (37,31%).

TABLA V.28. ANÁLISIS CLÚSTER VALORACIÓN DE LAS VENTAJAS

| | | MEDIA | C. 1. | C. 2. | C. 3. | C. 4. | C. 5 | |
|---|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------------------|
| | Nº elem. | 388 | 94 | 67 | 63 | 98 | 66 | |
| Variables | Suma cuadrados | 6.818,34 | 564,69 | 1.020,69 | 626,03 | 985,28 | 720,15 | ANOVA / F Snedecor |
| Un pto. con traz. vale más que sin ella. | Media: | 3,56 | 4,43 + | 2,37 - | 4,41 | 3,78 | 2,39 | F(4,383) = 70,3911 |
| | Des.Est.: | 1,36 | 0,89 | 1,28 | 0,70 | 1,06 | 1,15 | p = 0,0000 |
| Mejora la información sobre el producto. | Media: | 4,36 | 4,86 + | 3,40 - | 4,60 | 4,56 | 4,06 | F(4,383) = 31,2397 |
| | Des.Est.: | 1,02 | 0,52 | 1,44 | 0,61 | 0,7 | 1,01 | p = 0,0000 |
| Mejora la seguridad alimentaria. | Media: | 4,2 | 4,90 + | 2,91 - | 4,32 | 4,34 | 4,17 | F(4,383) = 53,4060 |
| | Des.Est.: | 1,08 | 0,29 | 1,14 | 0,99 | 0,78 | 1,04 | p = 0,0000 |
| Mejora la calidad agroalimentaria. | Media: | 3,51 | 4,62 + | 2,09 - | 3,60 | 3,50 | 3,29 | F(4,383) = 67,0889 |
| | Des.Est.: | 1,26 | 0,67 | 0,99 | 1,12 | 0,98 | 1,11 | p = 0,0000 |
| Mejora la confianza del consumidor. | Media: | 3,98 | 4,76 + | 3,06 - | 3,97 | 4,02 | 3,79 | F(4,383) = 34,8753 |
| | Des.Est.: | 1,06 | 0,52 | 1,2 | 0,96 | 0,9 | 0,95 | p = 0,0000 |
| Permite evitar ciertos ingredientes. | Media: | 2,96 | 4,02 + | 2,06 - | 2,17 | 2,94 | 3,14 | F(4,383) = 37,7474 |
| | Des.Est.: | 1,35 | 1 | 1,37 | 1,02 | 1,26 | 1,03 | p = 0,0000 |
| Permite afrontar las crisis más eficazmente. | Media: | 3,32 | 4,36 | 1,66 - | 4,63 + | 1,96 | 4,32 | F(4,383) = 225,2368 |
| | Des.Est.: | 1,54 | 0,92 | 1,07 | 0,51 | 0,83 | 0,7 | p = 0,0000 |
| Ahorra costes por la eficiencia en retiradas. | Media: | 3,31 | 4,38 + | 1,78 - | 3,63 | 2,91 | 3,65 | F(4,383) = 69,8794 |
| | Des.Est.: | 1,34 | 0,73 | 1,09 | 1,24 | 1,04 | 1,05 | p = 0,0000 |
| Mejora la gestión. | Media: | 3,88 | 4,72 + | 2,34 - | 3,87 | 3,98 | 4,09 | F(4,383) = 82,9567 |
| | Des.Est.: | 1,13 | 0,53 | 1,15 | 0,98 | 0,77 | 0,67 | p = 0,0000 |
| Elimina despilfarros entre integrantes. | Media: | 2,89 | 4,07 + | 1,43 - | 2,37 | 2,90 | 3,20 | F(4,383) = 102,1929 |
| | Des.Est.: | 1,22 | 0,88 | 0,65 | 0,82 | 0,92 | 0,89 | p = 0,0000 |
| Los integr. de la cadena podrán satisfacer mejor las demandas. | Media: | 3,23 | 4,27 + | 1,73 - | 2,90 | 3,24 | 3,58 | F(4,383) = 93,8959 |
| | Des.Est.: | 1,18 | 0,72 | 0,78 | 0,94 | 0,95 | 0,76 | p = 0,0000 |
| Ayuda a cumplir la normativa. | Media: | 4,47 | 4,83 + | 4,01 - | 4,48 | 4,62 | 4,18 | F(4,383) = 14,2698 |
| | Des.Est.: | 0,82 | 0,43 | 1,11 | 0,75 | 0,58 | 0,94 | p = 0,0000 |

Fuente: Elaboración propia.

- Clúster número 3, que abarca un 16,24 % de la muestra: Este clúster presenta la segunda valoración del ítem principal de 4,41 puntos sobre 5 y la desviación más baja de todas, que reflejaría un gran grado de acuerdo con el ítem principal. Estas empresas muestran un grado de acuerdo notable con variables como “Permite afrontar las crisis más eficazmente” (4,63) o “Ayuda a cumplir la normativa” (4,48). No obstante, ofrecen un desacuerdo bastante destacable con “Permite evitar ciertos ingredientes” (2,17) o “Elimina despilfarros entre integrantes de la cadena” (2,37).

Este grupo tiene cierta actitud positiva hacia la trazabilidad, considerando un 80,95% de sus empresas que esta técnica compensa. Estas empresas tendrían un tamaño calificable de grande, recogiendo el mayor porcentaje que tiene más de 100 trabajadores (25,39%), un volumen de negocios superior a seis millones de euros (46,03%) o un activo superior a 6 millones (39,68%).

- Clúster número 4, que contiene un 25,26 % de la muestra: Estas empresas tienen un grado de acuerdo menor (3,78) con el ítem principal. En relación con las ventajas, se muestran de acuerdo con las ventajas con excepción de la valoración de “Permite evitar ciertos ingredientes” (2,94), “Ahorra costes por la mayor eficiencia en las retiradas” (2,91) y “Elimina despilfarros entre integrantes de la cadena” (2,9), representativas de cierta indiferencia. Por el contrario, es destacable el desacuerdo mantenido con la variable “Permite afrontar las crisis más eficazmente” (1,96).

Un 75,51% de las empresas de este grupo considera que la trazabilidad compensa. No obstante, estaríamos ante empresas de pequeño tamaño, teniendo un 62,24% de ellas menos de 21 trabajadores (90,58% menos de 50)

- Clúster número 5, que engloba un 17,01 % de la muestra: Este clúster considera que la trazabilidad no añade valor al producto (2,39). No obstante las restantes valoraciones de las ventajas son bastante aceptables, y siempre por encima de las otorgadas en el clúster número 2, aquel que mostraba una valoración similar con respecto al ítem principal. Sólo se muestra cierta indiferencia o mínimo apoyo en la valoración de las ventajas “Mejora la calidad agroalimentaria” (3,29), “Permite evitar ciertos ingredientes” (3,14) y “Elimina despilfarros entre integrantes de la cadena” (3,20).

A pesar de que consideran en su mayor medida que la trazabilidad compensa (77,27%), este conglomerado presenta el segundo mayor porcentaje que opina que no (10,61%). El tamaño de las empresas que engloba sería más bien mediano.

La matriz de confusión correspondiente, y que sirve para validar la formación de los grupos obtenidos, aparece en la tabla V.29:

TABLA V.29. MATRIZ DE CONFUSIÓN DE LOS CLUSTERS GENERADOS EN EL ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS DE LA TRAZABILIDAD

| GRUPOS REALES | C. 1 | C. 2 | C. 3 | C. 4 | C. 5 | TOTAL |
|---------------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | 88 | 0 | 2 | 2 | 2 | 94 |
| 2 | 0 | 66 | 0 | 0 | 1 | 67 |
| 3 | 3 | 0 | 59 | 0 | 1 | 63 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 97 | 0 | 98 |
| 5 | 4 | 0 | 0 | 1 | 61 | 66 |
| TOTAL | 95 | 66 | 62 | 100 | 65 | 388 |

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de asignaciones acertadas por las funciones discriminantes, con los grupos generados, es de 95,62%, siendo muy notable, garantizando prácticamente que se podría incluir un individuo, casi con total seguridad, en un grupo sabiendo sus respuestas. Los valores de las funciones discriminantes obtenidas utilizando como variable criterio la pertenencia a esos grupos, según los centroides obtenidos, aparecen en la tabla V.30.

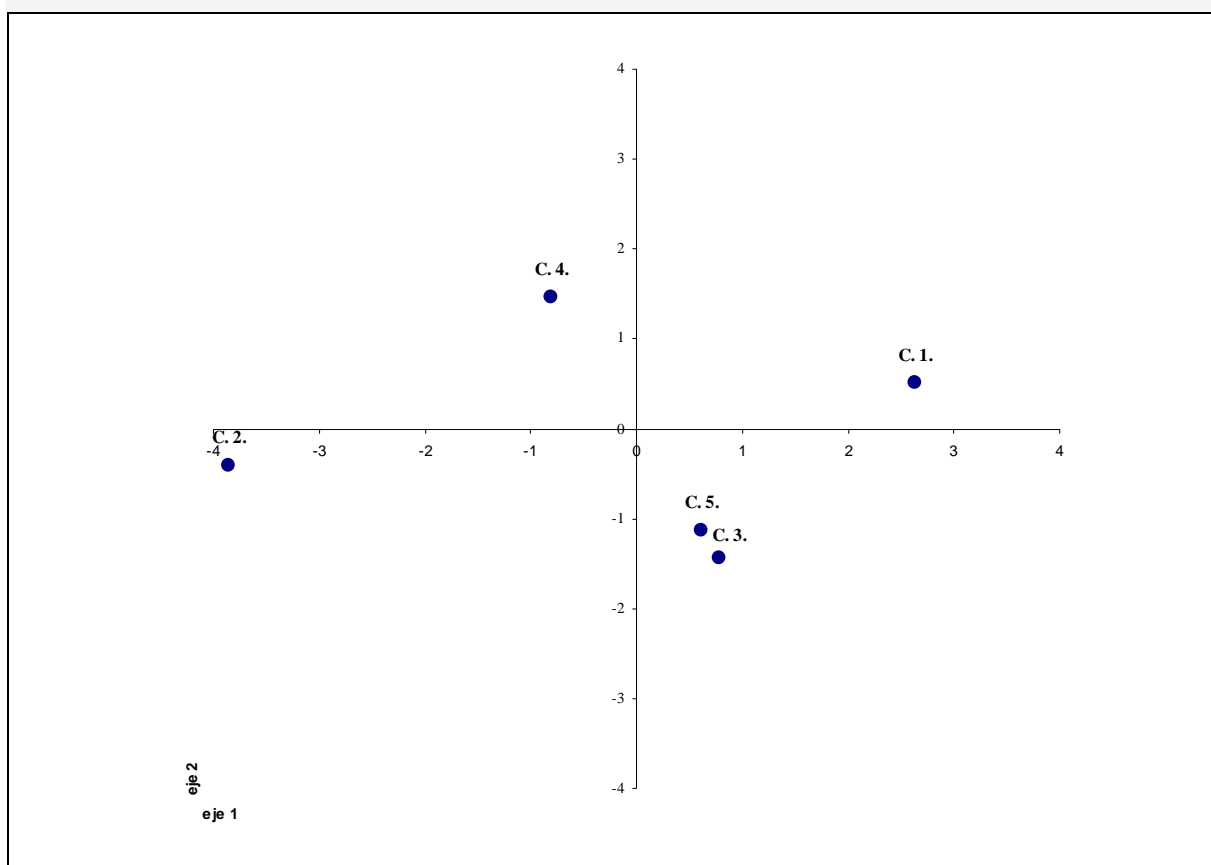
TABLA V.30. VALORES DE LAS FUNCIONES EN LOS CENTROIDES DE LOS GRUPOS CON RESPECTO A LA VALORACIÓN DE LAS VENTAJAS

| | FUNCIÓN 1 | FUNCIÓN 2 | FUNCIÓN 3 | FUNCIÓN 4 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| CLÚSTER 1 | 2,6382 | 0,513 | -0,0897 | 0,3260 |
| CLÚSTER 2 | -3,8551 | -0,4050 | -0,0900 | 0,3285 |
| CLÚSTER 3 | 0,7786 | -1,4329 | 1,3196 | -0,1483 |
| CLÚSTER 4 | -0,8072 | 1,4664 | 0,1710 | -0,2716 |
| CLÚSTER 5 | 0,6113 | -1,129 | -1,2943 | -0,2529 |

Fuente: Elaboración propia.

La representación gráfica de estos centroides se presenta en el gráfico V.109:

GRÁFICO V.109. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS CENTROIDES CON RESPECTO A LAS VENTAJAS



Fuente: Elaboración propia.

5.3.6. Conclusiones del análisis cluster.

Como hemos comprobado, el tamaño se configura como una magnitud fundamental a la hora de identificar los cinco perfiles de empresas con respecto al valor que añade la trazabilidad a sus productos y las áreas que han sido objeto de análisis. Como se puede comprobar en la tabla V.31, en general, la opinión más negativa corresponde a las empresas pequeñas en todos los análisis clusters realizados, mientras que son las empresas grandes las que tienen una opinión más positiva. Se aprecian dos perfiles algo cuestionables (marcados con *), que presentan ciertas dudas para calificar las opiniones de estas empresas como regulares o buenas.

Del mismo modo, conviene resaltar la excepción correspondiente al análisis de los posibles despilfarros de la trazabilidad, donde la opinión de las empresas no está relacionada con su

tamaño de una manera tan directa. De esta forma, las más pequeñas no tienen la opinión más negativa sobre los posibles despilfarros que podría generar por esta técnica. Obviamente, aunque en general éstas opinan que esta técnica no les compensa, tienen más facilidades para evitar que la trazabilidad suponga fallos en los productos, excesos de producción, productos no deseados, procesos, movimientos y transportes innecesarios, cuellos de botella y esperas de trabajadores. No obstante, el tamaño es una variable principal a la hora de calificar la trazabilidad como una técnica que compensa ser implantada o no, por lo que afectaría indirectamente a la visión que tienen las empresas cárnicas españolas sobre sus posibles despilfarros.

TABLA V.31. OPINIONES DE LAS EMPRESAS ENCUESTADAS SEGÚN SU TAMAÑO Y LOS CLUSTERS A LOS QUE CORRESPONDEN.

| Perfil | muy malo | malo | regular | bueno | muy bueno |
|---|-----------------|----------------|----------------|--------------------|------------------|
| Análisis con respecto a la cadena de valor | pequeño (C.5.) | medio (C.3.) | medio (C.4.) | grande (C.2.) | grande (C.1.) |
| Análisis de variables económicas | pequeño (C.3.) | peq-med (C.2.) | medio (C.5.)* | med-grande (C.4.)* | grande (C.1.) |
| Análisis de los posibles despilfarros | medio (C.2.) | medio (C.4.) | grande (C.5.)* | pequeño (C.3.)* | grande (C.1.) |
| Análisis de las actividades desagregadas de trazabilidad. | pequeño (C.2.) | pequeño (C.3.) | medio (C.4.)* | medio (C.5.)* | grande (C.1.) |
| Análisis de las ventajas de la trazabilidad. | pequeño (C.2.) | pequeño (C.4.) | medio (C.5.) | grande (C.3.) | grande (C.1.) |

Fuente: Elaboración propia.

El tamaño de la empresa debe, por lo tanto, ser una magnitud de primer orden a la hora de planificar acciones de trazabilidad (normativa, subvenciones, etc...) por parte de agentes externos a la misma. Según su dimensión, las empresas tienen recursos, necesidades, problemas o ventajas diferentes y, por lo tanto, debe ser tenida en cuenta a la hora de intervenir en la misma.

CAPÍTULO VI.-

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.

1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.

A continuación, se explica si las hipótesis planteadas en el capítulo IV serán aceptadas, rechazadas o consideradas dudosas, a raíz de los resultados del análisis realizado:

1.1. PRIMERA HIPÓTESIS.

H₁. La trazabilidad añade valor al producto cárnico desde el punto de vista del cliente.

En general, esta hipótesis es aceptada según el estudio realizado. Como vimos en el capítulo V, el ítem “Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella” fue valorado con 3,56 puntos sobre 5, indicativos de cierto acuerdo con él y, por lo tanto, no se le puede calificar como muda o despilfarro según la metodología *lean* o como actividad sin valor según el ABM. No obstante, debemos precisar que habría un cierto perfil residual de empresas en desacuerdo, por lo que se pueden hacer estas precisiones:

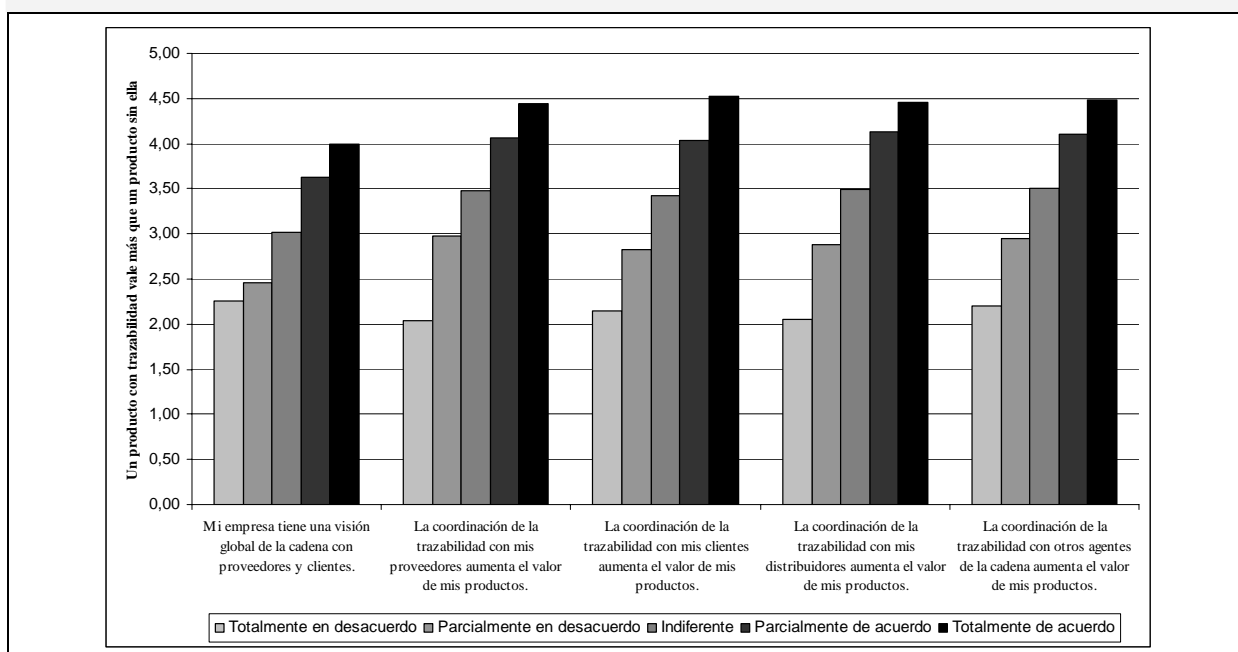
- En primer lugar, el factor económico es clave para las empresas en desacuerdo con este planteamiento. Así, aquellas que piensan que esta técnica no compensa considerarían que no añade valor al producto (2,10), estimando que sus beneficios no compensan sus costes (2,79) y viendo como no asequibles los costes de implantación (2,90) y mantenimiento (2,85). Incluso habría un mínimo acuerdo (3,18) si se muestran indiferentes sobre su resultado final.
- También opinan que no añade valor, las empresas que admiten no tener una visión global de la cadena y aquellas que consideran que la coordinación de su trazabilidad con el resto de sus agentes no aumenta el valor de sus productos.
- También podemos precisar que aquellas que no comparten esta hipótesis inicial están en total desacuerdo con las ventajas de la trazabilidad, y en algunos casos, incluso en desacuerdo parcial (Mejora de la información, seguridad, confianza y calidad), aparte de que apenas valoran sus actividades desagregadas.

1.2. SEGUNDA HIPÓTESIS.

H₂. La coordinación de la trazabilidad de la empresa con la del resto de integrantes de su cadena tiene una repercusión positiva en el valor de su producto.

Esta hipótesis también sería aceptada a la vista de los resultados de la investigación que acabamos de exponer. En concreto, en el gráfico VI.1 se desarrolla la relación existente entre el ítem principal “Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella” y aquellos ítems que hacen referencia a estos conceptos:

GRÁFICO VI.1. RELACIÓN ENTRE LA VALORACIÓN DE “UN PRODUCTO CON TRAZABILIDAD VALE MÁS QUE UN PRODUCTO SIN ELLA” Y EL VÍNCULO DE LA EMPRESA CON LA CADENA DE VALOR



Fuente: Elaboración propia.

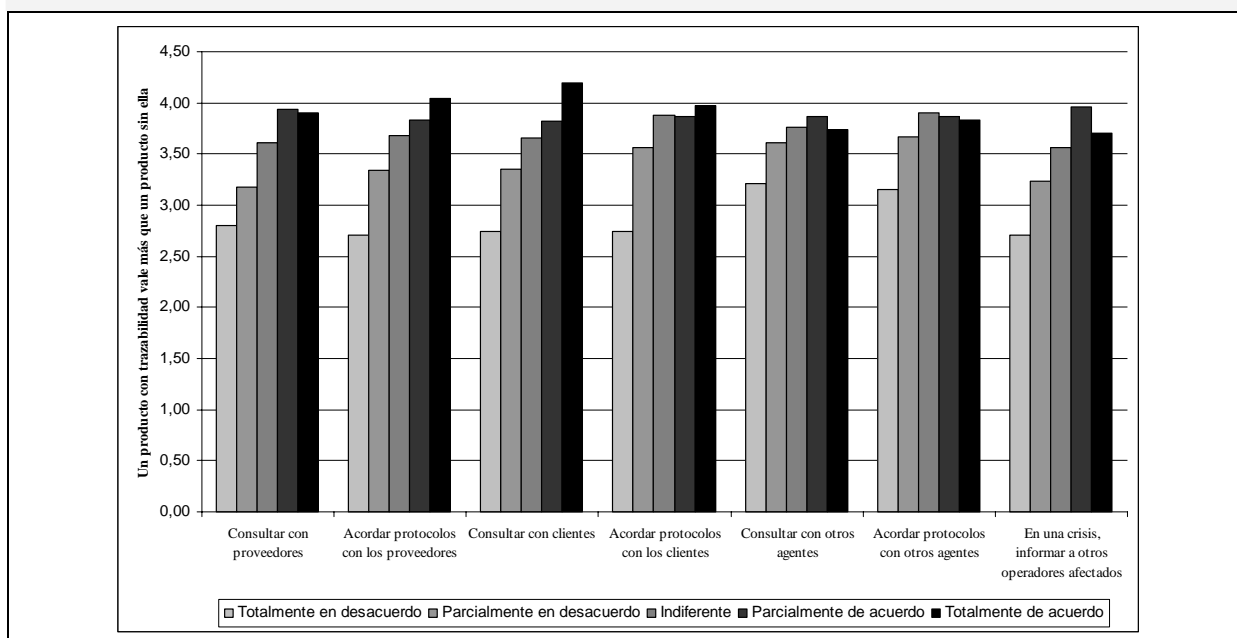
Se pueden concluir, pudiendo rechazar la hipótesis de independencia entre las variables según la X^2 de Pearson, y considerando que ofrece diferencias significativas en sus valores medios según la prueba F de Snedecor, ambas a un nivel del 1%:

- En todos los casos, las empresas muestran un mayor grado de acuerdo con el ítem principal conforme aseguran tener una visión más global de su cadena y según piensan que la coordinación de la trazabilidad con otros agentes aumenta el valor de sus productos en mayor medida. Se comprueba entonces la propuesta *lean* sobre la eliminación de obstáculos como ayuda al flujo de valor.

- Las empresas en desacuerdo parcial o total con estos ítems también lo están con el planteamiento principal analizado.
- En el extremo opuesto, las empresas en acuerdo, ya sea parcial o total, con los ítems planteados muestran un grado de apoyo muy notable (Alrededor de 4,5 puntos sobre 5 en el caso de la coordinación con los agentes de la cadena) con el supuesto de que un producto valga más cuando lleva su trazabilidad.

De forma complementaria, también se puede analizar este ítem principal con respecto a la valoración de la importancia de las actividades desagregadas de la trazabilidad sobre esta cuestión. Tras rechazar la hipótesis de independencia con la X^2 de Pearson al 1%, con diferencias significativas en sus valores medios según los tests F de Snedecor al 1% también, se pueden extraer conclusiones similares a las anteriores, recogidas en el gráfico VI.2. En general, con algunas excepciones, el ítem principal resulta también más valorado a medida que las empresas cárnicas valoran de una forma más contundente la importancia de estas actividades desagregadas de la trazabilidad.

GRÁFICO VI.2. RELACIÓN ENTRE LA VALORACIÓN DE “UN PRODUCTO CON TRAZABILIDAD VALE MÁS QUE UN PRODUCTO SIN ELLA” Y LAS ACTIVIDADES DESAGREGADAS DE LA TRAZABILIDAD, QUE MIDEN LOS VÍNCULOS CON LOS DEMÁS INTEGRANTES.



Fuente: Elaboración propia.

El análisis CHAID realizado también confirmaría esta hipótesis. Como se vio en los gráficos V.97-100, es el ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el

valor de mis productos” el que optimiza su dependencia con el ítem principal, mostrando una correlación creciente entre ambas. Es más, también influye indirectamente la variable “La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos” ya que aparece en desgloses posteriores en los casos en los que las empresas están de acuerdo, ya sea total o parcial, con la posibilidad de que la coordinación de esta técnica con los proveedores añada valor a sus productos.

Así, cuando las empresas están en total desacuerdo con este ítem sobre los proveedores, consideran que la trazabilidad no añade valor al producto (2,04), mientras las que están totalmente de acuerdo con él y con la coordinación con los clientes, y además dan una buena valoración de la importancia de la actividad “Registrar los productos recibidos”, muestran un grado de acuerdo casi total con el ítem principal, (4,60).

Similares conclusiones se pueden extraer al repasar el análisis de clusters realizado, tal y como se puede ver en las tablas V.17 y V.26. En ellas se comprueba cómo los clusters que más consideran que la trazabilidad añade más valor al producto son los que más valoran los ítems de coordinación de estas actividades, las consultas con los agentes y los establecimientos de protocolos comunes con ellos.

1.3. TERCERA HIPÓTESIS.

H₃. La trazabilidad no supone un despilfarro de recursos para la empresa cárnica.

Esta hipótesis sería aceptada, aunque habría que hacer algunas precisiones. En general, como aprecia en la tabla V.6, las empresas cárnicas mostraron desacuerdo este planteamiento, no debiendo ser calificada entonces como muda según la metodología *lean*. No obstante, esta valoración variaba según el tipo de despilfarro:

- Hubo un grado de desacuerdo bastante generalizado con la posibilidad de que pueda producir fallos en los productos (1.81 puntos sobre 5), excesos de producción (1.70) o productos no deseados (1.54).
- Este nivel de desacuerdo es mucho menor si esta técnica pudiera producir movimientos y transportes innecesarios (2.35), procesos innecesarios (2.49), cuellos de botella (2.61) y esperas en los trabajadores (2.86), valoraciones que mostrarían posibles perfiles de empresas de acuerdo con estos despilfarros.

A consecuencia de lo anterior, podemos destacar los siguientes perfiles de empresas que podrían opinar que la trazabilidad sí les supone algún despilfarro, basándonos en la prueba X^2 de Pearson, con valores significativos de acuerdo con el test F de Snedecor:

- El coste sobre ventas de la trazabilidad puede identificar alguna posibilidad de despilfarro como cuellos de botella, esperas en los trabajadores, y movimientos y transportes innecesarios ante un coste superior al 3%.
- Relacionado con lo anterior, se comprueba que, como vimos en el gráfico V.63, en general, el grado de acuerdo con estos ítems aumenta según se considera que la aplicación de la trazabilidad es indiferente o directamente no compensa, caso éste en el que se podrían producir esperas en los trabajadores, cuellos de botella y procesos, movimientos y transportes innecesarios (Incluso cuando les resulta de aplicación de indiferente, en el caso del primer despilfarro enunciado).
- La trazabilidad podría producir esperas en los trabajadores en los casos de empresas que han tenido incrementos de los gastos de mano de obra, de administración y de las compras de otros aprovisionamientos superiores al 5%.
- Las empresas que trabajan a la vez con carne de vacuno y otro tipo de carne, que tienen un ciclo productivo más complicado, también estarían de acuerdo con el hecho que suponga esperas en los trabajadores.

1.4. CUARTA HIPÓTESIS.

H₄: A las empresas cárnicas españolas les compensa la implantación de la trazabilidad.

De forma general, esta hipótesis se aceptaría ya que, considerando factores económicos y no económicos, un 74.23% de las empresas opinan que compensa, frente a un 7,47% que opina que no. Esto se comprueba tomando como ejemplo estos dos casos concretos:

- Ya vimos en el gráfico V.15, que, según el momento en el que se terminó de implantar, esta técnica compensa en todas las categorías analizadas, aunque el porcentaje de empresas que opinan que esta técnica no compensa aumenta conforme se implantó más tarde. Este resultado verificaría la opinión de Briz Escribano y de Felipe Boente (2004), quienes reclamaban una visión más a largo plazo en el análisis económico de la trazabilidad.

- Del mismo modo, según el gráfico V.18, vista esta cuestión respecto al tamaño de la empresa, se ve que la trazabilidad compensa en todas las categorías, apreciándose una tendencia creciente de forma que, en general, son las empresas grandes las que tienen una visión positiva de esta técnica.

No obstante, al considerar estrictamente factores económicos, se observa un mínimo desacuerdo con la afirmación “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste”, con una valoración de 2,82. Aún así, aunque mínimamente, las empresas consideran que tanto el coste de implantar la trazabilidad (3.06) como su coste de mantenimiento (3.27) les resultan asequibles. Podemos hacer algunas precisiones a este respecto, basándonos en los X^2 y las pruebas F de Snedecor, para comprobar cómo son las empresas de tamaño mediano o grande, o las que tienen un coste sobre ventas más bajo, las que consideran que este la trazabilidad sí les compensa económicamente:

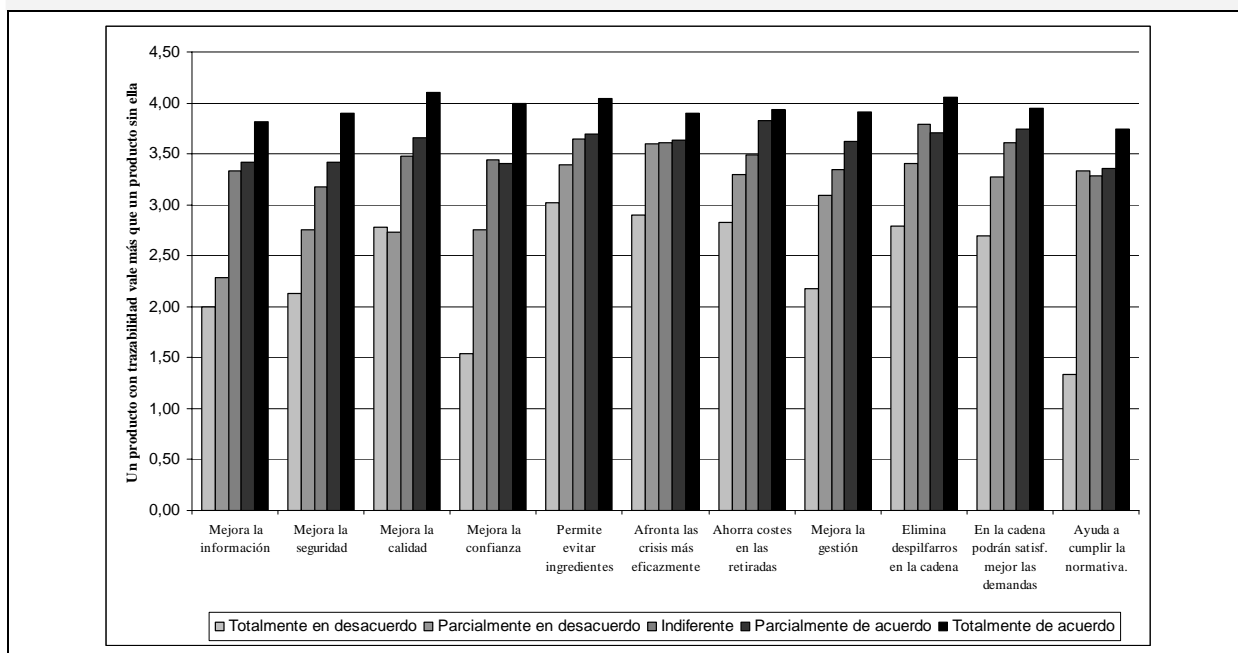
- Aunque las empresas mostraban un cierto desacuerdo (2,82) con la primera variable, en el gráfico V.20 se comprobó que son las empresas de tamaño mayor (Más de 6 millones de euros de volumen anual de negocio, más de 3 millones de activo total, o más de 20 trabajadores) o con un coste sobre ventas inferior al 0,5%, con práctica indiferencia entre el 0,51% y el 1%, las que están de acuerdo con el planteamiento “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste”.
- Aunque las empresas mostraron una práctica indiferencia con el ítem “El coste de implantar la trazabilidad es asequible para la empresa” (3,06), las que se muestran más acuerdo con él son aquellas que estiman que el coste de trazabilidad es inferior al 0,5% (3,47, e incluso se muestran indiferentes cuando este coste oscila entre 0,5% y 1%), así como las de tamaño medio-grande (Más de 20 trabajadores o activo total superior a 1,5 millones de euros).
- Las empresas que muestran un mayor acuerdo (3,27) con el ítem “El coste de mantener la trazabilidad es asequible para la empresa”, son generalmente aquellas que estiman que su coste sobre ventas es inferior al 3%, o en empresas de tamaño mediano-grande (Más de 20 trabajadores, más de 1 millón de euros de volumen anual de negocio o más de 1,5 millones de activo total).

1.5. QUINTA HIPÓTESIS.

H₅: Las empresas que muestran más acuerdo con las ventajas de la trazabilidad son aquellas que consideran que esta técnica añade más valor al producto.

Esta hipótesis es aceptada a nivel general según el estudio realizado. El gráfico VI.3 expone cómo, en general, las empresas cárnicas consideran que la trazabilidad añade valor al producto en mayor medida conforme aumenta la valoración de cada ventaja.

GRÁFICO VI.3. RELACIÓN ENTRE LA VALORACIÓN DE “UN PRODUCTO CON TRAZABILIDAD VALE MÁS QUE UN PRODUCTO SIN ELLA” Y LA DE LAS VENTAJAS DE LA TRAZABILIDAD.



Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados muestran diferencias significativas en sus valores medios a un nivel del 1% según el test F de Snedecor, y en ellos se puede comprobar la gran diferencia existente en la consideración de que la trazabilidad añade valor al producto según si las empresas están totalmente de acuerdo o desacuerdo con la valoración de cada ventaja concreta, mostrando, en general, una tendencia creciente entre los dos extremos del intervalo. En concreto, es destacable la gran diferencia existente según el grado de acuerdo de las ventajas “Mejora la confianza” y “Ayuda a cumplir la normativa” (2,45 puntos de diferencia aproximadamente, con respecto a la valoración al ítem principal). En el extremo contrario, la valoración de este ítem según la valoración de la ventaja “Permite afrontar las crisis más eficazmente” es el que ofrece la menor diferencia entre sus extremos (0,99 puntos).

Desde la perspectiva del análisis de clusters realizado en el capítulo V, vimos en la tabla V.29, los segmentos generados tomando como variables la valoración de las ventajas de la trazabilidad y el grado de acuerdo de las empresas con el ítem principal, donde se confirma también la hipótesis planteada, aunque con tendencia más irregular. En concreto, el clúster número 1 es el que ofrece una visión más positiva sobre esta cuestión mostrando un acuerdo muy notable con el supuesto de que la trazabilidad añade valor al producto (4,43) y con las ventajas de la trazabilidad (Valoración que oscila entre 4,07 para el ítem “Elimina los despilfarros entre los integrantes de la cadena” y 4,90 para el caso de “Mejora la seguridad alimentaria”). En el extremo contrario, es el clúster número 2 el que recoge las valoraciones más bajas tanto en el ítem principal (2,37 puntos) como en las distintas valoraciones de las ventajas.

1.6. SEXTA HIPÓTESIS.

H₆: Las empresas cárnicas españolas no valoran el potencial que tienen los vínculos con el resto de agentes de su cadena para optimizar la trazabilidad.

Esta sexta hipótesis se podría aceptar partiendo de los resultados de esta investigación. Aunque, según la tabla V.5, las empresas aseguraban tener una visión completa de su cadena de valor (4,02 puntos sobre 5) y opinaban que la coordinación de su trazabilidad con proveedores, clientes, distribuidores y otros agentes aumentaba el valor de sus productos (3,26, 3,27, 3,23 y 3,18 puntos sobre 5 respectivamente), estas empresas valoran mínimamente la importancia de las actividades desagregadas de la trazabilidad que hacen referencia a la consulta y al establecimiento de protocolos comunes con ellos.

En las tablas V.7, V.8 y V.9 y en el gráfico V.65 recogimos qué opinaban las empresas sobre la valoración de la importancia de estas actividades desagregadas. En concreto, se puede ver que las actividades “Consultar con proveedores”, “Acordar protocolos con los proveedores”, “Consultar con clientes”, “Acordar protocolos con los clientes”, “Consultar con otros agentes” y “Acordar protocolos con otros agentes” son de las menos valoradas dentro de la gestión de la trazabilidad. Del mismo modo, estarían encuadradas dentro más prescindibles en esta área, mientras que a nivel de actividades realizadas, ninguna se ubica entre las diez primeras. Por lo tanto, es lógico que hayan sido calificadas en este estudio como de nivel medio-bajo en su

importancia relativa, debiendo ser potenciadas para aplicar la metodología *lean* más exitosamente.

Aún así, como veremos más adelante, el factor tamaño vuelve a ser un aspecto principal en este análisis, de forma que esta necesidad de explotar los vínculos con el resto de agentes de la cadena se hace más patente en el caso de las empresas pequeñas que en las grandes. Estas últimas valoran en mayor medida esta necesidad de coordinación, de consulta y establecimiento de protocolos comunes con el resto de agentes, pero aún así queda mucho camino por recorrer ya que en ningún caso estas actividades son valoradas por encima de 3,50 puntos según las distintas categorías del tamaño de las empresas.

Además, el análisis clúster muestra en su tabla V.26 que las empresas del segmento número 1, que son las que opinan que la trazabilidad añade valor al producto en mayor medida (4,14, muy por encima de la media registrada -3,55-), son también las que más valoran la importancia de estas actividades, por encima de los demás clusters.

1.7. SÉPTIMA HIPÓTESIS.

H₇: La información que supone la trazabilidad es la variable principal de la que depende su valor añadido al producto.

Esta hipótesis se rechaza, ya que al realizar el análisis CHAID correspondiente, es la variable “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” la que optimiza la dependencia con la variable considerada como principal, tal y como se puede comprobar en los gráficos V.97-V.100, no apareciendo la variable “Mejora la información” ni directa, ni indirectamente.

Tendríamos que hacer un análisis CHAID más restrictivo (Ventajas de la trazabilidad, las técnicas de trazabilidad utilizadas, si la ha terminado de implantar y en qué año lo hizo (medido en intervalos)) para que la variable “Mejora la información” apareciera como la más relevante. El dendrograma completo obtenido aparecía recogido en el gráfico V.102, donde se comprobó que la valoración de la ventaja sí optimizaba su dependencia con respecto al ítem “Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella”, reagrupándose en tres categorías:

- Valoración como “1 o 2”, indicativas de desacuerdo: Las empresas que opinan que la trazabilidad no mejora la información, consideran que tampoco añade valor al producto (2,1429).
- Valoración como “3 y 4”: Las empresas que se muestran indiferentes o parcialmente de acuerdo con la posibilidad de mejora de la información, consideran que la trazabilidad añade valor al producto (3,3934).
- Valoración como “5”: Las empresas que están totalmente de acuerdo con la mejora de la información sobre el producto generada por esta técnica, son las que consideran que la trazabilidad añade valor en mayor medida (3,8109).

1.8. OCTAVA HIPÓTESIS.

H₈: El tamaño de la empresa determina su opinión con respecto a la trazabilidad.

Esta hipótesis es aceptada según los resultados de la investigación. En la mayoría de las variables estudiadas (Salvo excepciones como los posibles despilfarros y otras variables como algunas variaciones de costes) se ha podido rechazar con la prueba X^2 de Pearson la hipótesis de su independencia con las variables indicativas del tamaño de la empresa. A medida que aumentaba su tamaño, las empresas han mostrado una valoración creciente de los distintos ítems planteados, como pueden ser la estimación de su acuerdo con las distintas ventajas, los ítems económicos, los que hacen referencia a la cadena de valor y sus integrantes, así como la valoración de la importancia de las actividades desagregadas de la trazabilidad. En sentido contrario, se puede destacar también que, según aumenta el tamaño, disminuye la valoración de las empresas de ciertas variables que pudieran tener connotaciones más negativas (Costes y variaciones de costes), siendo las pequeñas empresas entonces las que ofrecen valoraciones más altas en estos casos.

Por último, al limitar el análisis CHAID a las variables de clasificación, la variable que optimizaba la dependencia con la que hemos considerada como principal es el número de trabajadores, de la que se han generado dos categorías según tengan menos o más de 21 trabajadores, las cuales mostraban un grado de acuerdo de 3,24 y 3,87 puntos respectivamente con el supuesto de que la trazabilidad añade valor al producto.

Conclusión similar se extrae de los distintos análisis clusters realizados. La tabla V.31 muestra cómo a medida que estudiamos a empresas de mayor tamaño, la valoración de la trazabilidad y de sus distintos componentes mejora notablemente, sobre todo en comparación con los grupos con empresas más pequeñas.

1.9. CUADRO RESUMEN DE LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.

En definitiva, el contraste de las hipótesis han producido estos resultados:

TABLA VI.1. RESUMEN DE LA CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

| HIPÓTESIS | ACEPTADA | RECHAZADA | PRECISIONES |
|--|----------|-----------|-------------|
| H ₁ : La trazabilidad añade valor al producto cárnico desde el punto de vista del cliente | X | | X |
| H ₂ : La coordinación de la trazabilidad de la empresa con la del resto de integrantes de su cadena tiene una repercusión positiva en el valor de su producto | X | | |
| H ₃ : La trazabilidad no supone un despilfarro de recursos para la empresa cárnica | X | | X |
| H ₄ : A las empresas cárnicas españolas les compensa la implantación de la trazabilidad | X | | X |
| H ₅ : Las empresas que muestran más acuerdo con las ventajas de la trazabilidad son aquéllas que consideran que esta técnica añade más valor al producto | X | | |
| H ₆ : Las empresas cárnicas españolas no valoran el potencial que tienen los vínculos con el resto de agentes de su cadena para optimizar la trazabilidad | X | | |
| H ₇ : La información que supone la trazabilidad es la variable principal de la que depende su valor añadido al producto | | X | |
| H ₈ : El tamaño de la empresa determina su opinión con respecto a la trazabilidad | X | | |

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VII.-

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Debemos comenzar destacando, entre las contribuciones originales de este estudio, que no se trata de un análisis técnico de la trazabilidad como se ha venido haciendo en otras investigaciones (Por ej, Idtrack *et al.* (2005)). Generalmente el enfoque se ha centrado en conocer su grado de implantación, su rendimiento, estudio de sus herramientas o un enfoque crítico para ver si se está haciendo de forma correcta. No obstante, como ya se comentó, éstos no son los objetivos de este trabajo. Otra diferencia importante está en que el enfoque del análisis de la trazabilidad en términos de valor en general, y económicos en particular, es bastante novedoso, no existiendo estudios a nivel de tesis doctoral en nuestro país, como se puede comprobar en la tabla I.1.

De esta forma, con un enfoque centrado en la metodología lean y en el sistema ABM, la principal contribución de este estudio se puede resumir en que la trazabilidad añade valor al producto de las empresas cárnicas españolas, no debiendo ser, por lo tanto, eliminada, y compensándoles su aplicación. Esta visión se encuentra relacionada con la visión más o menos amplia que tenga la empresa de su sistema de valor, con su tamaño, con el tipo de carne con la que trabaje y con el tiempo que llevan con esta técnica implantada. Estas conclusiones se pueden desarrollar como se expone a continuación:

1. La trazabilidad añade valor al producto.

Como ya hemos visto, el ítem “Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella” obtuvo una valoración de 3,56 puntos sobre 5, por lo que, a nivel general, las empresas estarían de acuerdo con él y no podría ser considerada como muda según la metodología lean. Además, ofrecen una valoración creciente según aumenta también la valoración de las distintas ventajas de esta técnica, por lo que se podría afirmar que cuanto más conscientes sean de su utilidad, más verán que añade valor al producto. No obstante, hay ciertos perfiles de empresas en desacuerdo, que serían las que:

- Consideran que no compensa, valorando negativamente los ítems económicos.
- Declaran no tener una visión global de su cadena de valor. Además, también estarían en desacuerdo las que consideran que su coordinación con el resto de agentes de la cadena no aumenta el valor de sus productos.
- Valoran también mínimamente las actividades desagregadas de la trazabilidad.

- Están en total desacuerdo con las ventajas que supone la trazabilidad, incluso llegan a estar en desacuerdo parcial con algunas ventajas clave como la mejora de la información, de la seguridad, de la confianza y de la calidad.

Recomendaciones: Analizando esta técnica desde la perspectiva ABM o desde la metodología lean, la trazabilidad no puede ser eliminada porque a nivel general el sector considera que añade valor al producto. Por este motivo, debe constituir un foco de atención por parte de las políticas públicas y de los organismos y colectivos sectoriales. En concreto, deben centrarse en el asesoramiento de las empresas que están en desacuerdo con este planteamiento, que generalmente son de pequeño tamaño, característica común que aparece implícita. Además, se deben desarrollar políticas de comunicación y formación para que se comprenda el verdadero potencial que tiene esta técnica, gracias a las numerosas ventajas que posee para la gestión de su actividad.

2. La ventaja “Mejora la información” es la ventaja que optimiza la dependencia con el supuesto de que la trazabilidad añade valor al producto.

Tal y como vimos en el análisis CHAID realizado con la variable principal y las valoraciones de las ventajas de la trazabilidad, es la ventaja “Mejora la información” la que muestra una mayor dependencia con el ítem “Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella” (Con $X^2 = 220,17$ y $p=0,00$, como muestra el gráfico V.102). De esta forma, las empresas en desacuerdo total o parcial con esta ventaja también lo están con el hecho de que la trazabilidad añade valor al producto, valorándolo con 2,14 puntos. En el extremo contrario, las empresas que están totalmente de acuerdo con ella otorgan una valoración bastante más notable al planteamiento principal (3,81).

Recomendaciones: Las campañas de comunicación y de formación antes planteadas deberían resaltar la información que lleva implícita la trazabilidad y que, por lo tanto, contribuiría de una forma más directa a añadir valor al producto, y por extensión, a toda la empresa. Esta mejora debería ser vista desde un punto de vista cuantitativo y cualitativo, de manera que constituya una herramienta clave para optimizar su gestión.

3. Cuanto más completa sea la visión de la cadena de valor que tenga la empresa cárnica, más se optimizará el valor añadido por la trazabilidad.

En todos los casos, las empresas que estiman que la trazabilidad añade más valor al producto aseguran tener una visión más global de su cadena y opinan también que su coordinación con los demás agentes aumenta el valor de sus productos en mayor medida, ofreciendo una valoración creciente y paralela de estas variables. Así, las empresas en desacuerdo con estos planteamientos consideran que un producto con trazabilidad no vale más que uno que no la tiene, mientras que, en el caso opuesto, las empresas de acuerdo con estos ítems muestran un grado de apoyo muy notable con el principal. Es más, analizando la importancia de las actividades desagregadas de la trazabilidad relacionadas con estas cuestiones, se extraerían conclusiones similares.

El análisis CHAID realizado permite extraer también una conclusión parecida, ya que es el ítem “La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos” el que optimiza su dependencia con el ítem principal, dejando patente una correlación creciente entre las valoraciones de ambos, y apareciendo también la variable “La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos” en desgloses posteriores con la misma tendencia.

Se puede destacar que estas valoraciones aumentan de forma prácticamente paralela al tamaño de la empresa, constituyendo un factor crítico para las pequeñas empresas. No obstante, las empresas cárnicas españolas no valoran como debieran el potencial que tienen los vínculos con el resto de agentes de la cadena de valor, aún teniendo una visión global de la misma, dando a estas actividades desagregadas unas valoraciones bastante menores que al resto, por lo que aún les quedaría mucho camino por recorrer.

Recomendaciones: Las políticas de comunicación y de formación antes planteadas deberían centrarse también en mostrar a las empresas las posibilidades de desarrollo que tiene la colaboración y el establecimiento de protocolos comunes con el resto de agentes de la cadena, constituyendo un foco de interés destacable sobre todo en el colectivo de las pequeñas empresas, que a diferencia de las de tamaño mayor, ni siquiera consideran que esta colaboración sea de gran utilidad.

4. La trazabilidad no supone un despilfarro de recursos para la empresa cárnica española.

Las empresas cárnicas mostraron su desacuerdo con el supuesto de que la trazabilidad les pudiera suponer un despilfarro de recursos, aunque esta valoración variaba según el tipo del mismo. Así, se da un desacuerdo bastante generalizado con el hecho de que esta técnica produzca fallos en los productos, excesos de producción o productos no deseados. Sin embargo, no hay un grado de desacuerdo tan rotundo en el caso de que la trazabilidad pueda producir movimientos, transportes y procesos innecesarios, cuellos de botella y esperas en los trabajadores, valoraciones en las que pudieran darse residualmente posibles perfiles de empresas de acuerdo con estos despilfarros. El factor económico adquiere un protagonismo principal para las empresas que estiman que sí pueden producirse despilfarros por la trazabilidad. Así, se puede destacar que el coste que supone la trazabilidad sobre las ventas puede identificar posibles despilfarros como cuellos de botella, esperas en los trabajadores, y movimientos y transportes innecesarios, sobre todo ante un coste sobre ventas superior al 3%. Relacionado con este aspecto, se podrían producir los mismos despilfarros, así como procesos innecesarios, en el caso de las empresas que consideran que esta técnica no compensa.

Recomendaciones: Las empresas deberían revisar sus sistemas productivos y reestructurarlos cuando perciban que se producen estos despilfarros con el objeto de eliminarlos o al menos reducirlos al máximo (Son muda, según la metodología Lean). Las campañas de asesoramiento públicas cobran aquí un protagonismo principal, ya que el tamaño de las empresas aparece implícitamente en el factor económico, y principalmente son las más pequeñas empresas las que consideran que esta técnica podría no compensar. Éste sería, por tanto, el colectivo con menos medios para afrontar este tipo de problemas. También podrían llevar a cabo campañas de benchmarking con otras empresas que tengan una gestión más eficiente en estas cuestiones.

5. La trazabilidad compensa ser implantada.

Un 74.23% de las empresas consideran que la trazabilidad compensa, frente a un 7,47% que opina que no. Esta opinión mayoritaria se repetiría tanto si la analizamos según el año en el que se terminó de implantar y según el tamaño de la empresa. Se da una opinión más positiva

en aquellas empresas que terminaron de implantarla antes, sobre todo las que lo hicieron voluntariamente, así como en aquellas con un tamaño mayor.

Si nos centramos estrictamente en aspectos económicos, se observa un mínimo desacuerdo con la afirmación “Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste”, considerando que esta técnica ni aumenta los ingresos de la empresa ni tampoco ahorra costes. No obstante, aunque las empresas estiman que los costes de implantación y de mantenimiento les resultan mínimamente asequibles, la opinión sobre aspectos económicos mejora según llevan más tiempo con la trazabilidad implantada.

Sin embargo, se puede destacar que las empresas de tamaño mediano o mayor (Más de 6 mill. de euros de volumen de negocio, más de 3 mill. de activo, o más de 20 trabajadores), o las que tienen un coste sobre ventas inferior al 0,5%, consideran que la trazabilidad sí les compensa económicamente de una forma mucho más notable. Incluso se registraría un tamaño menor (Más de 20 trabajadores, más de 1 millón de euros de volumen de negocio o más de 1,5 mill. de activo total) o un coste sobre ventas más alto (Hasta el 3%) para estimar que esta técnica tiene un coste de mantenimiento asequible.

No obstante, si la visión positiva de las empresas mejora cuanto antes implantaron éstas la trazabilidad, cabe esperar entonces que las que lo hicieron más tarde acabarán mejorando su opinión según pase el tiempo y adquieran más experiencia en este tema, en lo que sería una especie de curva de aprendizaje sobre esta técnica.

Recomendaciones: Son razonables las reclamaciones realizadas por las pequeñas empresas, quienes piden así apoyos y ayudas para la correcta implantación de esta técnica, ya que principalmente son las que consideran que no les compensa. La trazabilidad suele ser llevada en estos casos por un administrativo que, generalmente es el único que tiene la empresa, a quien esta técnica les supone una carga adicional de trabajo que puede ser bastante desmotivadora. Los poderes públicos deberían atender por lo tanto estas demandas, ya que este perfil de empresas constituye el grueso del sector y serían un colectivo clave en el sostenimiento y mejora de la seguridad y sanidad pública. El benchmarking podría ser también muy recomendable entre estas empresas.

6. La visión que tiene la empresa cárnica española de la trazabilidad depende de su tamaño.

El tamaño de la empresa pasa a ser una variable principal en la gestión de la trazabilidad, tal y como se puede ver en el análisis realizado, medido el tamaño a través de su activo total, cifra de negocios o número de trabajadores. Se ha podido rechazar con la prueba X^2 de Pearson la hipótesis de independencia de esta variable con la mayoría de las variables estudiadas, con la excepción de los posibles despilfarros de la empresa y otras variables aisladas como algunas variaciones de costes.

Las empresas encuestadas han ofrecido una valoración creciente, conforme aumenta su tamaño, de los distintos ítems planteados, como pueden ser la estimación del grado de acuerdo con las ventajas, los distintos ítems económicos, los referidos a la cadena de valor y la valoración de las actividades desagregadas de la trazabilidad.

En sentido contrario, es destacable también que, ante la misma tendencia, disminuye la valoración de aquellas variables que tenían una connotación más negativa (Los costes y sus variaciones), siendo las pequeñas empresas entonces las que ofrecen valoraciones más altas, mientras que las grandes hacen lo contrario.

Recomendaciones: Se puede repetir aquí la misma recomendación anterior. Son las pequeñas empresas las que muestran más debilidades en la gestión de esta técnica y requieren así una atención especial por parte de las administraciones públicas, a efectos de asesoramiento, ayudas o fomento del benchmarking entre ellas.

7. La visión de la trazabilidad es diferente según el tipo de carne con el que trabaje la empresa.

El tipo de carne con la que trabaja la empresa también caracteriza su percepción de la trazabilidad. Se pueden identificar dos tendencias a este respecto:

- El sector vacuno muestra una actitud muy positiva hacia la trazabilidad, de manera que a medida que la empresa trabaja en menos proporción con este tipo de carne, va reduciendo las valoraciones de los ítems calificados como positivos, de manera que los

valores máximos se registran en las empresas que trabajan con vacuno exclusivamente, y los mínimos en aquellas que no trabajan con ella. Serían empresas que han comprendido la verdadera utilidad de la trazabilidad, quizás a raíz de haber sido muy afectadas por la crisis de las vacas locas.

- Las empresas que trabajan con carne de ovino, aves u otras carnes ofrecen una postura similar a las de vacuno, aunque con una tendencia no tan acentuada.
- Las empresas del sector porcino presentan la tendencia contraria: Los ítems “positivos” resultan más valorados según trabajan con este tipo de carne en menor medida. Así, las valoraciones mínimas se dan en aquellos casos en los que la empresa trabaja exclusivamente con este tipo de carne. Estaríamos por tanto, ante un perfil de empresas que reflejan una auténtica vía de desarrollo para la trazabilidad y la seguridad alimentaria general, ya que sería el colectivo más débil de todo el sector.

Recomendaciones: El sector porcino se configura por lo tanto como el sector cárnico con unas necesidades más evidentes en comparación con las empresas que trabajan con otros tipos de carne. Para que consigan madurar esta técnica, se requerirían campañas de formación, asesoramiento o benchmarking, específicas para este colectivo.

8. Las actividades de creación y gestión de lotes son las más valoradas de entre las que componen la trazabilidad.

Las actividades de creación y gestión de lotes obtienen la valoración más alta de todas, obteniendo 4,02 y 3,96 puntos sobre 5. Serían así dos de las actividades más realizadas (97,16% y 95,10% respectivamente) y dos de las tres vistas como menos prescindibles (Sólo un 1,80 y 2,58% de las empresas opinan así, sólo por detrás de “Organizar sistemas de autocontrol”). Estaríamos entonces ante dos actividades clave, junto con “Organizar sistemas de autocontrol” (3,93), “Registrar los productos recibidos” (3,83), “Registrar los datos de la entrega del producto” (3,8), “En una crisis, adoptar medidas correctoras” (3,8) y “Registrar los procedimientos que sigue el producto” (3,74).

La consideración de la trazabilidad como una actividad que compensa o no es el primer factor común destacable de la valoración de las actividades desagregadas de la trazabilidad, de forma

que ésta disminuye a medida que las empresas consideran que esta técnica es de aplicación indiferente o directamente no compensa.

Recomendaciones: Los gráficos V.95 y V.96 muestran cómo consideran las empresas que las actividades desagregadas de la trazabilidad son o no prescindibles a medida que aumenta su valoración, ofreciendo unos notables R^2 en ambos casos (0,6658 y 0,8886, según han realizado o piensan que son prescindibles). Se recomendaría así que las campañas antes comentadas, deberían insistir también en transmitir la utilidad de estas actividades menos valoradas, para conseguir que aumente la importancia percibida por las empresas, y sean así más realizadas y vistas como más útiles.

9. El momento de implantación de la trazabilidad es una variable clave para comprender la visión de la misma que tiene la empresa.

Las empresas tienen una opinión más crítica hacia la trazabilidad conforme la terminaron de implantar más tarde. Se distingue especialmente una visión más polarizada entre aquellas que lo hicieron voluntariamente, antes de la obligación legal, y las que lo hicieron simplemente para cumplir con la normativa, por ser obligatoria y por lo tanto con posterioridad a la entrada en vigor de la ley.

Se daría una visión contraria al analizar las variables más negativas (Los costes). Las empresas que llevan más tiempo con esta técnica estiman que sus costes son menores, siendo más asequible y compensándoles en mayor medida que aquellas que la implantaron después, verificándose de nuevo esa especie de curva de aprendizaje en el sector a la que antes hacíamos referencia.

Recomendaciones: Las políticas de asesoramiento y benchmarking deberían estar orientadas también a hacer que las empresas que han implantado la trazabilidad más tarde comprueben que las que lo hicieron con anterioridad han tenido una evolución positiva en la visión de esta técnica. El objetivo sería por tanto mostrarles que, a medio plazo, esta técnica es más interesante en su aplicación, y sería necesaria su colaboración para modificar los aspectos que harían esa mejora fuera lo más rápida posible.

2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y NUEVAS VÍAS DE INVESTIGACIÓN PROPUESTAS.

Debemos ser conscientes de las limitaciones con las que cuenta esta investigación, que, obviamente, en muchos casos se derivan de la propia naturaleza de la misma (Basada en encuestas) y que abren la posibilidad de seguir investigando sobre el tema en el futuro. De entrada, y desde un punto de vista teórico, no cabe duda de que es necesario un mayor debate académico sobre sus planteamientos, requiriendo una profundidad que en ciertos casos se ha visto limitada por una mera cuestión de extensión.

En la práctica, y derivadas del propio proceso investigador, debemos resaltar que estamos con un sector dominado por las pequeñas empresas, destacando especialmente las microempresas, con una sobrecarga de trabajo considerable y más aún para los administrativos y gestores que llevan cuestiones. Es por ese motivo que quizás este colectivo tenga cierta subrepresentación en la muestra final, pero debemos dejar patente que en ningún momento se ha planteado realizar un muestreo estratificado.

Hemos de tener presente que, al utilizar la encuesta postal y por correo electrónico, se genera desconfianza por parte del encuestado, además de otros inconvenientes que se comentaron en el apartado de metodología. Quizás éstos sean los instrumentos válidos más adecuados para cubrir un estudio de este calibre en un ámbito nacional, máxime cuando el trabajo de campo ha sido realizado únicamente por el investigador, sin contar con otros encuestadores. Por ese motivo, se ha descartado la entrevista personal, unido al elevado coste que tendrían los desplazamientos por todo el país, pero sin duda alguna, quizás este medio hubiera sido más apropiado en caso de contar con ayuda y fondos. Se puede reseñar también que la única recompensa que recibe el encuestado es la recepción de los resultados de la investigación (Como así ha sido). El uso de mayores incentivos (Económicos, por ej.) habría aumentado la participación y reducido la duración del trabajo de campo, pero hubiera disparado el coste del estudio.

Por último, el factor tiempo influyó notablemente en el trabajo de campo. En todo momento se intentó evitar el periodo noviembre-febrero, ya que es considerado como temporada alta para muchas empresas del sector. Esto implicó la necesidad de trabajar durante los meses de

verano, en el que las vacaciones mermaron aún más el personal disponible en las empresas y aumentaron su carga de trabajo, aumentando sus inconvenientes para la cumplimentación del cuestionario.

Estas limitaciones no menguan la relevancia de la investigación realizada para avanzar en el conocimiento de la trazabilidad y de la seguridad alimentaria general. El desarrollo de este trabajo ha revelado, de esta forma, nuevas posibilidades futuras de investigación cuyo desarrollo sería interesante y que no fue cubierto debido a la magnitud del estudio. De hecho, muchas propuestas surgen a raíz de las limitaciones anteriormente expuestas.

De entrada, sería interesante ahondar en estas cuestiones más detalladamente, con una perspectiva más dinámica y longitudinal. Por ese motivo, resultaría interesante la repetición del trabajo en el futuro, para observar cambios en el sector sobre este tema y estudiar su evolución. Además, se podría repetir el estudio en otros ámbitos alimentarios distintos al cárnico, que también se ven afectados por esta obligación.

Además, y como se dejó patente en la presentación de las limitaciones, sería interesante la aplicación de un muestreo estratificado según el tamaño de las empresas para asegurar la representatividad de cada uno de los subsectores. Incluso se podría aplicar por el tipo de carne con el que trabajen o por las comunidades autónomas en las que se ubiquen las empresas, que podrían mostrar diferencias relevantes y necesidades propias.

Otra posible vía de investigación futura se plantea a raíz de la reducción del cuestionario comentada en la metodología. Así como se simplificaron partes como el análisis de las actividades desagregadas, el estudio de los costes, de los despilfarros o de las ventajas de la trazabilidad, cada uno de estos aspectos podría generar una tesis doctoral aparte.

Por último, sobre los procesos de análisis aplicados, no hay duda que con la información disponible se pueden utilizar otras técnicas que ayudarían a enriquecer el estudio de la trazabilidad y de la seguridad alimentaria en nuestro país. De esta forma, partiendo de otros objetivos, se podría profundizar en el análisis discriminante o avanzar por la vía del análisis de regresiones, análisis conjunto o análisis factorial, aunque en algunos casos se podrían necesitar datos adicionales.

CAPÍTULO VIII.-

DIVULGACIÓN DE RESULTADOS.

1. DIVULGACIÓN A TRAVÉS DE CONGRESOS Y SEMINARIOS.

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: Trazabilidad y seguridad alimentaria: Una cuestión de responsabilidad social en las empresas cárnicas españolas.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponencia / Comunicación.
CONGRESO: IV Congreso Internacional sobre Ética, Gobernanza y Desarrollo. (ISBN pte.)
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Málaga (España). FECHA: 7-23 Abril 2010.

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: Seguridad alimentaria y subdesarrollo. Una necesidad latente a la espera de solución.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponencia / Comunicación.
CONGRESO: VI Congreso Internacional sobre Pobreza, Desigualdad y Convergencia. (ISBN-13: 978-84-692-7926-7)
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Málaga (España). FECHA: 4-23 Marzo 2010.

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: El desarrollo económico como condicionante de los distintos significados y prioridades de la seguridad alimentaria. Una prioridad de todos los países desarrollados.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponencia / Comunicación.
CONGRESO: VI Congreso Internacional sobre Educación, Cultura y Desarrollo. (ISBN-13: 978-84-692-5047-1)
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Málaga (España). FECHA: 4-24 Febrero 2010.

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: Economía de la seguridad alimentaria: Análisis económico de la trazabilidad.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponencia / Comunicación.
CONGRESO: XI Reunión de Economía Mundial.
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Huelva (España). FECHA: 20-22 de mayo 2009.

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: Analysis of value of traceability in the meat industry in Spain.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Póster.
CONGRESO: 2nd SAFE Consortium International Congress on Food Safety. Novel Technologies and Food Quality, Safety and Health (Safe Consortium). (ISSN (impreso): 1819-7779 // ISSN (online): 2074-8477)
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Girona (España). FECHA: 27-29 de abril 2009.

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: Diferencias en la percepción de la trazabilidad: La industria cárnica vacuna frente al resto de empresas cárnicas.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Ponencia / Comunicación.
CONGRESO: III Congreso Nacional de Carne de Vacuno.
LUGAR DE CELEBRACIÓN: Ávila (España). FECHA: 19-21 Noviembre 2008.

2. DIVULGACIÓN A TRAVÉS DE PUBLICACIONES.

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: Calidad y trazabilidad cárnica.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Artículo en revista.
FECHA: Enero-Marzo 2010, nº 147
EDITOR: Qualitas Hodie S.L.
REFERENCIA: Qualitas Hodie. Excelencia, desarrollo sostenible e innovación (ISSN: 1133-2417), 22-25 p,

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: Análisis de valor de la trazabilidad: Visión de las empresas cárnica españolas.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Artículo en revista electrónica.
FECHA: Marzo 2010.
EDITOR: EUMED.NET (SEJ 309).
REFERENCIA: “Contribuciones a la Economía”, (ISSN 1696-8360) indexada en IDEAS-RePEc, 11 p.

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: Derecho y trazabilidad: Análisis de la normativa horizontal clave sobre seguridad alimentaria en España.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Artículo en revista electrónica.
FECHA: Marzo 2010. nº 4
EDITOR: EUMED.NET (SEJ 309)
REFERENCIA: “Contribuciones a las Ciencias Sociales”, (ISSN: 1988-7833) indexada en IDEAS-RePEc, 14 p.

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: La trazabilidad es una técnica que compensa.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Artículo en revista.
FECHA: Marzo 2010, nº 152
EDITOR: Grupo Tecnipublicaciones.
REFERENCIA: “Logística profesional”, (ISSN: 188-1815), 60-64 p,

- AUTOR: Ruiz Chico, J.
TÍTULO: Trazabilidad cárnica y calidad: Evidencia empírica de una interrelación.
TIPO DE PARTICIPACIÓN: Artículo en revista.
FECHA: Confirmado pero no publicado aún
EDITOR: Forum Calidad.
REFERENCIA: “Forum Calidad”, (ISSN: 1139-5567).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- AECOC (2002): *Recomendaciones AECOC de etiquetado para la trazabilidad de carne de Ovino-Caprino*, [Consulta: 2 Abril 2004]. 13 p. Disponible en internet: [http://www.aecocnet.com/aecocnetpages/9372FA5FBC112EEFC1256EA2002DB917/\\$FILE/RATC%20Ovino%20\(Noviembre%202003\).pdf](http://www.aecocnet.com/aecocnetpages/9372FA5FBC112EEFC1256EA2002DB917/$FILE/RATC%20Ovino%20(Noviembre%202003).pdf)
- AECOC (2003a): *Recomendaciones AECOC de etiquetado para la trazabilidad de carne fresca de Porcino*, [Consulta: 9 Enero 2009]. 15 p. Disponible en internet: [http://www.aecocnet.com/aecocnetpages/9372FA5FBC112EEFC1256EA2002DB917/\\$FILE/RATC%20Porcino%20\(Octubre%202003\).pdf](http://www.aecocnet.com/aecocnetpages/9372FA5FBC112EEFC1256EA2002DB917/$FILE/RATC%20Porcino%20(Octubre%202003).pdf)
- AECOC (2003b): *Recomendaciones AECOC de etiquetado para la trazabilidad de carne de Vacuno*, [Consulta: 9 Enero 2009]. 33 p. Disponible en internet: [http://www.aecocnet.com/aecocnetpages/9372FA5FBC112EEFC1256EA2002DB917/\\$FILE/RATC%20Vacuno%20\(Diciembre%202003\).pdf](http://www.aecocnet.com/aecocnetpages/9372FA5FBC112EEFC1256EA2002DB917/$FILE/RATC%20Vacuno%20(Diciembre%202003).pdf)
- AECOC (2003c): *Trazabilidad de productos envasados. Manual de implantación de los estándares EAN-UCC (Borrador)*, [Consulta: 15 Noviembre 2004]. 15 p. Disponible en internet: [http://www.aecoc.es/web/codificacion.nsf/0/ff019297f1ca119bc1256f2e0050adc8/\\$FILE/Trazabilidad%20de%20Productos%20Envasados.pdf](http://www.aecoc.es/web/codificacion.nsf/0/ff019297f1ca119bc1256f2e0050adc8/$FILE/Trazabilidad%20de%20Productos%20Envasados.pdf)
- AESA (2004): *Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria*, Ed. Agencia Española de Seguridad Alimentaria, Madrid, 79 p.
- Ahlstrom, P. (1998). *Sequences in the implementation of lean production*. European Management Journal, Vol 16, nº.3, p. 327.
- Alcalá Fernández, L.J.; (2002): *Trazabilidad: por el bien de los consumidores*, Distribución y Consumo, nº 62, Ed. Mercasa, Madrid, p. 40-41.
- Alfaro Tanco, J.A; Rábade Herrero, L.A. y Álvarez, J.L. (2007): *Relaciones de integración empresa-proveedor: influencia de la trazabilidad*, Universia Business Review, Nº. 15, Ed. Recoletos Grupo de Comunicación, p. 54-67.
- Álvarez del Campo, J. (2004): *El campo y la seguridad alimentaria*, Cuadernos La tierra del agricultor y ganadero, nº 1, enero, Ed UPA. Madrid, p. 6-11.
- AMA (2004): *Ama adopts new definition of marketing*. AMA Newsletter, Noviembre, Vol. 1, no 5. 1 p.
- Amat, O. y Soldevila, P. (2002): *Contabilidad y gestión de costes*. Ed. Gestión 2000, Barcelona, 321 p.
- Anderson, J.C. (1995): *Relationships in business market: exchange episodes, value creation, and their empirical assessment*. Journal of the Academy of Marketing Science. Vol. 23, no 4, p. 346-350.

- Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA) (2001): *Gestión Estratégica de Costes, Principios de Contabilidad de Gestión*, documento nº 23, AECA, 1ª edición, Madrid, 120 p.
- Barcía Villacreses, K.F. y Hidalgo Castro, D. S. (2005): *Implementación de una metodología con la técnica 5S para mejorar el área de matricería de una empresa extrusora de aluminio*, Revista Tecnológica ESPOL, vol. 18, nº 1, Guayaquil, p. 69-75.
- Benavides Velasco, C.A. y Quintana García, C. (2007): *Un modelo para la gestión estratégica de los recursos tecnológicos: el ciclo de mejora y despliegue de matrices QFD*. Economía industrial, nº 365, Ed. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Madrid, p. 195-206.
- Bernal, J.M. y López, P. (2002): *La seguridad alimentaria es responsabilidad de todos*, Distribución y Consumo, nº 62, Ed. Mercasa, Madrid, p. 36-39.
- Berry, L.L. y Yadav, M.S (1997): *El papel del valor en la determinación del precio de los servicios*. Harvard Deusto Business Review, Vol. 78, p. 26-37.
- Bravo, A. (2002): *El etiquetado de la carne de vacuno basado en la trazabilidad del producto*, Distribución y Consumo, nº 62, Ed. Mercasa, Madrid, p. 11-19.
- Briz Escribano, J. (2003a): *Internet, Trazabilidad y Seguridad Alimentaria*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 494 p.
- Briz Escribano, J. (2003b): *Seguridad Alimentaria y nuevas tecnologías en la era de la información*. En “Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria”. J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 101 - 146)
- Briz Escribano, J. y de Felipe Boente M.I. (2004): *Seguridad y trazabilidad alimentaria en el contexto internacional. Crisis y evaluación de riesgos*. Boletín económico de ICE, Información Comercial Española, Nº 2790, Ed Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: Secretaría de Estado de Turismo y Comercio, Madrid, p. 41-49.
- Briz Escribano, J; de Felipe Boente, I. y Briz de Felipe, T (2010): *La cadena de valor alimentaria: Un enfoque metodológico*. Información Comercial Española. Revista de Economía, nº 2984, Ed. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, p. 45-54.
- Bueno Cogolludo, M.A. (2004): *Certificación agroalimentaria segura. El modelo AENOR*, Distribución y Consumo, nº 77, Ed. Mercasa, Madrid, p. 63-66.
- Caja, G; Hernández-Jover, M; Ghirardi, J; Garín, D y Mocket, J.H. (2002): *Aplicación de la identificación electrónica a la trazabilidad del ganado y de la carne*. Producción Animal, Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Universidad Autónoma de Barcelona. Fundación Ibérica para la Seguridad Alimentaria. II Seminario Internacional FUNDISA, 2-3 de octubre de 2002, Madrid, 17 p.
- Caldera, J y Ripoll Feliú, V (2003): *Factores de organización y comportamiento en los sistemas ABC/ABM: Estado de la cuestión*. Revista Compendium, nº 11, Ed. UCLA, Barquimiset (Venezuela), p. 43-63.

- Cartier, R. N. (2006): *El costo y el valor en las cadenas agroalimentarias*, Costos y gestión, N°. 59, Ed. IAPUCo, p. 243-256.
- Castellanos Elías, J (2003): *Revisión crítica al ABC y a los “nuevos métodos de costeo”*, Revista Contaduría y Administración, n° 209, México, p. 47- 55.
- Castelló Taliani, E. y Lizcano Alvarez, J. (2003): *Características de las empresas que utilizan el sistema ABC/ABM en España: una proyección empírica*, Revista iberoamericana de contabilidad de gestión, n° 1, p. 227-254.
- Castro Vila, R. y Jiménez Leal, G. (2004): *Planificación basada en Lean Production: estudio empírico en una empresa del sector del corcho*. IX Congreso de Ingeniería de Organización. Gijón, septiembre de 2005, p. 847-856.
- Clapp, S. (2002): *A brief history of traceability*, IFT 2003 Annual Meeting, Institute of Food Technologists, Ed FCN Publishing, CRC Press, Washington, 5 p.
- Clifford, J y Hammerschmidt, N. (1998): *Sistemas de Identificación Animal en los Estados Unidos*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 70-71.
- Colom Gorgues, A. (2003): *Internet en el mundo rural y gestión de calidad en la fase de producción*. En “Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria”. J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 327 - 356)
- Comisión de las Comunidades Europeas (2000), *Documento 719 Libro blanco sobre seguridad alimentaria*, 61 p.
- Confederación de Organizaciones Empresariales del Sector Cárnico de España. (2002): *Guía Divulgativa: Trazabilidad en el Sector Cárnico*, Ed Confecarne, Madrid, 34 p.
- Constitución Española 1978
- Cronin, J.J.; Brady, M.K. y Hult, T.M. (2000): *Assessing the effects of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intentions in service environments*. Journal of Retailing. Vol. 76, n° 2, p. 193-218.
- Cuatrecasas, L. (2000): *TPM, o la búsqueda del cero absoluto*. IMHE: Información de máquinas-herramienta, equipos y accesorios. N° 261 febrero p. 102-104.
- Cuatrecasas, L. y Olivella, J. (2005a): *Caracterización de la organización del trabajo bajo los principios del lean production: una propuesta de indicadores referidos a los trabajadores de planta*. Working Paper colección DITS 2005/12, 16 p.
- Cuatrecasas, L. y Olivella, J. (2005b): *Herramientas e indicadores de control para la mejora de un proceso de acuerdo con los principios de la producción lean*. VIII Congreso de Ingeniería de Organización, Leganés, septiembre de 2004, 7 p.

- Cuatrecasas, L. y Olivella, J. (2005c): *Metodología para la implantación del lean management en una empresa industrial independiente y de tamaño medio*. XV congreso ACEDE. Tenerife, septiembre de 2.005, 15 p.
- Cuatrecasas, L. y Olivella, J. (2006): *Aproximación a los principios del trabajo para lean*. X congreso de Ingeniería de Organización. Valencia, septiembre del 2.006, 8 p.
- Cuevas Insúa, V. de las. (2006a): *Trazabilidad avanzado: guía para la aplicación de un sistema de trazabilidad en una empresa alimentaria*, Ideaspropias Editorial S.L., Pontevedra, 174 p.
- Cuevas Insúa, V. de las. (2006b): *Trazabilidad básico: funcionamiento del sistema de trazabilidad en una empresa*, Ideaspropias Editorial S.L., Pontevedra, 142 p.
- Cura, H.M. (2003): *Las "cinco S": Una filosofía de trabajo, una filosofía de vida*. Ponencia presentada en el Congreso de Productividad Empresarial, Buenos Aires, 20 p.
- Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948), adoptada y proclamada por la Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas 217 A (iii): del 10 de diciembre de 1948, 4 p.
- Delgado Hipólito, J. y Marín, F. (2000): *Las técnicas justo a tiempo y su repercusión en los sistemas de producción*, Economía industrial, nº 331, Ed. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Madrid, p. 35-41.
- Deza, I. (2007): *ISO 22000 como el nuevo marco de la seguridad alimentaria*, Albéitar: publicación veterinaria independiente, nº 103, Zaragoza, p. 40-43
- Díaz Yubero, I. (2003a): *Instituciones y Seguridad Alimentaria. Análisis histórico*. En "Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria". J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 179 - 209)
- Díaz Yubero, I. (2003b): *Las carnes de vacuno de calidad garantizada*, Distribución y Consumo, nº 68, Ed. Mercasa, Madrid, p. 84-88.
- Ean International (2000): *Trazabilidad de la carne. Aplicación de estándares EAN.UCC para implementar la Regulación (EC) 1760/2000*, Ed EMEG, 3ª edición, Bruselas, 27 p.
- Eurocarne (2007): *El libro rojo de la carne. Guía de establecimientos cárnicos 2007*, Estrategias Alimentarias SL, Madrid, 1040 p.
- Feldkamp, C. R.; Kabbert, R. y Röhrich, K. (2003): *Trazabilidad y Control de calidad en la Cadena Alimentaria en países en desarrollo. El caso de América Latina*. En "Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria". J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 275 - 325)
- Fernández Álvarez, C.A. (2002): *Utilidad del coste de calidad total en la gestión empresarial*, Ed. Boletín económico de ICE, Información Comercial Española, nº 2729, p. 15-22.

- Fernández Andrade, R. (2002): *Trazabilidad alimentaria: Una herramienta decisiva para la seguridad y la protección de los consumidores*, Distribución y Consumo, nº 62, Ed. Mercasa, Madrid, p. 5-9.
- Fernández Fernández, A. y Muñoz Rodríguez M.C. (1997): *Contabilidad de Gestión y excelencia empresarial*, Ariel Economía, Barcelona, 192 p.
- Ferri, G. y Francesco, C. (1998): *La Identificación: Objetivos, Gestión e Instrumentación*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 24-29.
- Fortuny Santos, J; Cuatrecasas Arbós, L; Cuatrecasas Castellsaques, O. y Olivella Nadal, J. (2008): *Metodología de implantación de la gestión lean en plantas industriales*, Universia Business Review, nº 20, Ed. Universia, Madrid, p. 28-41.
- Franch i Saguer, M. (2002): *La seguridad alimentaria: las agencias de seguridad alimentaria*, Revista de administración pública, nº 159, Ed. Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, p. 315-340.
- Gale, B.T. (1994): *Managing customer value: creating quality and service that customers can see*. The Free Press. Nueva York, 432 p.
- Galgano, A. (2003): *Las tres revoluciones: Caza del desperdicio: doblar la productividad con la "lean Production"*, Ed. Díez de Santos, Madrid, 416 p.
- García Martínez, M; Poole, N; y Skinner, C. (2003): *Metodología de estudios de la Cadena Alimentaria*. En "Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria". J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 61 - 100)
- García Sánchez, M.D. (2008): *Manual de Marketing*, ESIC Editorial, Madrid, 732 p.
- Grande Esteban, I. y Abascal Fernández, E. (2007): *Fundamentos y Técnicas de Investigación Comercial*. 9ª Ed. Ed ESIC. Madrid. 434 p.
- Green, R. (2002): *Tendencias de la logística alimentaria de productos frescos*, Distribución y Consumo, nº 63, Ed. Mercasa, Madrid, p. 37-52.
- Green, R. (2003): *Los mercados mayoristas. ¿El inicio de una nueva era?*, Distribución y Consumo, nº 72, Ed. Mercasa, Madrid, p. 23-37.
- Grijalva, M; Prida Romero, B y Martín-Romo, C. (2002): *La gestión por procesos y la mejora continua: nuevas expectativas abiertas por la ISO 9000 (Versión 2000)*. Dirección y organización: Revista de dirección, organización y administración de empresas, nº 28, Ed. CEPADE, Madrid, p. 5-11.
- Heskett, J.L; Sasser, W.E. Jr. y Schlesinger, L.A. (1997): *The service profit chain: how leading companies link profit and growth to loyalty, satisfaction and value*. Free Press. New York, 320 p.

- Hidalgo Moya, J.R. (2002): *Trazabilidad, ¿un derecho del consumidor?*, [Consulta: 29 Junio 2004]. 3 p. Disponible en internet: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/normativa-legal/2002/06/25/2442.php>.
- Holbrook, M.B. (1999): *Consumer value. A framework for analysis and research*. Routledge. Londres, 220 p.
- Ibáñez Casanova, C. (2003): *Las unidades alimentarias y los mercados municipales. Principios de calidad*, Distribución y Consumo, nº 69, Ed. Mercasa, Madrid, p. 47-53.
- Idtrack, Psion Teklogic, As Software y Olzet Seguridad Alimentaria (2005): *Estudio sobre trazabilidad de alimentos en España 2005*, Ed. Idtrack, Barcelona, 76 p.
- Institute of Management Accountants (2006): *Implementing Activity-Based Costing*. Statement on Management Accounting, 35 p
- Johnson, G y Scholes, K. (1996): *Dirección Estratégica. Análisis de la estrategia de las organizaciones*, Prentice Hall, Madrid, 416 p.
- Juan Gimeno, J.B. (2002): *La trazabilidad como requisito en el control de la calidad*, Distribución y Consumo, nº 62, Ed. Mercasa, Madrid, p. 33-35.
- Kellar, J. (1998): *Progreso de Identificación Animal en Canadá*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 60-63.
- Kinsey, J. y Buhr, B. (2003): *Internet, comercio electrónico y control de calidad en la Cadena Alimentaria de Estados Unidos*. En “Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria”. J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 251 - 274)
- Langreo Navarro, A. (2003a): *La seguridad alimentaria, a debate*, Distribución y Consumo, nº 70, Ed. Mercasa, Madrid, p. 30-35.
- Langreo Navarro, A. (2003b): *Productos de la pesca. Un sector dinámico, innovador, complejo y articulado*, Distribución y Consumo, nº 71, Ed. Mercasa, Madrid, p. 5-33.
- Langreo Navarro, A. (2004): *Consecuencias de la seguridad alimentaria en el sistema alimentario y la sociedad*, Cuadernos La tierra del agricultor y ganadero, nº 1, enero, Ed UPA. Madrid, p. 12-23.
- Laureau, W. y Kaufman, R. (2003): *Office Kaizen: Cómo controlar y reducir los costes de gestión en la empresa*. FC Editorial, Madrid, 254 p.
- Lees, M, (2003): *Food authenticity and traceability*. Woodhead Publishing, Cambridge 612 p.
- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Ley 11/2001, de 5 de julio, por la que se crea la Agencia Española de Seguridad Alimentaria

- Lininger, C.A. y Warwick. D.P. (1984): *La encuesta por muestreo. Teoría y práctica*. Compañía Editorial Continental, SA. México, 405 p.
- López García, J. L. (2003): *Normativas de control en la Cadena Alimentaria*. En “Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria”. J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 147 - 178)
- López Quero, M; Deike, V. y Villalba Romero, I. (2004): *La predicción en la empresa ante situaciones de incertidumbre y falta de información: El método Delphi*. Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid, 120 p.
- Mallo Rodríguez, C. (2000): *Contabilidad de costes*. Ed. Pirámide, Madrid, 448 p.
- Manteca Valdelande, V. (2004): *La propiedad industrial alimentaria*, Distribución y Consumo, nº 78, Ed. Mercasa, Madrid, p. 81-88
- Manteca Valdelande, V. (2006): *Trazabilidad y derecho alimentario (I)*, Distribución y Consumo, nº 86, Ed. Mercasa, Madrid, p. 97-103.
- Marshall, B. (1998): *Progreso de Identificación Animal para la Producción de Agroalimentos en Nueva Zelanda*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 64-69.
- Martínez Sánchez, A; Pérez Pérez, M; Luis Carnicer, M.P. y Vela Jiménez, M.J. (2002): *La producción ligera: una revisión crítica diez años después*, ponencia presentada en VIII Jornadas de Economía Crítica Globalización, Regulación Pública y Desigualdades. Valladolid, 16 p.
- McCalla, A.F. (1997): *Perspectivas de la seguridad alimentaria en el siglo XXI*, Revista española de economía agraria, Nº 181, Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, p. 31-48.
- McCutcheon, S. (1998): *Informe sobre el Desarrollo de la Identificación Animal en Australia*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 78-85.
- Meré J., Santamaría P. y Fortín M. (1998): *Identificación animal y trazabilidad*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 155-188.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2009): *Anuario de Estadística Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2008*. Ed. Secretaría General Técnica. Subdirección General de Estadística. Madrid. 1192 p.
- Mir Piqueras, J.; Orihuel Iranzo, B.; y Vilanova Amat, M. (2002): *Seguridad alimentaria en Anecoop. Trazabilidad y Naturane*, Distribución y Consumo, nº 62, Ed. Mercasa, Madrid, p. 28-32.

- Molina, L.E. (2002): *Reflexiones sobre la seguridad alimentaria y la situación alimentaria internacional*, Revista agroalimentaria, N°. 15, Ed. Centro de Investigaciones Agroalimentarias (Universidad de Los Andes), p. 89-99.
- Morais, F. (2003): *Internet, comercio electrónico y control de calidad en la Industria Alimentaria*. En “Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria”. J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 357 - 390)
- Navas López, J.E. y Guerras Martín, L.A. (2002): *La dirección estratégica de la empresa: teoría y aplicaciones*. Ed. Civitas. Madrid, 656 p.
- Neira, M. (2003): *En qué dirección va la seguridad alimentaria*, Revista española de salud pública, Vol. 77, nº 3, Ed Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, p. 307-311.
- Neira, M. (2004): *Seguridad alimentaria. Una para todos*, Cuadernos La tierra del agricultor y ganadero, nº 1, enero, Ed UPA. Madrid, p. 24-25.
- Neuman, M. y Marquina, F. (2003): *Implementación de un sistema de “producción delgada” en la industria del calzado*. Ponencia presentada en el Congreso de Productividad Empresarial, Buenos Aires, 8 p.
- Ocaña, G. (2002): *La trazabilidad en los productos de pesca*. Distribución y Consumo, nº 62, Ed. Mercasa, Madrid, p. 20-24.
- Osona, J.L. (2003): *Calidad y control sanitario en las carnes. Marcas certificadas y trazabilidad en el Mercado Central de Carnes de Madrid*, Distribución y Consumo, nº 68, Ed. Mercasa, Madrid, p. 89-92.
- Palú, E; y López, D. (2006): *QS e ISO 22000, nuevos esquemas de seguridad alimentaria*. Vida rural, nº 230, Ed. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, Madrid, p. 32-36
- Pape, W; Jorgenson, B; Boyle, R y Pauwels, J (2004): *Mad Cow: What Now?*, Food traceability report, January 2004, 3 p.
- Pérez Sedeño, P. (2004): *La acreditación genera confianza en el etiquetado facultativo de la carne de vacuno*, Cuadernos La tierra del agricultor y ganadero, nº 1, enero, Ed UPA. Madrid, p. 30.
- Peterson, R.A. (1994): *A Meta-analysis of Cronbach's Coefficient Alpha*. Journal of Consumer Research, vol. 2, p. 381-391
- Podmoguilyn, M. G. (2005): *La evolución del costeo por actividades hacia el costeo híbrido de los procesos*, Revista iberoamericana de contabilidad de gestión, nº 5, p. 73-94
- Polledo, J.J.F. (2002): *Gestión de la seguridad alimentaria*, Ed. Mundi-Prensa y AMV. Madrid, 154 p.
- Porter, M. (2001): *Ventaja competitiva*. Compañía Editorial Continental. México, 556 p.

- Porter, M. (2003): *Ser competitivos. Nuevas aportaciones y conclusiones*, Ed. Deusto, Barcelona, 480 p.
- Portioli Staudacher, A; y Tantardini, M. (2008): *Lean production implementation: a survey in Italy*, Dirección y organización: Revista de dirección, organización y administración de empresas, nº 20, Ed. CEPADE, Madrid, p. 52-60.
- Ramírez González, M, (2003): *La eficiencia del comercio mayorista y su aportación a la seguridad alimentaria. La experiencia española de la Red de MERCASA*, Distribución y Consumo, nº 72, Ed. Mercasa, Madrid, p. 9-17.
- Rapallo, C. (2002): *La creación de valor: Una aproximación*. Documentos de trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (Universidad Complutense), nº 11. Madrid, 28 p.
- Real Decreto 75/2009, de 30 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1698/2003, de 12 de diciembre, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de los Reglamentos comunitarios sobre el sistema de etiquetado de la carne de vacuno, y el Real Decreto 1799/2008, de 3 de noviembre, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas destinadas a la reconversión de plantaciones de determinados cítricos.
- Real Decreto 361/2009, de 20 de marzo, por el que se regula la información sobre la cadena alimentaria que debe acompañar a los animales destinados a sacrificio.
- Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 709/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria.
- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1698/2003, de 12 de diciembre, por el que se establecen disposiciones de aplicación de los Reglamentos Comunitarios sobre el sistema de etiquetado de la carne de vacuno
- Real Decreto 1716/2000, de 13 de octubre, sobre normas sanitarias para el intercambio intracomunitario de animales de las especies bovina y porcina.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE 10.01.2004), resultado de la transposición de la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001

Real Decreto 1808/1991, de 13 de diciembre, que regula las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio

Real Decreto 1980/1998, de 18 de septiembre, por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina.

Real Decreto 2207/95, de 28 de diciembre, sobre higiene de productos alimenticios (B.O.E. 27.02.1996), resultado de la transposición de la Directiva 93/43/CEE

Reglamento (Ce) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de Enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la autoridad europea de seguridad alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria

Reglamento (CE) nº 820/97 del Consejo de 21 de abril de 1997 por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina y relativo al etiquetado de la carne de vacuno y de los productos a base de carne de vacuno

Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios

Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal

Reglamento (CE) nº 1760/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de julio de 2000, que establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina y relativo al etiquetado de la carne de vacuno y de los productos a base de carne de vacuno y por el que se deroga el Reglamento (CE): nº 820/97 del Consejo

Reglamento (CE) nº 1825/2000, de la Comisión, de 25 de agosto de 2000, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE): nº 1760/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al etiquetado de la carne de vacuno y los productos a base de carne de vacuno.

Reglamento (CE) nº 2076/2005, de 5 de Diciembre de 2005, por el que se establecen disposiciones transitorias para la aplicación de los Reglamentos (CE) nº 853/2004, (CE) nº 854/2004 y (CE) nº 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) nº 853/2004 y (CE) nº 854/2004.

Requena, J.M, Mir, F y Vera, S (2002): *Contabilidad de costes y contabilidad de gestión. Cálculo, análisis y control de costes para la toma de decisiones*. Ed. Ariel, Barcelona, 816 p.

Riera Gómez, M.A. (2004): *Trazabilidad: El reto de la industria en general y de la cadena alimentaria en particular*, Distribución y Consumo, nº 77, Ed. Mercasa, Madrid, p. 53-62.

Ripoll Feliu, V.M. y Tamarit Aznar, C. (2000): *Variables que influyen en el éxito del sistema ABC/ABM*, Comunicación presentada en el I Encuentro Iberoamericano de Contabilidad de Gestión, Valencia, noviembre 2000, 11 p.

- Ruiz de Arbulo López, P. (2007): *La gestión de costes en Lean Manufacturing Cómo Evaluar las Mejoras en Costes en un Sistema Lean*, Ed. Netbiblo, A Coruña, 123 p.
- Ruiz de Arbulo López, P. y Díaz de Basurto Uruga, P. (2003): *El Value Stream Mapping. Una herramienta básica para hacer progresos hacia la producción ajustada*, V Congreso de Ingeniería de Organización Valladolid-Burgos, 4-5 Septiembre 2003, 5 p.
- Ruiz de Arbulo López, P. y Díaz de Basurto Uruga, P. (2006): *El Value Stream Costing*. Ponencia presentada en el X Congreso de Ingeniería de Organización. Valencia, 10 p.
- Ruiz Oller, M. (2004): *Trazabilidad su marca de calidad*, Seminario Trazabilidad IDtrack, 10 Marzo 2004, 6 p.
- Sáez Torrecilla, A; Fernández Fernández, A y Gutiérrez Sanz, A. (1993): *Contabilidad de costes y contabilidad de gestión*, vol 2, Ed. McGraw-Hill, Madrid, 376 p.
- Samper, J. (2003): *Carnes de calidad. La apuesta de CERTICAR*, Distribución y Consumo, nº 68, Ed. Mercasa, Madrid, p. 94-95.
- Sánchez Benítez, S. (2003): *Aplicación de la trazabilidad al mundo empresarial*. En "Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria". J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 421 - 446)
- Santesmases Mestre, M. (2005): *Dyane Versión 3. Diseño y análisis de encuestas en investigación social y de mercados*. Ed. Pirámide, Madrid, 461 p.
- Sánchez Pérez, M; González-Gallarda Granizo, M; Berenguer Contrí, G y Gil Saura, I. (2005); *Encuentro de servicio, valor percibido y satisfacción del cliente en la relación entre empresas*, Cuadernos de estudios empresariales, nº 15, Madrid, p. 47-72.
- Sarabia Sánchez, F.J. (1999): *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*, Ed. Pirámide, Madrid, 456 p.
- Sarig, Y (2003): *Traceability of food products*, Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development. Invited Overview Paper. Vol. V. December 2003. Presented at the Club of Bologna meeting, November 16, 2003, 17 p.
- Scumadore, J.M. (1998): *Historia y Desarrollo de la Identificación Animal en el Reino Unido. Sistemas de Computación y Procesos Técnicos en los Sistemas de Trazabilidad*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 30-35.
- SENASA (1998): *Memoria Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad*, Ed. Senasa. Buenos Aires, 192 p.
- Sibbel, R. L. (2003): *Identification and traceability in swine: business opportunities or cost of business?*, Farm Business Software. Systems Integration that works. [Consulta: 26 Marzo 2010]. Disponible en internet: <http://www.fbssystems.com/archive/Id%20and%20traceability.pdf>, 339-343 p.

- Sierra Bravo, R (2003): Tesis doctorales y trabajos de investigación científica. Metodología general de su elaboración y documentación, Ed. Paraninfo, Madrid, 495 p.
- Solana Álvarez. J.M. (1999): *La cadena de valor y de ineficiencias*. Dirección y organización: Revista de dirección, organización y administración de empresas, nº 22, Ed. CEPADE, Madrid, p. 94-98.
- Tarra Porras, S; (2000): *Principios de estadística descriptiva aplicada a la empresa*. Ed. Universitaria Ramón Areces, Madrid, 180 p.
- The Food Standards Agency (2002): *Traceability in the food chain, Food Chain Strategy Division*, [Consulta: 17 Agosto 2004]. 51 p. Disponible en internet: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/traceabilityinthefoodchain.pdf>, 51 p.
- Tirado, P. (2003): *Gestión de costes y mejora continua. Los sistemas de costes y de gestión basados en las actividades (ABC -ABM)*. Ed. Desclée de Brouwer, Bilbao, 276 p.
- Trienekens, J. H. y Van der Vorst, J. G. A. J. (2003): *Control de calidad y trazabilidad alimentaria en la Unión Europea*. En "Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria". J. Briz (Coord). 1ª Ed. Ed Mundi-Prensa. Madrid, 494 p (p 211 - 250)
- Unión Mundial de Mercados Mayoristas (2003): *Los mercados, calidad y seguridad alimentaria*. Distribución y Consumo, nº 72, Ed. Mercasa, Madrid, p. 5-6.
- Unión de Pequeños Agricultores (2004a): *Cuestiones básicas sobre seguridad alimentaria*, Cuadernos La tierra del agricultor y ganadero, nº 1, enero, Ed UPA. Madrid, p. 32-46.
- Unión de Pequeños Agricultores (2004b): *Propuestas UPA sobre seguridad alimentaria*, Cuadernos La tierra del agricultor y ganadero, nº 1, enero, Ed UPA. Madrid, p. 5.
- Vallat, B. y Bonbon, E. (1998): *Sistemas de Identificación Animal en Francia*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 36-41.
- Van Vught, F. (1998): *Identificación y Registro, un Sistema Vital para la Salvaguardia de la Salud y la Calidad en la Producción*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 18-23.
- Veciana Vergés, J.M. y Capelleras Segura, J.Ll. (2003): *Calidad total y grupos de mejora: un estudio empírico de su implantación en la universidad* Cuadernos de economía y dirección de la empresa, nº 14, Ed. Acade, Madrid, p. 115-138
- Vera Ríos, S. (1995): *El cálculo de costes en la empresa agraria (II). Problemas inherentes a la producción animal*. Actualidad Financiera, nº 3, p. 323-338.
- Womack, J.P. y Jones, D.T. (2005): *Lean Thinking. Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los desperdicios y crear valor en la empresa*. Ediciones Gestión 2000, Barcelona, 480 p.

Zwingmann, W. (1998): *Sistemas de Identificación Animal y de Etiquetado de la Carne en Alemania*, Seminario internacional sobre identificación permanente de animales y trazabilidad, 25-26 Noviembre 1998; Buenos Aires, p. 42-45.

www.ine.es (Instituto Nacional de Estadística)

www.marm.es (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)

www.megasoft.com.es (Empresa para soluciones de trazabilidad y gestión)

ANEXOS

ANEXO 1. CUESTIONARIO.

BUENOS DÍAS.

Su empresa ha sido seleccionada para participar en la investigación "Análisis de valor en la trazabilidad cárnica". Por ello, solicitamos que usted, en el contexto de sus funciones, nos dé su visión sobre los siguientes aspectos, vitales para nuestra investigación. Sólo le llevará unos minutos. Le recordamos que sus respuestas serán absolutamente anónimas.

1. VALORACIÓN GENERAL DE LA TRAZABILIDAD.

Año en el que se terminó de implantar la trazabilidad en su empresa: _____

¿Podría señalar las técnicas de trazabilidad que utiliza su empresa? (Puede marcar varias)

| | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Etiquetado sin código de barras |
| <input type="checkbox"/> | Etiquetado con código de barras |
| <input type="checkbox"/> | Barras magnéticas |
| <input type="checkbox"/> | Caracteres ópticos |
| <input type="checkbox"/> | Análisis biométricos |
| <input type="checkbox"/> | Tarjetas inteligentes |
| <input type="checkbox"/> | Sistemas de radiofrecuencia (Crotales) |
| <input type="checkbox"/> | Otros. Explique cuáles: |

| Por favor, valore los siguientes enunciados según su grado de acuerdo con ellos sobre la trazabilidad, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo: | Desacuerdo | | | | | Acuerdo | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Mejora la información sobre el producto. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mejora la seguridad alimentaria. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mejora la calidad agroalimentaria. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mejora la confianza del consumidor. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Permite evitar ciertos ingredientes. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Permite afrontar las crisis más eficazmente. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ahorra costes por la mayor eficiencia en las retiradas. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mejora la gestión. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Elimina despilfarros entre los integrantes de la cadena. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Los integrantes de la cadena podrán satisfacer mejor las demandas. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ayuda a cumplir la normativa. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Analizando críticamente la trazabilidad podemos decir que: (Marque con una X la respuesta que crea conveniente)

| | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Supone más ventajas que inconvenientes: Compensa. |
| <input type="checkbox"/> | Es indiferente: Las ventajas son aproximadamente iguales a los inconvenientes. |
| <input type="checkbox"/> | Supone más inconvenientes que ventajas: No compensa. |

| Por favor, valore los siguientes enunciados según su grado de acuerdo con ellos, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo: | Desacuerdo | | | | | Acuerdo |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Los beneficios económicos de la trazabilidad compensan su coste. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La trazabilidad aumenta los ingresos de la empresa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La trazabilidad ahorra costes en la empresa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| El coste de implantar la trazabilidad es asequible para la empresa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| El coste de mantener la trazabilidad es asequible para la empresa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

¿Podría indicarme cuánto dinero le costó implantar la trazabilidad en su empresa?

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Más de 30000 euros |
| <input type="checkbox"/> | Entre 20001 y 30000 euros |
| <input type="checkbox"/> | Entre 10001 y 20000 euros |
| <input type="checkbox"/> | Entre 5001 y 10000 euros |
| <input type="checkbox"/> | Menos de 5000 euros |
| <input type="checkbox"/> | No sabría estimarlo |

¿Podría estimar qué porcentaje supone el coste de trazabilidad sobre sus ventas?

| | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Más del 5% del coste total del producto |
| <input type="checkbox"/> | Entre el 3,01% y el 5% del coste total del producto |
| <input type="checkbox"/> | Entre el 1,01% y el 3% del coste total del producto |
| <input type="checkbox"/> | Entre el 0,51 y el 1% |
| <input type="checkbox"/> | Menos del 0,5% |
| <input type="checkbox"/> | No sabría estimarlo. |

De los siguientes tipos de coste, marque con una X la casilla correspondiente según si éstos aumentan o disminuyen por la aplicación de la trazabilidad.

| | Disminuyen Bastante (+ del 5%) | Disminuyen Poco (Entre 0 y 5%) | No varían | Aumentan Poco (Entre 0 y 5%) | Aumentan Bastante (+ del 5%) |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Compras de existencias | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Compras de otros aprovisionamientos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Gastos de mano de obra directa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Costes de calidad | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Gastos de administración | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Gastos de comercialización | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. GESTIÓN DE VALOR EN LA TRAZABILIDAD.

| Valore los siguientes enunciados según su grado de acuerdo con ellos, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo | Desacuerdo | | | | | Acuerdo |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Un producto con trazabilidad vale más que un producto sin ella. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La trazabilidad es una actividad inevitable en el contexto actual. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Mi cliente valora positivamente la trazabilidad. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Mi empresa valora positivamente la trazabilidad. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Mi empresa tiene una visión global de la cadena con proveedores y clientes. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La coordinación de la trazabilidad con mis proveedores aumenta el valor de mis productos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La coordinación de la trazabilidad con mis clientes aumenta el valor de mis productos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La coordinación de la trazabilidad con mis distribuidores aumenta el valor de mis productos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La coordinación de la trazabilidad con otros agentes de la cadena aumenta el valor de mis productos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

| Estos son los despilfarros principales que se pueden dar en la empresa. Valórelos de 1 (Si está completamente en desacuerdo) a 5 (Completamente de acuerdo) según la trazabilidad. | Desacuerdo | | | | | Acuerdo |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| La trazabilidad puede producir fallos en los productos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La trazabilidad puede producir excesos de producción. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La trazabilidad puede dar lugar a productos no deseados. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La trazabilidad puede dar lugar a procesos innecesarios. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La trazabilidad puede provocar movimientos y transportes innecesarios. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La trazabilidad puede producir cuellos de botella. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| La trazabilidad puede producir esperas de trabajadores. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Según el documento editado por AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición), éstas son las actividades principales que requiere la aplicación de la trazabilidad. ¿Podría completar el cuadro según su experiencia?

| Actividades | Marque esta casilla si realiza o ha realizado estas actividades en su empresa | Marque esta casilla si considera que se puede prescindir de esta actividad | Ponga una X según su importancia en la gestión de valor (1 mínima, 5 máxima) | | | | |
|---|---|--|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Adaptar los archivos previos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Consultar con proveedores | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Acordar protocolos con los proveedores | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Consultar con clientes | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Acordar protocolos con los clientes | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Consultar con otros agentes | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Acordar protocolos con otros agentes | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Planificar la trazabilidad | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Organizar sistemas de autocontrol | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Realizar diagramas de flujo | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Crear lotes de producto | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Gestionar los lotes | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Adquirir el instrumento de trazabilidad (crotales, etc) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Aplicar el instrumento de trazabilidad (crotales, etc) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Registrar los productos recibidos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Registrar los procedimientos que sigue el producto. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Registrar los datos de la entrega del producto. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Actualizar los registros de la trazabilidad. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fijar procesos de revisión | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Revisar el sistema para comprobar su efectividad. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Realizar simulacros de alerta. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Registrar esos simulacros. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En una crisis, conocer la naturaleza del incidente | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En una crisis, informar a las Autoridades competentes | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En una crisis, informar a otros operadores afectados. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En una crisis, adoptar medidas correctoras. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En una crisis, realizar informes del incidente. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| En una crisis, establecer un Comité de Gestión. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

CARGO QUE OSTENTA LA PERSONA QUE CUMPLIMENTA EL CUESTIONARIO (OPCIONAL): _____

Tomando como referencia el último ejercicio, marque con una X la celda que se corresponda con las características de su empresa

| | | | | | |
|-------------------------------|---|--|--|--|---|
| Antigüedad de la empresa | <input type="checkbox"/> Menos de 5 años | <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años | <input type="checkbox"/> Entre 10 y 15 años | <input type="checkbox"/> Entre 15 y 20 años | <input type="checkbox"/> Más de 20 años. |
| Nº trabajadores de la empresa | <input type="checkbox"/> 20 o menos | <input type="checkbox"/> Entre 21 y 50 | <input type="checkbox"/> Entre 51 y 100 | <input type="checkbox"/> Entre 101 y 250 | <input type="checkbox"/> Más de 250 |
| Volumen anual de negocio | <input type="checkbox"/> Menos de 1 mill € | <input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 mill € | <input type="checkbox"/> Entre 3 y 6 mill € | <input type="checkbox"/> Entre 6 y 12 mill € | <input type="checkbox"/> Más de 12 mill € |
| Activo total de la empresa | <input type="checkbox"/> Menos de 0,5 mill €. | <input type="checkbox"/> Entre 0,5 y 1,5 mill €. | <input type="checkbox"/> Entre 1,5 y 3 mill €. | <input type="checkbox"/> Entre 3 y 6 mill €. | <input type="checkbox"/> Más de 6 mill €. |
| Ámbito de actuación | <input type="checkbox"/> Local. | <input type="checkbox"/> Provincial | <input type="checkbox"/> Regional | <input type="checkbox"/> Nacional | <input type="checkbox"/> Internacional |
| Productos con los que trabaja | <input type="checkbox"/> Bovino | <input type="checkbox"/> Porcino | <input type="checkbox"/> Ovino | <input type="checkbox"/> Aves | <input type="checkbox"/> Otros |

¿Podría señalar las actividades que realiza su empresa? (Puede marcar varias)

| | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Matadero |
| <input type="checkbox"/> | Sala de despiece |
| <input type="checkbox"/> | Almacenes frigoríficos |
| <input type="checkbox"/> | Industria cárnica |
| <input type="checkbox"/> | Centro de reenvasado |
| <input type="checkbox"/> | Preparados cárnicos y carnes picadas |
| <input type="checkbox"/> | Comidas preparadas |
| <input type="checkbox"/> | Otros productos cárnicos de origen animal |

AÑADA LOS COMENTARIOS QUE CREA PERTINENTES SOBRE EL VALOR DE LA TRAZABILIDAD (OPCIONAL): _____

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2. CARTA DE PRESENTACIÓN CUESTIONARIO POSTAL.

José Ruiz Chico

c/ Los Romeros, 2, bloque 5, 5º D

41009 Sevilla

Sevilla, a 27 de julio de 2011.

Muy Sr/a. Nuestro/a:

Nos ponemos en contacto con usted para informarle que en el Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias de la Universidad Politécnica de Madrid estamos haciendo una investigación destinada a ser tesis doctoral sobre la aplicación de la trazabilidad. En concreto, queremos ver en qué medida esta técnica implica un aumento de valor en los productos de las empresas. Como puede ver, se trata de un tema de máxima actualidad en el sector alimentario, por lo que sus opiniones son de gran importancia y para ello necesitaríamos su inestimable colaboración.

Para conseguir este objetivo, le agradeceríamos que contestara el cuestionario que le remitimos. Su cumplimentación es muy sencilla y sólo le llevará unos minutos. En el caso de que tuviera problemas al respecto, indíquenoslo y se lo remitiríamos por otro procedimiento.

Si cree que es otra persona dentro de su organización la que debe contestar, le rogaríamos que se la hiciese llegar.

El estudio no tiene fines lucrativos sino meramente académicos. No obstante, le garantizamos la máxima confidencialidad de los datos obtenidos a partir del cuestionario, que serán tratados con absoluto rigor de forma agregada y no de forma individual, siendo utilizada únicamente para el objetivo propuesto.

Nos ponemos a su disposición ante cualquier duda, comentario o sugerencia que desee realizar. En caso de que estuviera interesado en el tema le podríamos mandar una copia de los resultados de la investigación.

Agradeciéndole de antemano su atención, reciba un cordial saludo.

Atentamente

José Ruiz Chico

ANEXO 3. CARTA DE PRESENTACIÓN CUESTIONARIO CORREO ELECTRÓNICO.

Sevilla, a 27 de julio de 2011.

Muy Sr/a. Nuestro/a:

Nos ponemos en contacto con usted para informarle que en el Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias de la Universidad Politécnica de Madrid estamos haciendo una investigación destinada a ser tesis doctoral sobre la aplicación de la trazabilidad. En concreto, queremos ver en qué medida esta técnica implica un aumento de valor en los productos de las empresas. Como puede ver, se trata de un tema de máxima actualidad en el sector alimentario, por lo que sus opiniones son de gran importancia y para ello necesitaríamos su inestimable colaboración.

Para conseguir este objetivo, le agradeceríamos que contestara el cuestionario que le remitimos en el fichero adjunto. Su cumplimentación es muy sencilla y sólo le llevará unos minutos. Simplemente descargue el documento, rellénelo haciendo clic en la opción que más se adapte a su experiencia, guarde los cambios y remítalo de nuevo a la dirección trazabilidadupm@gmail.com. En el caso de que tuviera problemas al respecto, indíquenoslo y se lo remitiríamos por correo ordinario o fax.

Si cree que es otra persona dentro de su organización la que debe contestar, le rogaríamos que se la hiciese llegar.

El estudio no tiene fines lucrativos sino meramente académicos. No obstante, le garantizamos la máxima confidencialidad de los datos obtenidos a partir del cuestionario, que serán tratados con absoluto rigor de forma agregada y no de forma individual, siendo utilizada únicamente para el objetivo propuesto.

Nos ponemos a su disposición ante cualquier duda, comentario o sugerencia que desee realizar. En caso de que estuviera interesado en el tema le podríamos mandar una copia de los resultados de la investigación.

Agradeciéndole de antemano su atención, reciba un cordial saludo.

Atentamente

José Ruiz Chico

ANEXO 4. PRINCIPAL NORMATIVA SOBRE SEGURIDAD ALIMENTARIA.

La seguridad alimentaria aparece como principio rector de la política económica y social en nuestra Constitución, en su artículo 51, al enunciar que “Los poderes públicos garantizarán la defensa de los consumidores y usuarios, protegiendo, mediante procedimientos eficaces, la seguridad, la salud y los legítimos intereses económicos de los mismos”. De esta forma, para aplicar la trazabilidad, han de considerarse las normativas horizontales y verticales que marcan normas para grupos de productos y que exigen instaurar sistemas de autocontrol, así como la necesidad de que los productos lleven siempre acompañados la pertinente documentación, facilitando así el desarrollo del sistema de trazabilidad (AESA (2004)):

- Las normas de carácter horizontal afectan a todos los productos alimenticios y a los piensos. Entre ellas, cabe destacar el Reglamento (CE) N° 178/2002, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, según el cual, desde el 1 de enero de 2005, debe asegurarse la trazabilidad de los alimentos y los piensos en todas las etapas. Aunque no se desarrollará en este documento, debemos destacar también la Ley 11/2001, de 5 de julio, por la que se crea la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y el Real Decreto 709/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba su Estatuto, que regulan el funcionamiento y la estructura de este organismo.
- La normativa vertical se centran en grupos específicos de productos, afectando en concreto a la carne de vacuno, la leche y los productos lácteos, la pesca y los productos de la pesca, los huevos y los organismos modificados genéticamente.

Se debe destacar también que, según la Estrategia de Seguridad Alimentaria 2008-2012, nuestro país se va dotar de una Ley de Seguridad Alimentaria para garantizar la protección de los consumidores bajo cualquier circunstancia. Es una estrategia integral en la que colaborarán la mayoría de los Ministerios, bajo la coordinación de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Esta estrategia establece un marco por

el cual el Gobierno coordinará las acciones necesarias para garantizar la seguridad de los alimentos con los principios de confianza en el sistema de seguridad alimentaria, refuerzo constante de los recursos científicos, perspectiva de prevención y no de constatación, cooperación interinstitucional, intersectorial e internacional, y esfuerzo permanente de información a los ciudadanos.

Mientras esta ley ve la luz, debemos comentar la principal normativa sobre trazabilidad, vigente ahora mismo para todo el sector cárnico, sobre todo la horizontal. La legislación vertical propia se verá en el texto al explicar cómo funciona la trazabilidad.

1. Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2002 por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria (D.O.C.E: nº L31 de 1.2.2002)

Esta normativa es muy importante, de hecho prácticamente todas las empresas españolas (9 de cada 10) conocen su existencia según el estudio realizado por Idtrack *et al.* (2005), aunque sólo 4 de cada 10 sabía su nombre exacto. No obstante, todas manifestaban un gran interés por esta normativa, a pesar de que muchas consideraban excesivas ciertas obligaciones al no conocer exactamente el beneficio que le puede reportar. Tras una serie de considerandos que exponen la necesidad de una gestión eficiente de la seguridad alimentaria y la creación de organismo plurinacional que vele por este objetivo, nos encontramos con estos contenidos:

- El Capítulo I establece el ámbito de aplicación del Reglamento, definiendo conceptos que se utilizarán después, como “empresa alimentaria”, “riesgo” o “trazabilidad”, que se define, en el artículo 3.15, como “posibilidad de encontrar y seguir el rastro a través de las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso o un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos, o con posibilidad de serlo”.

- En el Capítulo II se presenta la legislación alimentaria, desglosando sus principios generales (Destacando el análisis de riesgos y la transparencia), sus requisitos (No se comercializarán los alimentos no seguros) y las obligaciones del comercio de alimentos. Los objetivos planteados son “conseguir un nivel elevado de protección de la vida y la salud de las personas y proteger los intereses de los consumidores”, previniendo prácticas fraudulentas o engañosas. Las obligaciones son interesantes:

- “En todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos, los piensos, los animales destinados a la producción de alimentos y de cualquier otra sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o un pienso, o con probabilidad de serlo”.
- “Las empresas alimentarias y de piensos deberán poder identificar a cualquier persona que les haya suministrado un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos, o cualquier sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o un pienso, o con probabilidad de serlo”.
- “Los operadores económicos de empresas alimentarias y de empresas de piensos deberán poner en práctica sistemas y procedimientos para identificar a las empresas a las que hayan suministrado sus productos. Pondrán esta información a disposición de las autoridades competentes si éstas así lo solicitan”.
- Los alimentos y los piensos deberán estar adecuadamente etiquetados.

Este artículo responsabiliza así al operador de la identificación y almacenamiento de la información que él puede controlar y garantizar dentro de sus actividades. El siguiente artículo establece las responsabilidades de los operadores económicos alimentarios en la comunicación y su participación cuando se detecte algún alimento no seguro. Se establecerá una comunicación con los consumidores (si el producto se ha puesto ya a su disposición) y con las autoridades competentes, y se obliga al operador a la retirada del producto. Manteca Vandelande (2006) destaca esta parte del artículo sobre el resto.

- El Capítulo III se centra en la autoridad europea de seguridad alimentaria, definiendo sus funciones, su organización, su funcionamiento y sus principios (Independencia, transparencia, confidencialidad y comunicación).
- El Capítulo IV regula la gestión de la crisis, las alertas y las situaciones de emergencia, las cuales pueden consistir en la suspensión de la comercialización y el establecimiento de condiciones especiales u otras medidas provisionales.
- El Capítulo V, y último, concluye estableciendo procedimientos de mediación en los litigios entre países y las correspondientes disposiciones finales.

Este Reglamento (CE) tuvo un texto complementario del Comité Permanente de la Cadena Alimentaria y de Sanidad Animal para la aplicación de algunos de sus artículos.

2. Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE 10.01.2004), resultado de la transposición de la Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de diciembre de 2001

AESA (2004) considera que esta normativa tiene naturaleza supletoria, que completa la legislación sin interferir con las específicas existentes. Este reglamento sigue la Directiva relativa a la seguridad general de los productos, perfilando el deber general de seguridad, especificando su contenido de forma diferenciada para productores y distribuidores. Así destaca el deber de retirar los productos inseguros, de informar de riesgos y el deber de los productores de estar informados de los posibles riesgos. Para garantizar su cumplimiento, las Administraciones tienen una gran tarea de vigilancia, y el desarrollo de la legislación y ejecución autonómica, por lo que esta disposición se limita a incorporar la directiva. Su estructura se compone de los siguientes capítulos:

- El Capítulo I establece el objetivo (Garantizar que los productos a disposición del consumidor sean seguros), el ámbito de aplicación y sus definiciones.
- El Capítulo II fija los deberes para garantizar la seguridad de los productos, distinguiendo entre productores y distribuidores. Los productores deben poner

en el mercado productos seguros, informar de riesgos a los demás agentes, adoptar medidas para la retirada de productos, e indicar claramente los datos identificativos en cada uno de ellos. Los distribuidores deben distribuir sólo productos seguros y deben guardar toda la información necesaria, comunicar los posibles riesgos a consumidores y administraciones y colaborar con los productores frente a las crisis. Ambos trabajarán conjuntamente con la Administración para solucionar los problemas detectados.

- El Capítulo III regula las medidas administrativas no sancionadoras de restablecimiento o garantía de la seguridad. Las administraciones podrán organizar verificaciones de la seguridad de los productos, exigir información a las partes y recoger muestras, favoreciendo la concertación con productores y distribuidores. También podrán advertir de situaciones ilegales y exigir el cumplimiento de la ley. El procedimiento administrativo podrá ser iniciado de oficio o a instancia de parte, siendo imputables sus gastos al agente que incurriera en conductas ilegales. Se crea también la Comisión Técnica para la Seguridad de los Productos, adscrita al Ministerio de Sanidad y Consumo, para emitir informes sobre estos temas, de forma independiente.
- El Capítulo IV fija los sistemas de comunicación mediante la red de alertas.
- Por último, aparecen las disposiciones adicionales, con referencia a los códigos de buenas prácticas, se crea un Comité de contacto sobre seguridad de los productos como órgano de diálogo con productores y distribuidores, las disposiciones derogatorias (RD 44/1996) y las finales.

3. Real Decreto 2207/95, de 28 de diciembre, sobre higiene de productos alimenticios (B.O.E 27.02.1996), resultado de la transposición de la Directiva 93/43/CEE

La Directiva que está transponiendo “establece las normas generales de higiene de los productos alimenticios que deben respetarse en sus fases de preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento transporte, distribución, manipulación y venta o suministro al consumidor y las modalidades para la verificación de la

observancia de dichas normas, y complementa, así, a la Directiva 89/397/CEE con normas encaminadas a mejorar el nivel de higiene de los productos alimenticios garantizando una mayor protección de la salud humana.” Aparece así la seguridad alimentaria como objetivo primordial.

Se compone de tres primeros capítulos que fijan los requisitos generales para los locales de las empresas alimentarias (Cap. I), requisitos específicos para locales donde se preparan los alimentos (Cap. II) y para locales ambulantes y para servir comidas ocasionales, establecimientos de temporada y máquinas expendedoras (Cap. III). A continuación, se regula el transporte (Cap. IV), los requisitos del equipo (Cap. V), los desperdicios de alimentos (Cap. VI), el suministro de agua (Cap. VII), la higiene personal (Cap. VIII), disposiciones para los productos alimenticios (Cap. IX) y la formación de manipuladores de alimentos (Cap. X).

Quizás el artículo más interesante sea el 3.2, que establece como obligatorio el Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico para las empresas alimentarias para poner en práctica, cumplir y actualizar sistemas de autocontrol basados en sus principios.

AESA (2004) considera que los conceptos que plantea se han visto reiterados en las disposiciones que constituyen el paquete de higiene que se desarrolla a continuación.

4. Paquete de higiene

Siguiendo los criterios del Libro Blanco de Seguridad Alimentaria, ha sido adoptada una normativa aplicable desde el 1 de enero de 2006 que pretende reforzar, actualizar y simplificar la legislación comunitaria sobre la higiene de los productos alimenticios, asegurando así un nivel elevado de protección. Podemos destacar estos Reglamentos:

- Reglamento (CE) N° 853/2004 del Parlamento europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios (H1) (D.O.C.E: n° L 226 de 25.6.2004). Su estructura se compone de:

- El Capítulo I recoge las disposiciones generales, principios y definiciones.

- El Capítulo II establece las obligaciones de los operadores, con una obligación general, en su artículo 3, por la cual se cerciorarán de que en las etapas bajo su control se cumplen los requisitos de higiene, ya sean generales, que remiten al anexo y al Reglamento 853/2004, o específicos (Microbiológicos, temperatura, etc...). Destaca la obligación aplicar procedimientos según el APPCC, y la colaboración con las autoridades.
- El Capítulo III se centra en las guías de prácticas correctas, nacionales o comunitarias, que se harán teniendo en cuenta la normativa existente y con la participación de las partes interesadas.
- El Capítulo IV regula la higiene de productos exportados o importados remitiendo al Reglamento 178/2002
- El Capítulo V contiene las disposiciones finales. Destaca la creación de un comité permanente de la cadena alimentaria y de la sanidad animal.
- El Reglamento consta de dos anexos, el primero para producción primaria, que detalla disposiciones sobre higiene y recomendaciones para las guías de prácticas correctas, y el segundo para el resto de empresas:
 - En el anexo I se establecen las obligaciones de los productores primarios respecto a la higiene, con obligaciones como implantación de medidas zoonos sanitarias, no contaminación, limpieza, aislamiento de residuos y mercancías peligrosas y utilización correcta de medicamentos y aditivos. Es relevante la obligación de usar los registros disponibles para las administraciones competentes. Por último se expone que las guías de prácticas correctas de higiene deben recoger la información necesaria para combatir posibles peligros, así como medidas para combatirlos.
 - El anexo II establece las obligaciones para el resto de productores no primarios. Se compone de una serie de capítulos que regulan los locales destinados a los productos alimenticios (Cap I), las instalaciones en las

que éstos se preparen (Cap II y III, éste último centrado en los locales ambulantes), los medios de transporte (Cap IV), así como una serie de disposiciones generales para todas las fases de producción y distribución (Caps V a XII, que regulan los requisitos del equipo, los desperdicios, el suministro de agua, la higiene del personal, los productos alimenticios, el envasado, el tratamiento térmico y la formación).

- Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal (H2) (D.O.C.E. nº L 226 de 25.6.2004). Este Reglamento da un paso más con respecto al 852/2004, al simplificarlo y centrarse en las normas de higiene sobre este tipo de productos. Además, supone una refundición de normas específicas para garantizar un elevado nivel de protección de los consumidores y velar por el funcionamiento del mercado interior. Esta normativa se compone de los siguientes capítulos:

- En el Capítulo I se establecen las disposiciones generales, detallando su ámbito de aplicación y las definiciones que serán aplicadas (Remite a los anexos y a los Reglamentos ya vistos 178/2002 y 852/2004)
- El Capítulo II presenta las obligaciones de los operadores de la empresa alimentaria. Aparte de las establecidas en los anexos II y III, deberán utilizar únicamente agua para limpiar los productos animales salvo autorización expresa de otra normativa. Para trabajar con estos productos, las empresas necesitan la autorización correspondiente, debiendo colaborar con la Administración. Deben adjuntar siempre la identificación sanitaria fijada por la normativa.
- El Capítulo III regula la comercialización de estos productos, destacándose la obligación de acompañarlos de la documentación correspondiente.
- El Capítulo IV recoge las disposiciones finales, que contemplan las posibles adaptaciones y regulaciones adicionales en los estados miembros.

El Reglamento tiene tres anexos: Un primer anexo donde se establecen las definiciones aplicables en este Reglamento, un segundo que regula los requisitos relativos a varios productos de origen animal en tres secciones y el tercero, que recoge requisitos concretos para distintos tipos de carne según su procedencia.

En la sección I del anexo II se distingue entre:

- La fijación de la marca de identificación, que deberá hacerse antes de que el producto deje el establecimiento, siendo necesaria una nueva marca si el producto se desembala, se desenvasa o tiene una nueva transformación.
- La forma de la marca de identificación, que debe ser legible, indeleble y visible para las autoridades. Sus caracteres deben ser descifrables fácilmente e incluirán las iniciales del país del establecimiento.
- El método de marcado, que podrá ir en el producto, envase, embalaje, directamente o mediante etiqueta. También puede fijarse en contenedores o grandes embalajes si los productos van a ser transportados.

En la Sección II del anexo II se establecen los objetivos de los procedimientos de APPCC, destacando que deben garantizar que cada animal o cada lote:

- ha sido convenientemente identificado;
- va acompañado de la información de su explotación de procedencia;
- no procede de una explotación o zona sujeta a una prohibición de desplazamiento o a otra restricción sanitaria, salvo autorización expresa;
- está limpio;
- goza de buena salud, si así puede juzgarlo el operador alimentario;
- se halla en un estado satisfactorio, al llegar al matadero.

La Sección III del anexo III obliga a los operadores a solicitar, recibir e intervenir en la información sobre la cadena. Los mataderos recibirán información sobre la inocuidad de los animales que van a tratar al menos 24 horas antes de su llegada, salvo algunas excepciones. La información recogerá puntos como la situación de la explotación de procedencia, estado de salud de los animales, enfermedades o medicamentos administrados, siendo algunos de ellos no obligatorios en ciertos casos (existencia de sistemas de aseguramiento de calidad, por ej.). La

documentación será remitida al veterinario oficial, quien autorizará el sacrificio del animal.

Ambas normativas se vieron afectadas por el posterior Reglamento (CE) 2076/2005, de 5 de Diciembre de 2005, por el que se establecen disposiciones transitorias para la aplicación de los Reglamentos (CE) nº 853/2004, (CE) nº 854/2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano, y (CE) nº 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) nº 853/2004 y (CE) nº 854/2004, pues su aplicación plantearía algunas dificultades prácticas en ciertos casos, por lo que debía establecerse un período de transición hasta el 31 de diciembre de 2009 para facilitar la transición hacia la aplicación total de las nuevas normas y procedimientos.

Otra normativa que no debemos pasar por alto es el Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios, que se estructura bajo los ya comentados Reglamentos (CE) nº 852/2004, 853/2004 y 854/2004, y que busca establecer medidas concretas para la correcta aplicación de estas normativas. Concretamente en su Artículo 4 regula aspectos sobre el sacrificio de animales para consumo humano y comercialización de carnes.

5. Real Decreto 1808/1991, de 13 de diciembre, que regula las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio (BOE 25.12.1991)

Este Real Decreto es fruto de la transposición de la Directiva del Consejo 89/396/CEE, de 14 de junio de 1989. En su artículo 1, se define lote como “un conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio, producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas”, de modo que no se podrá comercializar un alimento sin esta indicación, salvo productos agrícolas que entren directamente en el ciclo de transformación, envases cuya cara mayor tenga una superficie inferior a 10 cm² y productos no envasados previamente en el punto de venta al consumidor y que requieran ser envasados para su venta inmediata.

El lote será determinado por el productor, el envasador o el primer vendedor establecido en el interior de la CEE, con indicación precedida de la letra “L” en el envase, la etiqueta, el embalaje o, en su defecto, en los documentos comerciales pertinentes. La indicación podrá no aparecer si figura la fecha de duración mínima o caducidad especificando día y mes.

6. Real Decreto 361/2009, de 20 de marzo de 2009, por el que se regula la información sobre la cadena alimentaria que debe acompañar a los animales destinados a sacrificio.

El reciente Real Decreto 361/2009 tiene como objeto desarrollar la información mínima sobre la cadena alimentaria que la empresa expedidora de estos animales debe comunicar al matadero, sin afectar a los que no tengan tal destino último. Su pretensión es transcribir ciertos preceptos de normas como los Reglamentos (CE) nº 852/2004, 853/2004, 854/2004 y 2074/2005, que establecen medidas de aplicación para determinados productos, para facilitar la comprensión y la sistematización de todos los aspectos sobre la información de la cadena.

Plantea por tanto las responsabilidades de los operadores de explotaciones ganaderas (Art. 3), los mataderos (Art. 5) y de las autoridades competentes (Art. 6), la información general sobre la cadena alimentaria (Art. 4) y el establecimiento de un régimen de inspecciones y de sanciones. Nos interesa principalmente del mismo que en sus anexos presenta los datos mínimos de los que deben disponer los operadores de explotaciones ganaderas que críen animales para sacrificio, y los campos mínimos requeridos sobre la cadena alimentaria.

ANEXO 5. LA IMPLANTACIÓN DE LA TRAZABILIDAD EN LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CARNE.

Los niveles de trazabilidad actuales en la industria cárnica y pesquera varían mucho de un país a otro. Analicemos la situación comparativa de la posición de siete países analizados en 2002 en un estudio realizado por el Ministerio Holandés de Agricultura y el Ministerio de Asuntos Económicos sobre la gestión y la trazabilidad de la cadena:

Tabla A.5.1. Situación de la trazabilidad según países.

| | Funciones del Gobierno | Organización de la cadena | Usos de la TIC para trazabilidad | Implantación de la trazabilidad |
|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|--|
| Países líderes | Reino Unido, Holanda | Reino Unido, Holanda | Australia, Holanda | Reino Unido, Australia, Holanda |
| Seguidores | Suecia, Australia, Alemania, España | Australia | Reino Unido, Suecia, EEUU | Suecia, Alemania |
| A mayor distancia | EEUU | Suecia, Alemania, España, EEUU | España, Alemania (excepto carne) | España, EEUU |

Fuente: Trienekens y Van der Vorst (2003)

El Reino Unido y Holanda son los países que marcan la tendencia, seguidos de Australia, por su interés en exportar a Europa, y Alemania por las altas demandas de sus consumidores. El Reino Unido destaca en la legislación y en la instalación de la técnica. En otros países se presta más atención a la garantía de calidad que a la trazabilidad, ya que no ha habido incidentes (Suecia) o directamente no tiene mucho interés en los consumidores (EEUU). Centrémonos entonces en ver cómo implantaron esta técnica los países más interesantes.

A.5.1. La trazabilidad cárnica en la Unión Europea.

Franch i Saguer (2002) explica que la implantación de la trazabilidad se hizo bajo el mando de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), creada por el Reglamento (CE) 178/2002, para garantizar la seguridad alimentaria. Meré, Santamaría y Fortín (1998) explicaron que el sistema exigido se basaba en el uso de marcas auriculares individuales (caravanas), registros individuales en las empresas, bases de

datos informáticas y pasaportes individuales para transportar los animales, con un coste importante en su funcionamiento.

Meré, Santamaría y Fortín (1998) añaden que la creación de un sistema nacional sólo se podía realizar a partir de la voluntad y el interés de los productores y la exigencia de los consumidores, como sucedió en Europa. Sus principales servicios veterinarios tuvieron en cuenta las inquietudes de los consumidores, pues suelen adelantarse a las de los productores.

Ferri y Francesco (1998) explican que en Europa no existía un sistema único de identificación. Vallat y Bonbon (1998) comentan que cada país tenía su propio sistema, provocando así una pérdida de confianza del consumidor. Feldkamp, Kabbert y Röhrich (2003) exponen que las diferencias entre los países eran muy habituales en la forma de codificación, de otorgar el número de identificación, de adquirir las caravanas y los pasaportes, la forma y el responsable de trasladar las informaciones a la base central y de las sanciones ante incumplimientos.

Scumadore (1998) explica que, tras las vacas locas, la necesidad de trabajar con eficiencia en el comercio de animales y sus derivados convenció a los estados miembros de la necesidad de crear un sistema común comunitario, y deshacer sus sistemas internos propios, para mejorar la transparencia y ayudar a recuperar la estabilidad de los mercados. Según Van Vught (1998), a principios de los noventa, la UE empezó a trabajar un sistema identificativo, en un principio para el control de enfermedades y después como base de un sistema de identificación. Con este objetivo, se emitió la Directiva 102/92, sobre la identificación de bovinos, ovinos, caprinos y porcinos, por la que cada país debía llevar un registro completo y actualizado de sus establecimientos, estando obligados los productores a llevar registros detallados de sus existencias entre otros datos, teniendo acceso a él la autoridad sanitaria (Zwingmann (1998)).

Ferri y Francesco (1998) explican que todo animal debía ser identificado y registrado con un número único, con el que también se fijaba el establecimiento de nacimiento. Para que el sistema fuera más confiable, se creó un documento de identidad o pasaporte con todos los datos del animal hasta la muerte o faena (Zwingmann (1998)), que debía acompañarlo en sus movimientos, informando continuamente a la base de datos central.

Tras grandes debates, Van Vught (1998) explica que se decidió unificar el sistema, considerando la experiencia de la Directiva 102/92 en cada país, pues cada país la había interpretado y desarrollado a su manera. De hecho, en normativas posteriores como el Reglamento (CE) 1760/2000, se declara en su introducción que la aplicación de las normas hasta entonces vigentes en la UE, sobre identificación y registro “no ha sido totalmente satisfactoria, necesitando ser aún perfeccionada; que, por consiguiente, es necesario adoptar un reglamento específico para el ganado vacuno con el fin de reforzar las disposiciones de dicha directiva”. Van Vught (1998) comenta que el nuevo Reglamento 820/97 del Consejo de 21 de abril de 1997 estableció el marco legal para identificar los cortes de carne, pudiendo así saber a qué animal pertenece y cuál es su establecimiento de origen. Sus principales considerandos marcan los detonantes que obligaron a buscar una solución en la UE:

- “Considerando que el mercado de la carne de vacuno y de los productos a base de carne ha quedado desestabilizado por la crisis de la Encefalopatía Espongiforme Bovina, que se hace necesario restablecer la estabilidad de dicho mercado, que la manera más eficaz de alcanzar este objetivo es mejorar la transparencia de las condiciones de producción y de comercialización de los productos en cuestión, en particular, en materia de rastreabilidad”;
- “Considerando que, a tal fin, es fundamental establecer un sistema más eficaz de identificación y registro de los animales de la especie bovina, en la fase de producción, así como un sistema de etiquetado comunitario específico en el sector de la carne de vacuno, basado en criterios objetivos, en la fase de comercialización”.

Además, Meré, Santamaría y Fortín (1998) destacan otros considerandos que muestran aspectos relacionados con situaciones particulares de la UE, como su sistema de subvenciones en el marco de la Política Agraria Común (PAC)

- “Considerando que la gestión de determinados regímenes comunitarios de ayuda al sector agrario exige la identificación individual de determinados tipos de ganado; que los sistemas de identificación y registro, deben por lo tanto, permitir la aplicación y el control de las medidas en cuestión.”

Para Scumadore (1998), el reglamento exige, por ejemplo, el uso de la doble caravana auricular con un único código para toda la vida del animal, documento de identidad o pasaporte para cada uno, el registro individual de cada establecimiento y una base de datos central. Para Ferri y Francesco (1998), esta base de datos es crucial pues intercomunica toda la actividad de la UE, afectando a todos sus países importadores (Meré, Santamaría y Fortín (1998)). Van Vught (1998) comenta que la nueva normativa no trató la reidentificación en el caso de animales importados, una cuestión importante pues el cambio de caravanas de un animal transferido de un país a otro se puede prestar a acciones fraudulentas. Ferri y Francesco (1998) añaden que su incumplimiento podría poner en peligro el funcionamiento del sistema, por lo que se establecieron diversas sanciones.

Vallat y Bonbon (1998) explican que en 1998 se comenzó a aplicar el sistema común en la UE, en un cambio muy costoso. Para explicar su aplicación exitosa, hay que considerar las condiciones que determinan que un país decida dicha aplicación. Destaca la carne de vacuno, por ser donde se produjeron las primeras crisis, y luego se expandieron a las demás. Zwingmann (1998) añade que el sistema para cerdos se introdujo por una razón sanitaria, con la obligación de hacerlo en el campo de origen a los 30 días del destete. Las caravanas tienen información sobre el lote de animales y el establecimiento, sin ser necesaria la identificación individual, sucediendo algo similar para ovinos y caprinos. Sus criadores deben llevar un registro interno por establecimiento, con todos los animales en existencia. Los ingresos y gastos de animales deben recogerse de inmediato, con los datos quien entrega y quien recibe.

Desde el 1 de julio del 98 y hasta el 31 de diciembre de 1999, el etiquetado de la carne fue voluntario. A partir de esa fecha, fue obligatorio en la UE. Para que sea efectivo, se cuidará que el etiquetado de los cortes coincida con la identificación del animal debiendo llevar un amplio registro de envíos y recibos, y separar los productos etiquetados de los que no. Habrá que realizar un análisis de riesgos para cada sistema de etiquetado y la acción de un organismo privado autorizado para inspeccionar su aplicación. Se debe contar también con un organismo certificador que otorgue autorizaciones, según las normas europeas.

A.5.1.1. Reino Unido

Según el Censo Ganadero del MAPYA, el Reino Unido poseía una población bovina de 10 millones de cabezas en 2001 con un sistema de explotación bastante intensivo (Scumadore (1998)). Meré, Santamaría y Fortín (1998) explican que aquí se detectó el primer caso de vacas locas en 1985, por lo que se fijaron los primeros requisitos obligatorios de identificación animal, para recuperar la confianza del resto de los países.

Scumadore (1998) comenta que, hasta 1990, los ganaderos debían llevar y mantener un registro histórico de dos años. Los sistemas de las décadas de los 60, 70 y 80 fueron muy útiles para la sanidad, pero la enfermedad de las vacas locas, cuyo período de incubación puede superar los dos años, obligó a revisar el sistema, fruto también de las mayores exigencias de los consumidores. A partir de entonces, el registro se amplió a diez años y requirió una modificación gradual de los sistemas existentes.

La nueva normativa de 1997 de la UE tuvo sus repercusiones en la política del Reino Unido, obligando a cambiar el sistema. La puesta en marcha comenzó en julio de 1996 con el uso de los pasaportes, para ser lanzado completamente en septiembre de 1998. En esos dos años se llevó a cabo un gran esfuerzo de planificación, organización y publicidad para crear un sistema informatizado, ya que hasta que no estuviera listo no se levantaría la prohibición de exportaciones por las exigencias del Tratado de Florencia. El sistema consiste en:

- Uso de la doble caravana: En 1990 las leyes británicas exigían el uso de caravana o tatuaje, hasta que en 1995 se estableció el uso en la oreja derecha, con un código numérico y debía llevar escrito las palabras “Reino Unido”. Se impuso la doble caravana ya que una sola tenía desventajas como las pérdidas, la posibilidad de fraudes y que no eran un elemento de control satisfactorio. Una de ellas contenía el logo, el código de país y el código numérico, que debe coincidir con el del pasaporte, teniendo números grandes para ser leídos a distancia. La otra tenía el número individual del animal y toda la información sobre la gestión ganadera.

La asignación de caravanas se hacía por ordenador, asignando números secuenciales, con el nombre y dirección del establecimiento. Este sistema era

de gestión exclusiva del Ministerio de Agricultura, quien debía aprobar su uso, exigiendo que sean legibles, duraderas y seguras y para lo cual se sometían a pruebas de campo durante seis meses. Las caravanas se obtienen mediante encargo al fabricante, quien comprueba que los números asignados no se han utilizado antes. A continuación las caravanas son enviadas al ganadero, transmitiendo esta información a la base central.

- Documento de identidad o pasaporte animal: Contenía los códigos numéricos del establecimiento y del animal, un código de barras de lectura fácil y documentación con los movimientos, que son remitidas a la base central postal o electrónicamente. Se facilitaba así el registro de datos y eliminaba la burocracia y el riesgo de errores. La importancia del pasaporte era tal que si un animal llegaba a la faena sin él se rechazaba de inmediato, con una sanción severa para el propietario.
- Disponer de una base de datos central informatizada: El Acuerdo de Florencia (1996) obligó al Reino Unido a cambiar su sistema de identificación, debiendo fijar un sistema de registro oficial para la exportación. Éste fue el mayor reto, pues debía crearse desde cero. Para ello se creó el Servicio de Movimiento de Ganado de Gran Bretaña, una organización que requirió una inversión inicial de 19 millones de libras, y un coste operativo estimado entre 15 y 20 millones de libras anuales, desembolsos asumidos por el gobierno durante sus primeros años para garantizar su éxito.
- Registro de cada establecimiento ganadero: Desde los años veinte, en Gran Bretaña es obligatorio el registro de establecimientos, tengan o no ganado, y de movimientos en el organismo sanitario oficial. La identificación de establecimientos se realizaba con tres códigos: un número de condado, uno de distrito y uno individual, permitiendo conocer el lugar en que un animal o lote se encuentra en cada momento, o de dónde proviene, de modo que se facilita enormemente su control. Todas las personas que realizaran actividades ganaderas debían estar registradas con un código numérico identificativo adjudicado al iniciar la actividad (Alfanumérico hasta 1999). El registro de los establecimientos aumentó la base de datos, informando sobre nacimientos,

entradas y salidas de animales, importaciones, muertes, etc. Con el aumento ganadero también fue aumentando la base, lo que obligó a establecer un sistema que agilizara el registro de datos, para lo que se desarrolló el pasaporte.

El sistema empieza cuando el ganadero solicita las caravanas al sistema. El fabricante recibe el pedido y comprueba que los números no están ya adjudicados. En la entrega de las caravanas, se conectan los ordenadores de registro de caravanas y el de trazabilidad e informan al sistema que un ganadero posee caravanas con unas secuencias determinadas. Con las caravanas, el ganadero recibe la documentación para pedir los pasaportes. Cuando un animal nace, el ganadero debe identificar al animal en 36 horas para los de producción de leche y un plazo mayor para los de producción de carne (30 días, según Meré, Santamaría y Fortín (1998)). Los terneros nacidos antes del 1/4/95 no debían ser re-caravaneados, salvo en casos de caravanas ilegibles o perdidas. El plazo para las muertes es de 7 días. En los 25 días posteriores a la identificación, se debe enviar la solicitud del pasaporte, cuyo envío implicaba que el animal se encontraba registrado legalmente. Scumadore (1998) añade que, en la venta, el pasaporte va con el animal, el comprador lo registra, con sus números de caravanas y su origen y destino y se envían a la base. Cuando el animal va al matadero, se verifica su identidad con el pasaporte y la caravana y, tras la faena, envían el pasaporte al sistema central, donde lo dan de baja y registran su muerte. Se sigue el mismo proceso si el animal muere en el campo.

El sistema permitía seguir la carne hasta el supermercado, garantizando así su trazabilidad. En el Reino Unido se inspeccionaban cada año una muestra de establecimientos para comprobar el funcionamiento del sistema, que verificaba, por ejemplo, que en cada centro haya un veterinario, que en caso de muerte de un animal en el campo se encargaba de las certificaciones. Su puesta en marcha no fue sencilla. La programación fue compleja pues se debían interconectar varios sistemas entre sí, con costes elevados por ser un sistema intensivo. El proceso con los ganaderos también fue difícil, pues hubo que cambiar sus hábitos. Para ello se hizo una campaña de comunicación, con información sobre el sistema y sus requerimientos. Además, este procedimiento, también aplicado en Irlanda del Norte para carnes de exportación, se basa en papeles y etiquetados, necesitando mucha mano de obra y supervisión.

Meré, Santamaría y Fortín (1998) señalan que el coste anual en Gran Bretaña suponía entre 34 y 42 millones de dólares para poder seguir individualmente de 10 a 12 millones de vacunos. Scumadore (1998) añade que la financiación se obtendría a través de los pasaportes, cobrando cuando se tramita su solicitud, así como por los que busquen información en el sistema, por ejemplo entidades de sanidad animal, organizaciones, etc., deberán también financiarlo.

A.5.1.2. Francia

Francia es uno de los grandes exportadores de derivados de productos agrícolas y de los productores de bovino de la UE (Vallat y Bonbon (1998)). Por este motivo, se tiene muy en cuenta las acciones rentables que favorezcan las exportaciones. Sus antecedentes de trazabilidad se remontan a 1966, con una ley con un marco de responsabilidades para el Estado y los productores, y sus sanciones (Vallat y Bonbon (1998)). Su plena aplicación empezó en 1969, con la matriculación de los establecimientos y la identificación de todos los bovinos (un número único de diez cifras), porcinos, ovinos y caprinos, con un número de establecimiento, seguido de cuatro cifras para los ovinos y de cinco para cabras y cerdos.

En 1978 se introdujeron algunos cambios, como la obligación de un registro interno por establecimiento, que informaba sobre nacimientos, entradas, salidas, etc. y la identificación única para animales bajo control para la habilitación genética. En 1987 las obligaciones se ampliaron a las ovejas y cabras, con inventario por lotes, salvo en el caso de seguimiento genético, que tiene exigencias particulares (identificación del padre y la madre, raza, sexo, fecha de nacimiento, motivo de la entrada o salida y dirección del establecimiento de destino).

En el caso de los bovinos, para que pudieran circular por el país, antes de 1990 debían llevar un documento o tarjeta verde, que certificaba que procede de un establecimiento sin enfermedades contagiosas. Entre 1990 y 1995 se aplicó el DSA, un documento identificativo único, como un pasaporte, y que, según Meré, Santamaría y Fortín (1998), tiene el “Document d’Accompagnement Bovin” (DAB) sobre el que se pega la

“Attestation Sanitaire à Delivrance Anticipée” (ASDA), con una etiqueta que califica el establecimiento de origen:

- Color Verde: “establecimiento calificado”, que cumple con los programas oficiales sanitarios, sin restricción de destinos,
- Color Amarillo: “establecimiento de engorde”, cuyo único destino es la faena u otro establecimiento de engorde,
- Color Rojo: “establecimiento no calificado”, cuyo único destino es la faena.

Vallat y Bonbon (1998) explican que en 1995 se estableció en bovinos un sistema preidentificatorio, que incluía un código de país, para después ampliarse a ovinos y caprinos. Consistía en colocar a cada animal tras su nacimiento una caravana prenumerada en la oreja izquierda, con el número del establecimiento de origen y un número interno de trabajo del establecimiento, con su registro correspondiente, que son presentados después a la autoridad para entrar en su base de datos (Meré, Santamaría y Fortín (1998)). A continuación se lleva a cabo la “identificación final”, que asigna un número final en una nueva caravana, numerada con el código de país y 10 dígitos, colocada en la oreja derecha ante un agente oficial.

Vallat y Bonbon (1998) añaden que, a partir de 1995, se desautorizó el uso del tatuaje, aplicado desde 1969, salvo para los porcinos. Tras el convenio comunitario se autorizó sólo las caravanas de plástico para bovinos, ovinos y caprinos, que en Francia son de color salmón.

El siguiente paso fue la aplicación de la trazabilidad. En Francia intervinieron varios ministerios en la organización general del sistema:

- ◆ El Ministerio de Agricultura, que tutelaba los servicios veterinarios, los cuales eran responsables de todos los niveles de producción, como la inspección de industrias elaboradoras de subproductos animales, centros de distribución, transporte y centros de consumo colectivo, con la colaboración de profesionales oficiales y privados, bajo supervisión estatal. Las normas de aplicación coinciden con las directivas de la Comunidad Europea, con la responsabilidad estatal de controlar el proceso.

- ◆ El Ministerio de Salud, que intervenía por los problemas relacionados con el consumo de productos de origen animal, cada vez más asociado al Ministerio de Agricultura.
- ◆ El Ministerio Economía y Finanzas, que intervenía en casos de fraude económico, como el etiquetado de productos.

Cuando en Francia creó un sistema de trazabilidad, decidió que fuera único para todo el país y para todos los animales, mucho antes de las directivas comunitarias. La aplicación se hizo progresivamente, primero armonizando la aplicación en todo el país para convencer a los ganaderos de sus beneficios. El Estado tenía la responsabilidad de aplicar las normas, controlando estrictamente la realización del trabajo de los productores y las organizaciones. Para ello se elegía de forma aleatoria un 10% de los establecimientos para ser inspeccionados, con severas sanciones. Las obligaciones implican también a los consignatarios, propietarios de establecimientos faenadores e intermediarios de la cadena de comercialización.

El siguiente paso fue comenzar con las acciones para lograr un sistema nacional para el resto de animales, para lo que hubo que negociar entre las partes para lograr un marco técnico obligatorio en la aplicación del sistema y dar respuesta a las exigencias de los consumidores. El sistema se fundó sobre la realidad de un país con grandes explotaciones ganaderas extensivas y otras más pequeñas, de carácter doméstico, administradas por las familias.

A.5.1.3. Italia

Con una granja bovina de 7 millones de cabezas en el año 2001, según el censo ganadero del MAPYA, Ferri y Francesco (1998) explican que Italia se incorporó a las directivas de 1992 a finales de 1997, cuando entraba la nueva normativa, lo que explica las dificultades que pasó, pero se implantó como fue concebida. Italia es un país con distinto grado de especialización y distintos niveles culturales, por lo que fue un proceso difícil para el que se pidió ayuda a las asociaciones de productores. El sistema italiano de comunicaciones se basaba en comunicaciones escritas, por lo que la burocracia se podía hacer pesada y los bancos de datos no reciben la información oportuna, habiéndose trabajado mucho avanzar en este campo.

Se estableció entonces un sistema individual obligatorio para bovinos, ovinos y caprinos con un código único, y otro identificativo para establecimientos ganaderos. Se optó un código alfanumérico por ser más completo, con información sobre región, provincia y número de establecimiento, pero se abandonó por un código numérico que sólo recogía el código país. Se subsanó identificando los animales progresivamente dentro de una misma provincia.

El sistema requería una autoridad competente central, el Ministerio de Salud, que coordinaba la actividad, establecía la normativa sectorial y facilitaba los recursos financieros necesarios. No obstante, la administración sanitaria estaba descentralizada en veinte regiones, cada una con su propia administración, pero vinculadas entre sí. Estas regiones se encargaban de la ejecución práctica de los operativos en su ámbito y poseían también poder normativo, aunque sin contradecir las de la autoridad superior. Cada unidad era responsable también de la formación y de la base de datos local, cuya información se transmitiría a la base central.

La base de datos central no tenía carácter oficial y se orientaba al control y diagnóstico de enfermedades. Operaba a nivel nacional, centralizando datos regionales. Cualquier interesado autorizado entraba en el sistema pudiendo obtener información. Con el código de cría se accedía a la información de los establecimientos con código similar, el nombre del propietario, del veterinario o identificar algún animal concreto. En caso de enfermedad, un manual indicaba los pasos a seguir: desinfección, matanza, faena y notificaciones a los organismos interesados. La posibilidad de la ubicación geográfica permitía conocer automáticamente la zona a vigilar, estableciendo también cuál era la estructura sanitaria disponible en esa zona.

El punto clave es el Servicio Veterinario Oficial, el único que podía otorgar el uso de las caravanas, con una actividad eminentemente sanitaria, tan importante que dependía del Ministerio de Salud. Para su funcionamiento, el sistema se basaba en la estructura de regiones, existiendo unas 220 unidades sanitarias locales, con servicios veterinarios propios. Como esta estructura ya existía en Italia, aprovecharon toda su experiencia y conocimiento.

Otro punto fundamental son los productores ganaderos, quienes debían cumplir con las normas, algunas bastante gravosas. Los establecimientos eran considerados unidades epidemiológicas. Para su registro, se requerían los datos referidos al titular, ubicación geográfica, tipo de explotación (cárnica o lechera), cantidad de cabezas, datos fiscales y el nombre del veterinario de la empresa, que era el responsable de aplicar las normas sanitarias en su establecimiento. Los ganaderos debían aportar los datos, salvo en la faena, que era responsabilidad del Servicio Veterinario Oficial. También participaban en el sistema otros agentes privados como actividades asistenciales, proveedores, etc...

El funcionamiento general empezaba por la solicitud de los ganaderos de caravanas a la autoridad sanitaria local, que le eran entregadas con un código identificativo exclusivo. Cada caravana tenía un documento con su número y un código de barras para su lectura electrónica. El ganadero le colocaba las caravanas e informaba a la autoridad de sus datos: sexo, raza, fecha de nacimiento, etc... A continuación, los registraba en el documento de la caravana y lo enviaba a la autoridad sanitaria local, según el cual libraba el pasaporte. El pasaporte es un documento del Servicio Veterinario Oficial, con un código numérico y un código de barras como los de las caravanas, con espacios para anotar los movimientos del animal hasta su muerte o faena. Si ese animal era transferido a otro establecimiento, se informa a la autoridad sanitaria de origen, que le daba de baja, y a la autoridad de destino, en la que se daba de alta. Cuando el animal iba a faena, el veterinario del establecimiento faenador devolvía su pasaporte a la autoridad sanitaria competente para destruirlo. El uso del sistema en los establecimientos faenadores era variado y dependía de su grado de informatización.

El coste del proceso ascendió a unos 6 euros por cabeza bovina, incluidas las caravanas.

A.5.1.4. Alemania

La identificación de animales tiene larga historia en Alemania, sobre todo en bovinos, sector en el que contaba con 14,2 millones de cabezas en 2001, según el censo del MAPYA. Zwingmann (1998) explica que la administración veterinaria probó a lo largo del tiempo diferentes sistemas, para lograr una identificación animal segura. La identificación de bovinos comenzó a finales de los años cincuenta con pruebas para la tuberculosis. En 1986 se empezó a ver de una forma más moderna la identificación de

bovinos y porcinos. En esa época se debía identificar al animal antes de las seis semanas de nacido con una caravana oficial que también identificaba el establecimiento de origen. La necesidad de un control más exhaustivo por exigencias comunitarias obligó a regular un sistema confiable y seguro, por lo que la directiva europea de 1992, que estableció las bases para un sistema de identificación común, comenzó a aplicarse en Alemania entre 1993 y 1994, y el uso del pasaporte a partir de 1995.

La identificación del ganado bovino debía cumplir dos objetivos principales: la posibilidad de seguimiento de una enfermedad rastreando animales, y garantizar la máxima seguridad a los consumidores sobre el origen y la calidad de la carne, contribuyendo a la mayor transparencia. El control sanitario animal tiene, por lo tanto, un papel clave.

Como en el resto, el sistema alemán se basaba en las caravanas identificativas oficiales, los pasaportes, el registro de los establecimientos y la base de datos informatizada. Los animales nacidos desde 1 de enero de 1998 se identificaron con caravanas auriculares dobles, exclusivas para el productor, autorizadas oficialmente, en los treinta días tras el nacimiento. Los animales transferidos entre países comunitarios mantienen sus caravanas originales. Para adquirir las caravanas el productor las debe solicitar a la autoridad sanitaria y ésta las remite a través del fabricante autorizado, informando a la base sobre el código de país, los datos del establecimiento y del productor, una secuencia numérica con doce dígitos, el código de barras, etc. En los catorce días siguientes a la identificación, se emite el pasaporte. Las operaciones de compra-venta se transmitirán al sistema por comprador y vendedor, por separado. En las importaciones comunitarias, se incluye el país de origen.

Como sucede países como Francia, la autoridad sanitaria inspeccionaba un 10% de los establecimientos una vez al año, elegidos al azar, para detectar posibles incumplimientos.

A finales de 1999 quedó establecida la base de datos informatizada. Desde entonces los pasaportes se emiten sólo dentro del comercio comunitario. Los datos de los animales nacidos entre el 1 de enero de 1998 y la fecha de la nueva base se registraron con los datos incluidos en el pasaporte, donde se irán incluyendo las informaciones de los

animales más viejos. En poco tiempo toda la granja bovina quedó incluida, garantizando una información segura.

A.5.1.5. Holanda

El sector ganadero en Holanda es un sector con unos 3,8 millones de bovinos y unos 67000 establecimientos orientados a la exportación (Según el censo del MAPYA), por lo que se les exige un buen sistema de control animal (Van Vught (1998)). Holanda comenzó con la identificación y registro de animales en el siglo XIX, cuando los establecimientos ganaderos recogían en sus libros la cantidad de animales, sus características de producción y cría, etc., y el registro de enfermedades como tuberculosis o fiebre aftosa. Durante los sesenta, las entidades ganaderas concertaron un sistema organizado. Hasta entonces se utilizaban unas fichas que identificaban al animal con un número y un esbozo que describía su pelaje y la distribución de sus manchas. Este método parecía interesante, pero pronto empezó a mostrar desventajas al introducir razas con un único color. Después se pudo comprobar que su uso era bastante complejo en una escala industrial muy amplia, pues aparte de requerir demasiado tiempo, exigía la presencia de un agente oficial que certificara las identidades de los animales.

Holanda desarrolló su propio sistema entre 1988 y 1992, antes de la Directiva de 1992, por lo que su adaptación no fue complicada. A partir de esa fecha, los expertos comenzaron a trabajar en un sistema seguro, consiguiendo éxitos como identificar todas las vacas enfermas en la crisis de las vacas locas en un único día. El problema era la exigencia de un pasaporte animal o una base central que favoreciera el movimiento de animales, por lo que se inició una costosa adaptación. El sistema costó unos 22 millones de dólares, con un coste operativo anual de 9 millones, de los que 4 los paga el ganadero. Casi todo el resto sale de fondos colectivos, provenientes también de los ganaderos y otra parte del Estado. La dificultad del proceso era que todos los establecimientos cumplieran las normas, por lo que se inició una campaña educativa con ganaderos y faenadores, ayudado por un sistema de doble presentación de informes por parte de vendedor y comprador por el que se detectan automáticamente sus irregularidades. Los trabajos se centraron entonces en los más pequeños, para evitar fisuras.

Resulta interesante el sistema de identificación y registro de cerdos al ser un animal con una vida especialmente corta. El censo del sector porcino era importante ya que alcanzó 21000 establecimientos de producción y 11,5 millones de cabezas en 2001 (Censo ganadero del MAPYA), destacando dentro del sector ganadero holandés, ya que además se produjo una epidemia de fiebre porcina en 1997, que prohibió las exportaciones y redujo notablemente esta cabaña por orden gubernamental (Van Vught (1998)).

Los cerdos se identificaron mediante una caravana con un número de 7 dígitos, con el número del establecimiento donde nacieron. Se usó también un sistema de respuesta telefónica y la información enviada a la base central incluía el registro de nacimiento, movimientos, etc. Tras el destete, los cerdos se identificaban con una caravana y se informaba al ordenador central si va a ser trasladado a otro centro. Cuando se envía a faena se le coloca otra caravana, del centro de engorde, y se transmitía la información a la base central. El sistema tuvo un coste anual de 2,5 millones de dólares, importando sobre todo el registro de tráfico.

El sistema holandés se dirigía sobre todo a los establecimientos ganaderos, y luego a los faenadores. Es un instrumento seguro para minimizar los riesgos, contribuyendo a la sanidad de los animales, a la eficiencia de los centros y a la seguridad de los consumidores. El sistema también registra y controla los programas de ayuda comunitarios ya que con él se puede saber rápidamente qué animales recibieron primas, excluyéndose los pagos dobles. El futuro del sistema es la aplicación de las nuevas tecnologías y la identificación electrónica.

A.5.2. La trazabilidad cárnica en otros países.

A.5.2.1. Argentina.

Meré, Santamaría y Fortín (1998) explican que el sector agropecuario argentino es clave en su economía, suponiendo la principal exportación, y caracterizado por un alto crecimiento por la reconversión del sector y el uso de tecnologías adecuadas. Feldkamp, Kabbert y Röhrich (2003) explican que el sistema es extensivo, realizándose sobre todo en pastizales muy proteícoas, por lo que no hay necesidad de utilizar suplementos como la harina de carne. De hecho, se basan en fuentes naturales como maíz o sorgo, estando

al margen de enfermedades como la de las vacas locas. En general, sus sistemas de producción bovina se caracterizan por:

- Ausencia total de subsidios económicos, por lo que no se justifica en principio la implementación de un sistema obligatorio de identificación para el ganado.
- Inexistencia de “barreras” arancelarias a la importación de bovinos reproductores, para engorde y material genético,
- Alimentación de tipo pastoril durante la totalidad del año,
- Utilización de pastos, con bajo empleo de fertilizantes y plaguicidas. Por eso, las carcasas tienen menor carga bacteriana y de residuos químicos.
- Bajo uso de insumos, en general.

La producción ganadera argentina es de alta sensibilidad, pues no hay regímenes que garanticen la estabilidad frente a las crisis, por lo que la hacen vulnerable a toda medida política, económica o técnica. Feldkamp, Kabbert y Röhrich (2003) consideran que las particularidades de su producción y la inexistencia de problemas alimentarios llevaron inicialmente a aplicar la trazabilidad como un plan comercial estratégico más y no como imposición legal. De hecho, la existente era adecuada pero quizás insuficiente para mejorar la competitividad internacional, por lo que el sector privado se autoimpuso requisitos. Se contaba con estos medios para la identificación (Meré, Santamaría y Fortín (1998)):

- La autoridad responsable de la sanidad animal y del control higiénico era el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), dependiente del Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos, por medio de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA), que actuaba federalmente con normativas aplicables en todo el país.
- La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) determinaba los procedimientos para la distribución, incentivando desde 1994 la inserción de los productores en las exportaciones.
- Un sistema de identificación de establecimientos con el Registro Nacional Sanitario de Productores Pecuarios (RENSPA, con un número único e irrepetible por productor) y de animales basado en el uso obligatorio de marcas y señales. La presentación del número por cada productor era necesario para realizar

cualquier actividad y para obtener el PSTA (Permiso Sanitario de Tránsito Animal). El RENSPA se renovaba cada año obligatoriamente, con un documento con la Oficina Sanitaria Local (SENASA) donde se hace la inscripción, se identifica el productor y el campo, etc...

- Un Registro de Establecimientos Rurales Proveedores de Ganado para faena y exportación a la Unión Europea.
- Plan de Control de Residuos e Higiene de los Alimentos (CREHA), que cumplía los requisitos exigidos por la UE, uno de Lucha contra la Garrapata, con movimientos restringidos según la zona y el destino del ganado, y otro de Control de la Sarna Bovina, prohibiendo el traslado de todo bovino con síntomas de esta enfermedad, independientemente de su destino.

Su legislación tenía unas regulaciones relacionadas con la identificación animal, clasificadas en tres grupos según sus objetivos (Feldkamp, Kabbert y Röhrich (2003)):

- Las reglamentaciones más antiguas persiguen ordenar la propiedad del ganado a través de marcas y señales. Con origen en el Virreinato, sigue vigente mediante la ley 22939 de 1983, para unificar el sistema de marcas y señales del ganado, certificados y guías (Meré, Santamaría y Fortín (1998)). Según su artículo 6 el propietario debe “marcar su ganado mayor y señalar su ganado menor”. En los animales de pedigrí la identificación será individual, anotada en el Registro Genealógico de la Sociedad Rural Argentina. Esta ley obliga también a usar “guías de traslado”, que acompañan cada movimiento acreditando su propiedad. La marca y la señal deben cumplir las formalidades de cada provincia, no pudiendo repetir diseños semejantes para evitar confusiones.
- La normativa más actual tiene fines sanitarios. En el “Plan de control y erradicación de la fiebre aftosa”, el SENASA fijó la vacunación obligatoria, exigiendo documentos que la acrediten, como la “constancia de vacunación”, sustituida por el “permiso sanitario de tránsito animal” (PSTA), y éste por el “documento para el tránsito de animales” (DTA) en 1998, con la marca o señal, el número de RENSPA y datos del transportista. Este documento cumple las

exigencias técnico-administrativas, con datos sanitarios y de propiedad para cumplir las exigencias sanitarias de otros países.

- Desde 1997 se discutía la identificación animal y el control de los movimientos. Las resoluciones posteriores persiguen satisfacer las demandas internas y atender a los requisitos de sus países importadores, sobre todo la UE, apareciendo así la trazabilidad individual. Por ejemplo, las resoluciones 42/98 y 151/98 de la SAGPyA establecen la identificación individual voluntaria y unos planes piloto para evaluar esos sistemas.

El mercado más interesante por sus precios es la UE, sobre todo Alemania. Por este motivo existen requisitos concretos para exportar a esta zona, como:

- Estar inscritos en un registro específico,
- Certificar que no se usan suplementos anabólicos,
- Utilizar únicamente productos veterinarios autorizados,
- Respetar los tiempos previos de faena de los productos aplicados,
- Asegurarse que los animales vayan del campo a la faena directamente.
- Los consignatarios deben comunicar al SENASA cualquier irregularidad, siendo responsables de las infracciones si no lo hicieran.
- Los establecimientos de faena deben estar habilitados para trabajar con animales para la UE, y, como los demás agentes de la cadena, deben cumplir la Resolución 178/01.

Sobre la identificación animal, entre sus antecedentes podemos citar los sistemas con animales de pedigrí y la resolución 1286/93 sobre elaboración de alimentos orgánicos, ecológicos y biológicos. Según su artículo 1, “los animales provenientes de una explotación ecológica deben estar identificados en forma individual, o por lotes en el caso de las aves de corral, de manera que puedan ser rastreados desde el nacimiento hasta la matanza y comercialización de sus productos y subproductos”. Resulta interesante una propuesta del 2000 sobre el uso de un microchip inyectable obligatorio para controlar la evasión de impuestos, que aunque no prosperó, se puede ver como el inicio de la identificación electrónica en el país.

Tras unos años sin fiebre aftosa, se reconoció en 2001 su reaparición que supuso el fortalecimiento de la trazabilidad grupal mediante la Resolución 178, que establece una cadena de responsabilidades en los operadores y sanciones por su incumplimiento. Así, podemos ver una normativa que permite hacer una certificación de origen de grupos de animales. Este sistema sería apto para resolver los problemas de propiedad y sanitarios, pero el acceso a otros mercados exige el desarrollo de una trazabilidad individual.

Meré, Santamaría y Fortín (1998) comentan que la Resolución de la SAGPyA N° 42/98 propuso un sistema individual y permanente, fijando, transitoria y voluntariamente, un sistema individual. Se permitía el uso de caravanas auriculares dobles u otros sistemas, incluso electrónicos bajo la supervisión de las Comisiones Locales de Lucha contra la Fiebre Aftosa y el control del SENASA. Posteriormente la Resolución N° 151/98 definió los planes piloto para evaluar sistemas electrónicos, obligando la inscripción previa en el SENASA y creando otro registro informatizado para centralizar su información y aprobar el proceso.

Así surgen los primeros proyectos hacia la identificación individual. Podemos citar el de la Cámara de Diputados, que busca la identificación sanitaria obligatoria del ganado, con un dispositivo electrónico alfanumérico pasivo para registrar las vacunaciones y demás medidas sanitarias, y proceder a su traslado y venta. También propone como encargados de la implantación y registro a Fundaciones y Entes Locales de Lucha Sanitaria dentro de su área.

Feldkamp, Kabbert y Röhrich (2003) describen así los inicios de la trazabilidad animal individual para la exportación, destacando los programas Carnes Angus, Rosenbusch y Carnes Hereford. Esta última empresa lleva el programa de certificación “Argentine Hereford Beef” para crear un producto diferenciado reconocido por los consumidores. Las canales son clasificadas por un sistema utilizado en Australia y EEUU. Se pretende así dar a los productores más información para la toma de decisiones, así como obtener un mejor precio. El sistema de identificación lo elige el productor. Los animales se identifican a los siete meses, edad hasta la que los terneros permanecen al pie de la madre. La base de datos de Carnes Hereford S.A. recibe por correo electrónico todos los datos referentes a la alimentación o tratamientos sanitarios. La faena se realiza en mataderos capacitados para la exportación a la UE y a EEUU, utilizando la media res

como unidad de identificación. Los cortes no se identifican individualmente, pero se puede rastrear con la identificación por ADN.

A.5.2.2. Estados Unidos.

Meré, Santamaría y Fortín (1998) explican que este país no contaba con un sistema nacional obligatorio individual, pero empezaron a trabajarlo tras las vacas locas, evaluando los sistemas existentes y realizando pruebas piloto voluntarias con la ayuda de asociaciones de productores y de organismos oficiales. Clifford y Hammerschmidt (1998) explican que los controles existentes buscaban la erradicación de enfermedades, con una aplicación práctica muy exitosa mediante la utilización de caravanas diferentes según el fin perseguido, que permitieron erradicar la brucelosis en el año 2000 y la tuberculosis en el año 2002. La identificación animal iría desapareciendo según se fueran erradicando las enfermedades, pero se necesitará seguir con la identificación, pues es la única forma de garantizar la seguridad.

La prioridad fue establecer un sistema estandarizado con un programa de certificación de calidad que permita una trazabilidad rápida para controlar enfermedades y para determinar residuos en los alimentos de origen animal. Su gestión se basa en dos organismos principales:

- El departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y del Servicio de Inspección Animal, para proteger la producción, gestionar la sanidad animal y mejorar de la productividad. Su servicio veterinario trabajó con el coordinador nacional, sustituyéndole una vez acabó la transición al nuevo sistema, y proporcionó los recursos para el programa para informar al coordinador de la situación sanitaria en sus jurisdicciones, coordinar la aplicación de normas nacionales para la inspección y aplicar la gestión de la calidad y a convalidar los programas en cada región.
- Los servicios veterinarios protegen y mejoran la salud, calidad y comerciabilidad de los animales y sus derivados, previniendo, diagnosticando y controlando las enfermedades y respondiendo ante las emergencias.

Para mejorarlo, se estudió crear nuevos servicios que conllevaran la mejora del comercio global, programas de certificación de calidad e investigación, identificación y

análisis de aspectos sobre sanidad animal. Para ello colaboraron representantes del Gobierno, de la industria y de otros sectores de la actividad agropecuaria, como:

- La United States Animal Health Association (USAHA) es una organización nacional sin ánimo de lucro que trabaja con oficiales de sanidad animal, veterinarios privados, productores, organizaciones nacionales, investigadores, servicios de extensión, y algunos países extranjeros (Australia, Canadá, etc), para controlar las enfermedades, asesorando al USDA (Meré, Santamaría y Fortín (1998)). También asesora al gobierno y le orienta sobre las leyes federales sobre la inspección de productos animales.
- El LCI (*Livestock Conservation Institute*) es una organización “orientadora” sin fines de lucro, existente desde principios de siglo, en la que participan todos los segmentos. Sus objetivos principales son estudiar temas y soluciones sobre esta producción, servir de foro para acordar posiciones, diseñar e implementar programas para mejorar la producción, fomentar la investigación y los desarrollos tecnológicos necesarios, generar recursos formativos sobre procedimientos adecuados y efectivos, servir de canal de comunicación, y generar rentabilidad y crecimiento de la producción animal.
- Food Safety and Inspection Service (FSIS) Este organismo considera clave la identificación animal para que las plantas tengan el conocimiento y el control de los animales para faena, para implementar los Estándares Operativos de Sanitización, el Análisis APPCC y los programas de aseguramiento de la calidad y de control de residuos. Sus actividades principales se orientan a:
 - Fomentar las iniciativas y las metodologías de producción animal que permitan reducir el nivel y la frecuencia de agentes patógenos,
 - Reunirse con las agencias de sanidad animal y salud pública, conocer mejor y consensuar las necesidades federales, y facilitar los sistemas de identificación,
 - Fomentar el uso de la correcta identificación animal.

Clifford y Hammerschmidt (1998) explican que F.A.I.R. (Registro Nacional de Identificación de Animales y Establecimientos), se creó en 1996, por el acuerdo entre industria y el USDA, inicialmente en cuatro estados, para desarrollar un modelo

nacional de identificación animal, puesto que el problema base era la necesidad de un sistema preciso y confiable con la colaboración de los productores y buscando aumentar la rentabilidad. La tarea era unificar los programas de identificación con los sistemas de registro, partiendo de un momento en que todos los establecimientos estuvieron identificados para erradicar enfermedades, pero el porcentaje de identificación disminuyó casi al 60 por ciento. Por otro lado, los sistemas fueron creados de forma aislada y muchos eran incompatibles entre sí por tener diferentes sistemas de numeración entre otras causas, por lo que resultó imposible integrar las bases de datos.

Meré, Santamaría y Fortín (1998) explican la situación previa en un estudio de 1997 por el National Animal Health Monitoring System (NAHMS) del APHIS (USDA), entre 2713 productores de los principales estados ganaderos con estos resultados:

- El 48% de los productores tenían alguna forma de identificación individual de los terneros, sobre todo caravanas plásticas,
- Un 53% de los establecimientos usaban alguna forma de identificación de los vientres, sobre todo caravanas plásticas,
- Los métodos más utilizados fueron las caravanas plásticas y las marcas a fuego, variando estas últimas según la normativa de cada estado,
- El uso de la identificación se relaciona con el tamaño de los rodeos y su localización, destacando rodeos grandes y el Oeste del país.

Clifford y Hammerschmidt (1998) explican que parte de la industria propuso el sistema universal, conocido allí como americano, en el que se asigna un número único de nueve dígitos para toda la vida del animal y un código alfanumérico de doce caracteres para la base de datos (Meré, Santamaría y Fortín (1998)). Se agregaron los dígitos del país, el número de establecimiento y el del tipo de producción (Clifford y Hammerschmidt (1998)). Aunque se consideraron otros medios, el sistema elegido fueron las caravanas por la experiencia de los ganaderos en el tema, con varios fabricantes para garantizar el libre mercado. Se empiezan a utilizar caravanas dobles que no podrán ser falsificadas y ni repetidas, con un rígido sistema de control. También se utiliza la caravana tipo botón, solicitadas al nacer el animal y colocadas cuando se reciben, con el número identificativo del animal, la identificación del establecimiento y el número nacional, con unas pérdidas de apenas el 0,5%.

El núcleo del sistema americano tiene una base de datos central, con toda la información sobre establecimientos y animales, a la que podrán acceder personas y organismos vinculados al sector. Se disponía de caravanas con ocho colores, tres tamaños bien visibles y siete formatos diferentes. Destaca la variedad personalizada, en la que el ganadero adjunta la información que le interese: número del padre y madre, etc...

A.5.2.3. Canadá

Canadá es un país de gran extensión, pero no en población humana y ganadería, que suponen apenas un 10% del volumen de EEUU (Kellar (1998)). El gobierno cubría las identificaciones sectoriales para satisfacer sus objetivos de control y erradicación de enfermedades, pero no tenía un sistema nacional obligatorio de identificación individual (Kellar (1998)), por lo que empezó a trabajarlo tras la crisis de las vacas locas. Hasta finales de los ochenta, el 95% del ganado estaba identificado con caravanas metálicas colocadas en las orejas, con registros manuales para erradicar las enfermedades. La base de datos central tenía un sistema piramidal que partía de la Oficina Central y de ahí surgían sucesivamente las Oficinas Regionales, las de Distritos y los veterinarios independientes, que trabajan para los centros ganaderos.

Al ser Canadá es un país geográficamente aislado salvo EEUU, país con muy buena situación sanitaria, no se registraron casos graves de escándalos alimentarios (salvo un caso en diciembre de 1993 de una vaca importada de Gran Bretaña, destacado por Meré, Santamaría y Fortín (1998)). Por eso hasta 1995, no necesitó la aplicación de la identificación. Sirvan como ejemplo estos casos de no aplicación legal (Kellar (1998))

- La legislación que regulaba la sanidad animal canadiense fue aprobada en 1990 y obligaba a los ganaderos a aplicar un programa de identificación obligatorio. Ocho años después el sistema no se había impuesto.
- La ley de inspección de carnes, aplicable en todos los mataderos, tiene cláusulas parecidas de identificación al entrar a faena, pero tampoco se aplicó.

Las alarmas surgidas en 1995 llevaron a prohibir las importaciones de bovinos vivos de Gran Bretaña (Meré, Santamaría y Fortín (1998)). Otra causa fue el aumento de la competitividad mundial, reflejada en informes de la Organización Mundial de Comercio. Canadá tuvo que actuar para no perder posiciones, pues el 60% de sus

ingresos venían de sus exportaciones (Kellar (1998)). Así, priorizó el tema y realizó ensayos para evaluar distintos sistemas de identificación. Según Kellar (1998), Canadá comenzó a trabajar con un modelo diseñado sobre la base de la Asociación de Sanidad Animal de Estados Unidos. Ese organismo, con representantes del gobierno y la industria, creó subcomisiones sobre aspectos puntuales hasta que en 1995 constituyó una para el estudio de identificación animal. Su primera tarea fue realizar un relevo de toda la ganadería, incluidas las aves, para lo que se analizaron los sectores y se estudiaron los problemas relacionados con el mercado y la sanidad. La conclusión apuntaba a establecer un sistema de identificación nacional seguro.

Como respuesta, el gobierno recopiló toda la legislación, formó una comisión con la industria, reunió a expertos e inició la búsqueda de recursos. Tres años después, se consolidó la Agencia de Identificación Canadiense, dirigida por la industria, con acuerdos con los sectores involucrados, fabricantes y distribuidores de caravanas incluidos. Al principio, el gobierno aportó el primer millón de dólares canadienses, y la industria el resto. Este organismo trabaja con la Comisión de Planeamiento Estratégico, del lado del gobierno. La industria gestionaría la base central para evitar que sea utilizada con fines recaudadores, no pudiendo interferir el gobierno en la información salvo ante cuestiones sanitarias justificadas.

Meré, Santamaría y Fortín (1998) explican que Canadá decidió encauzar estas cuestiones con dos sistemas relativos a la producción lechera y la producción de carne.

- *Sistema Nacional de Identificación de Bovinos de Leche (NLID)* Es un proyecto nacional iniciado en 1995 para la raza Holstein y desarrollado por el National Livestock de Canadá para identificar todos los animales lecheros, mediante caravanas plásticas y/o metálicas, con una numeración única e irrepetible, desde su nacimiento, y para desarrollar una base de datos y una red de vigilancia para controlar el movimiento de los animales. Sus principales objetivos son:
 - Aumentar los estándares en identificación del ganado y trazabilidad.
 - Suministrar una red de captura e intercambio de datos.
 - Dar a los productores una ventaja diferencial en el acceso a mercados.
 - Demostrar control, disciplinas y capacidades de vigilancia, para apoyar el análisis de riesgo y el comercio de productos de valor.

- Posicionar a Canadá como líder en genética y sanidad animal.
- Asegurar a los consumidores en la provisión de alimentos de calidad.

Las Canadian Dairy Breeds (CDB) desarrolló un sistema de identificación individual en el que asignan los números y gestionan la base de datos, mediante la doble caravana (con una foto individual y del tatuaje según la raza), con números individuales preasignados, para lo que hay 10 combinaciones posibles: dos caravanas metálicas (0,37 \$/ animal), una caravana metálica y una plástica (la de más uso, 4 opciones según las caravanas plásticas, 2,30 \$/animal) y dos caravanas plásticas (con 5 opciones, 4,00 \$/animal), implicando abandonar los sistemas provinciales. Las CDB apostaron por los sistemas de radiofrecuencia pese a su coste. Para el resto de animales lecheros no registrados del NLID, se recomienda alguna de las 3 combinaciones aprobadas y que mejor responda a sus casos particulares. La posición era que la identificación debería ser voluntaria, pero reconocían la dificultad del control de enfermedades y de las regulaciones de importación de otros países sin una obligación legal.

El NLID sólo cobra a los productores el coste de las caravanas. La base de datos fue financiada por Agriculture and Agri-Food Canadá, con apoyo de la industria. El coste anual se estimó entre 1,6 a 2,5 millones de dólares para la identificación de 1 millón de vacunos, tomando como referencia el sistema británico.

- *Sistema de Identificación de Bovinos de Carne (BIDS)* En 1994, Canadá creó este sistema basado en las caravanas plásticas con radiofrecuencia, tardando dos años y medio en conseguir valores aceptables de exactitud, fijando como meta el Sistema Nacional de Carnes de Canadá. El sistema se adoptó para funcionar correcta y voluntariamente entre la industria de engorde y la industria frigorífica, utilizándose para identificar el ganado más valioso y/o para carnes con marca. En un principio, existió un debate nacional entre la identificación individual o la del rodeo de origen, y la decisión de qué organización administraría la base de datos, pues la identificación electrónica individual fue muy cara. Así, la CCA (Canadian Cattlemen's Association) propuso una identificación única, uniforme y universal para la producción de carne, preparando las regulaciones necesarias la Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC).

Kellar (1998) concluye que en Canadá la identificación animal ocupó un lugar secundario tras la vigilancia epidemiológica, pero que no sería útil sin identificación animal. No obstante, Meré, Santamaría y Fortín (1998) añaden que, según el Informe Canadiense de la Industria de la Carne, la trazabilidad canadiense estaría más desarrollada que en EE.UU. y Argentina, pero menos que en la UE y Australia.

A.5.2.4. Australia.

Según McCutcheon (1998), las industrias ganaderas australianas constituyen una contribución importante para el producto bruto nacional. Las industrias vacunas y ovinas están dispersas por una amplia zona en Australia, representando el 60% de su producción de carne y el 4% de la mundial y participando con el 22% del comercio total, uno de los mayores del mundo.

Australia tiene seis Estados y dos territorios, recayendo la responsabilidad sobre trazabilidad del ganado en sus respectivas autoridades. Por este motivo, los sistemas variaban considerablemente entre ellos, lo que unido a sus distintas condiciones ambientales, económicas y de manejo (En el norte todavía se utiliza la marca a fuego) dificultaba la posibilidad de uniformar el sistema (Meré, Santamaría y Fortín (1998)):

- La producción ganadera del norte se describe por sus grandes rodeos en grandes superficies, considerándose viable la unidad que tenga al menos 1000 cabezas. Su clima caluroso y seco y su tierra poco fértil la caracterizan como zona de cría. Unos meses después del nacimiento el animal, se lleva al este y seis meses después se envía a una zona más fértil para proceder al engorde.
- Las condiciones del sur son más favorables para producciones de alta calidad, por su clima más templado y con precipitaciones regulares. Las explotaciones son más pequeñas, facilitando la combinación de ganadería y agricultura.

Cuenta McCutcheon (1998) que, desde principios de los 70, se utilizaban en Australia diferentes sistemas de identificación como las marcas, las señales y las caravanas. Meré, Santamaría y Fortín (1998) añaden que los sistemas de trazabilidad tenían mucha tradición, aunque eran muy elementales, basados en un sistema nacional obligatorio de registros y de transacciones, mediante caravanas, con anotación documental manual.

Este sector se ha visto favorecido por estar libre de muchas enfermedades (vacas locas, bacteria coli), pero que han repercutido en la demanda por la lógica desconfianza. No obstante, ha vivido emergencias propias como la producida durante 1994/95 por la contaminación con residuos químicos o un brote de ántrax, que afectaron sus exportaciones. Por estos hechos, la industria y el gobierno tuvieron presiones de los mercados para garantizar la calidad y la seguridad, que supuso que toda la cadena se volcara hacia la trazabilidad.

Meré, Santamaría y Fortín (1998) explican que el sistema australiano integraba la faena animal con la propiedad de origen. Los inspectores reconocían así el origen de los animales, pero el sistema necesitaba mejoras pues el ganado solía cambiar de dueño hasta su faena. El sistema identificaba a los animales a nivel de grupo según su establecimiento, no individualmente, mediante caravanas auriculares o de cola para cada transacción. Por eso, unido a las crisis alimentarias, se llevó a cabo un estudio integral para desarrollar un sistema de identificación único y satisfacer a todos. El sistema debía ser práctico, aplicable en las distintas condiciones ambientales del país y con capacidad de conectarse con otros sistemas. Además, como sería financiado por la industria, su objetivo fue el menor coste a largo plazo (McCutcheon (1998)). Meré, Santamaría y Fortín (1998) añaden que la intención era avanzar en etapas concretas, a pesar de que no fuera económicamente realizable en su totalidad.

Con este contexto, en los años 1995 – 1996, los Ministros de Agricultura de cada Estado y cada Territorio acordaron un proyecto para crear un sistema nacional en tres etapas: investigación, compromiso y aplicación. Meré, Santamaría y Fortín (1998) explican que el trabajo se centraba en los sistemas de doble caravana, una novedad en Australia, pues sólo se utilizaba una única caravana auricular o de cola. Esto obligaría a los mataderos a revisar sus sistemas de lectura, pues ahora deberán leer más información. Se acordaron dos criterios básicos para elegir las caravanas: debían acompañar al animal durante toda su vida (Mínimo cinco años) y el dispositivo debía ser legible por una máquina.

McCutcheon (1998) explica que los ensayos empezaron en 1996 por parte del Agricultural and Resource Management Council of Australia and New Zealand (ARMCANZ) y representantes de la industria, con una duración de tres años y

compararon las alternativas y combinaciones, para ver la retención de cada dispositivo según las condiciones australianas: una caravana metálica pequeña, una pequeña de plástico, dos caravanas plásticas medianas, una caravana plástica mediana auricular con radiofrecuencia o código de barras de tipo botón y unos bolos intrarruminales con dispositivos de radiofrecuencia (Meré, Santamaría y Fortín (1998)). Los dispositivos de implante se descartaron pues podían moverse dentro del cuerpo.

Meré, Santamaría y Fortín (1998) realizaron los estudios en toda Australia seleccionando 17 establecimientos según su producción (intensiva, semi-intensiva y extensiva). El dispositivo con mejor rendimiento respecto a las pérdidas fue la caravana auricular, con una retención del 98,9%, variando según la raza, edad, presencia o ausencia de cuernos, sexo y tipo de establecimiento (McCutcheon (1998)). También hubo buenos resultados con las plásticas, con una tasa de retención entre el 98,6 y el 98,2%, siendo del 97,2% en las caravanas metálicas. Así comenzó el NLS, el Programa Nacional de Identificación de Ganado, cuyo desarrollo fue impulsado por una comisión de miembros del gobierno y la industria.

El Proyecto del Sistema Nacional fue promovido y financiado por la propia industria, a través de la Asociación Ganadera de Australia, que se financia con los impuestos de los ganaderos, con funciones de investigación y desarrollo de proyectos de fomento ganadero. También financió un estudio coste-beneficio en 1997, que demostró que era un proyecto interesante, recomendando un sistema por etapas con una base de datos central. El gobierno se implicó en el sistema y se dictaron medidas políticas para tal fin. El sistema se centra en, según Meré, Santamaría y Fortín (1998):

- a) Una primera caravana de nacimiento, colocada antes de salir del establecimiento de origen, exigiendo una tasa de retención superior al 99% para tres años, un código alfanumérico de 8 caracteres para los productores y un número único de 6 caracteres (uno destinado al año de emisión y los cinco restantes identificar al animal). Las caravanas deben ser legibles en la faena de forma automática con equipos estándar de lectura, deben estar aprobadas, con coste, distribución y uso adecuados, seguras para los alimentos y de difícil adulteración.
- b) Una segunda caravana temporal de transacción, colocada en el animal tras su venta. Según McCutcheon (1998), pueden ser caravanas auriculares aprobadas,

de cola u otro dispositivo, con 8 caracteres alfanuméricos que identifiquen el establecimiento) legible automáticamente y un número de al menos 5 caracteres, que pueden incluir el año de emisión para identificar el animal. Estas caravanas deben cumplir las normas de calidad sobre su retención, lectura y durabilidad. Pueden tener un código de colores, sin que afecte a sus lecturas automáticas.

El equipamiento del matadero se compone de un ordenador conectado a la base central, un lector de radiofrecuencia en la faena, uno de código de barras y una impresora. El sistema logra lecturas más rápidas y consigue información más fluida con los servicios centrales, necesitando menos mano de obra pues no se necesita un registro manual. Su problema es que la inversión que los mataderos debían hacer era importante, ya que salvo en el Estado de Victoria, eran éstos los que la asumen.

El sistema australiano es, en definitiva, un sistema nacional, con aplicación por cuenta de cada estado, que establece el marco necesario para su jurisdicción, coordinado por el Gobierno Federal. Habría disponibles varios tipos caravanas aprobadas, para que cada estado elija los que mejor se adapten a sus necesidades. El equipo técnico produjo un informe revisado por una comisión con representantes del gobierno y de la industria, que se decantó por la caravana botón, con un microchip, por sus características y su precio, siendo la mejor para las necesidades australianas, con un coste unitario de 3 y 5 dólares americanos pagados por los productores, un coste sólo accesible en principio para grandes establecimientos. El sistema tuvo éxito y cuenta con un gran apoyo legal.

ANEXO 6. ANALISIS CHAID GENERAL PREVIO.

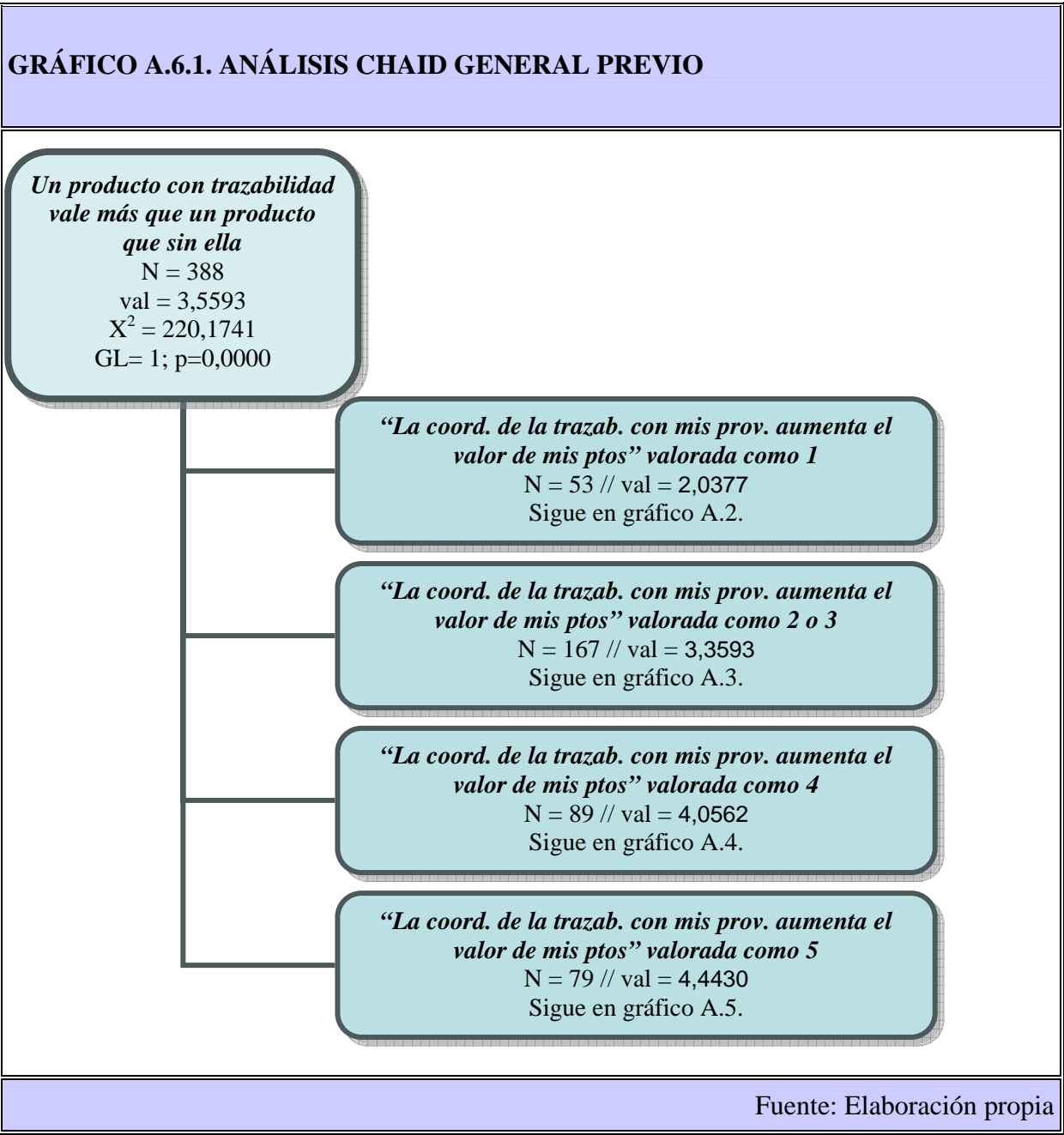
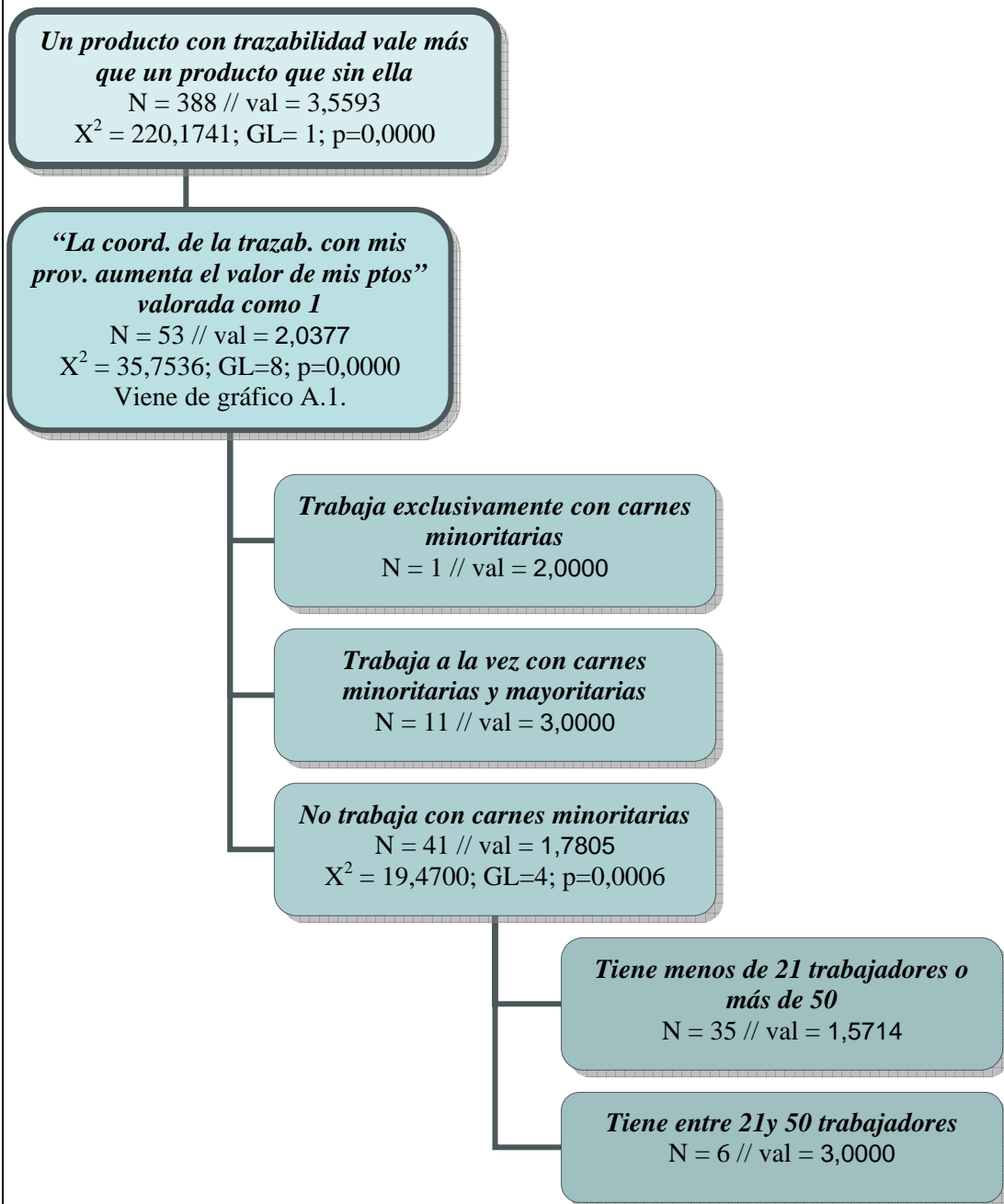
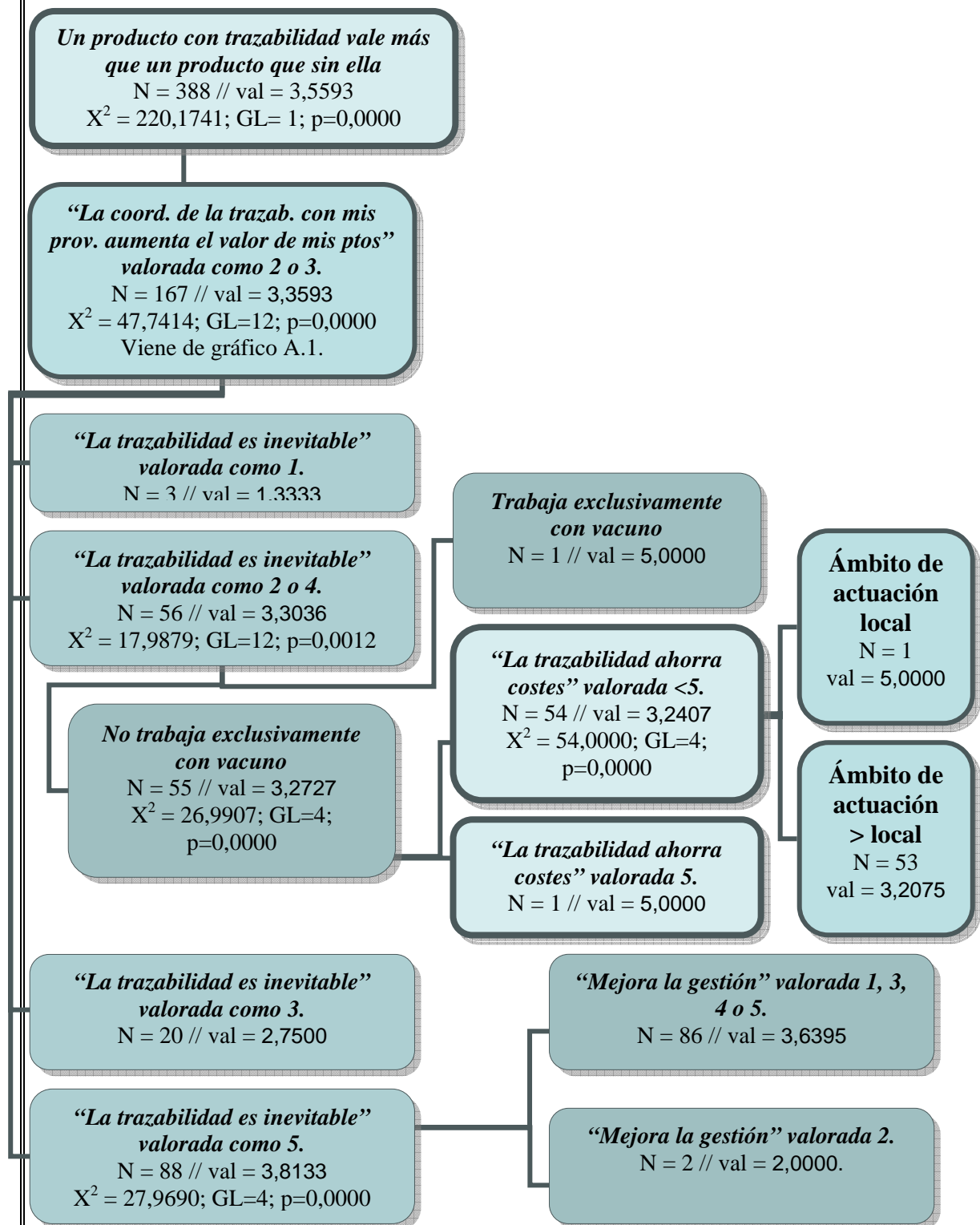


GRÁFICO A.6.2. ANÁLISIS CHAID GENERAL ANTE “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS PROVEEDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” VALORADA COMO 1.



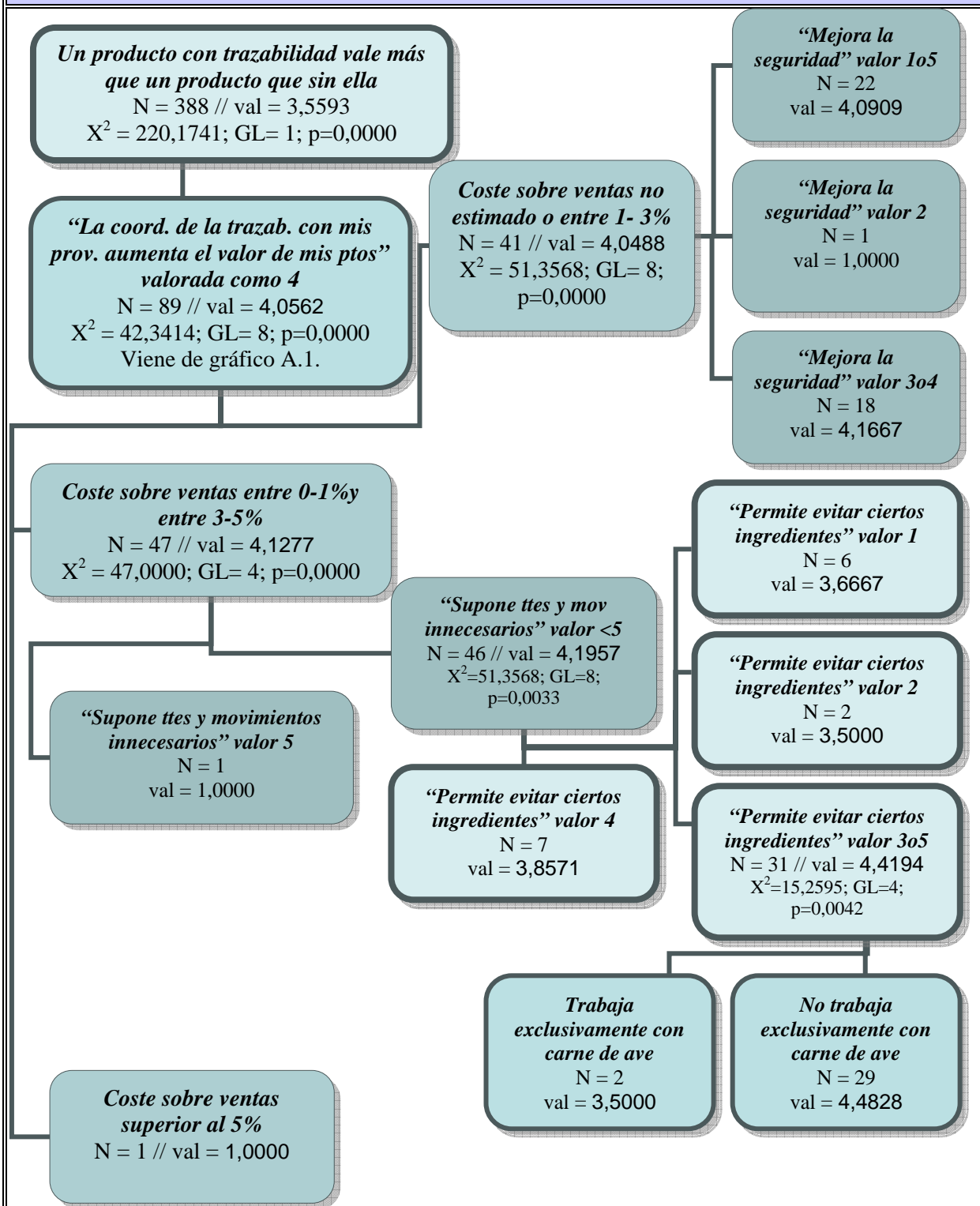
Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A.6.3. ANÁLISIS CHAID GENERAL ANTE “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS PROVEEDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” VALORADA COMO 2 O 3.



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A.6.4. ANÁLISIS CHAID GENERAL ANTE “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS PROVEEDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” VALORADA COMO 4.



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO A.6.5. ANÁLISIS CHAID GENERAL ANTE “LA COORDINACIÓN DE LA TRAZABILIDAD CON MIS PROVEEDORES AUMENTA EL VALOR DE MIS PRODUCTOS” VALORADA COMO 5.



Fuente: Elaboración propia

