

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

FACULTAD DE VETERINARIA

ECONOMIA DE LA SANIDAD ANIMAL EN AREAS DE MONTAÑA: INTERRELACIONES ENTRE LA PATOLOGIA Y LOS SISTEMAS DE EXPLOTACION DE VACUNO Y EVALUACION ECONOMICA DE PROGRAMAS SANITARIOS

Memoria de Tesis Doctoral resentada por: D. ALBERTO BERNUES JAL

Directores:

Dr. D. EMILIO MANRIQUE PERSIVA

Dra. Dña. MARIA TERESA MAZA RUBIO

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y ECONOMIA AGRARIA. ZARAGOZA.

A los de Casa

A MODO DE AGRADECIMIENTO...

La casualidad hizo que un buen día, a finales de quinto curso de carrera, me dirigiera a Emilio Manrique para hablar de la posibilidad de hacer algún trabajo en el Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Ha llovido mucho, y hoy la tesis esta acabada. Soy consciente de que ha sido una gran suerte contar con Emilio y más tarde con Maite Maza como directores. Su orientación, interés y clarividencia a la hora de afrontar los numerosos problemas y dudas que han surgido, y sobre todo, nuestra relación de amistad, han hecho el trabajo mucho más fácil y agradable.

No puedo dejar de mencionar a las tres Anas del Departamento: A. Olaizola me ha ayudado con la al principio complicada metodología estadística y me ha escuchado y dado su opinión siempre que se la he pedido; A. Allueva me ha resuelto numerosos problemas matemáticos, estadísticos e informáticos y, como no, A. Teruel, mi compañera de despacho durante tanto tiempo, quién ha aguantado mis incordios pacientemente.

Debo y quiero agradecer especialmente a la "Asociación de Ganaderos de Vacuno de Alta Montaña del Valle de Broto" y a la "Asociación de Ganaderos de la Alta Ribagorza", a los veterinarios Javier y Paco de Broto y Fina y Javier de Baliera-Barravés, a los 69 ganaderos que han accedido a realizar la encuesta, a "El Castillo" y "Copirineo", y al Servicio Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca, especialmente a D. Luis Mur, su colaboración a la hora de facilitarme valiosa información sin la cual este trabajo no hubiera podido llevarse a cabo.

Por último, y aunque sea un tópico, deseo expresar mi gratitud y cariño a mis familiares, a mis amigos y amigas y a todas aquellas personas del Departamento y la Facultad, que de múltiples formas me han ayudado y dado ánimos para tirar para delante durante estos casi cuatro años.

RESUMEN

La investigación que constituye la memoria de tesis se ha desarrollado en el marco conceptual de la teoría de sistemas y de la economía de la sanidad animal. El objetivo genérico de la investigación es el estudio de los problemas sanitarios y sus implicaciones económicas en espacios delimitados de montaña del Pirineo Oscense. Para ello, se ha desarrollado el trabajo desde dos niveles: en el ámbito de la explotación agraria y en el marco espacial de la región concreta considerada (valle de Broto y valles de Baliera y Barravés).

A nivel de explotación, se han jerarquizado los procesos patológicos encontrados según sus tasas de incidencia y las pérdidas que provocan. Se ha estudiado asimismo el manejo y prácticas sanitarias concretas de las explotaciones. Mediante Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples y Análisis Cluster se ha estudiado el "Sistema Ecosanitario" a través de las relaciones existentes entre la patología y el resto de componentes del "Sistema de Explotación" y se han tipificado las explotaciones en función de estos criterios.

Se han estimado los gastos zoonos sanitarios (cuantía, composición y evolución temporal) y su importancia en el total de costes de las explotaciones. Asimismo, se han analizado las relaciones existentes entre dichos gastos y el sistema de explotación, fundamentalmente la orientación e intensificación productiva.

Desde el punto de vista regional (valles estudiados), se ha evaluado la eficiencia económica de los programas de saneamiento ganadero de brucelosis y tuberculosis bovinas, a través de un modelo de análisis Coste-Beneficio desarrollado a tal efecto.

SUMMARY

The research which has given rise to this dissertation has been developed within the conceptual framework of the systems theory and the economy of animal health. The overall aim of the research is to study sanitary problems and their economic implications in certain Pyrenean mountain areas in the province of Huesca, Spain. Work has been carried out on two levels: on the level of the agricultural farm and within the spatial framework of the region in question (the Broto Valley and the Baliera and Barravés Valleys).

On the farm level, the pathological processes discovered have been ordered according to their rates of incidence and the losses they cause. The handling techniques and precise sanitary practices of the farms have also been studied. Using Multiple Correspondence Factorial Analysis and Cluster Analysis, the "Ecosanitary System" has been examined through the relationships which exist between pathologies and the rest of the "Farm System" components, and the farms have then been typified according to these criteria.

Animal health costs (amount, composition and evolution in time) have been estimated as well as their importance within the farms' total costs. In addition, an analysis has been made of the relationships which exist between these costs and the farm system, basically in terms of production orientation and intensification.

From a regional point of view (valleys studied), the economic effectiveness of livestock health programmes for the prevention of bovine brucellosis and tuberculosis programmes has been assessed by means of a Cost-Benefit Analysis designed for this purpose.

INDICES

RESUMEN**INDICES**

| | |
|---|-----------|
| I. INTRODUCCION | 7 |
| 1. LA TEORIA DE SISTEMAS COMO MARCO CONCEPTUAL | 8 |
| 2. LA ECONOMIA DE LA SANIDAD ANIMAL | 33 |
| 3. LAS ZONAS DE MONTAÑA COMO AREAS DE CARACTERISTICAS PECULIARES Y SUS SISTEMAS DE EXPLOTACION | 35 |
| 4. LA PATOLOGIA EN LA MONTAÑA Y SUS IMPLICACIONES ECONOMICAS | 39 |
| 5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION | 41 |
| II. REVISION BIBLIOGRAFICA | 43 |
| 1. LA ECOPATOLOGIA Y SUS RELACIONES CON LA TEORIA SISTEMICA | 44 |
| 1.1. LAS APLICACIONES ECOPATOLOGICAS | 44 |
| 1.1.1. Incidencias patológicas y jerarquización de la patología. | 45 |
| 1.1.2. Las variaciones de la patología en el espacio y en el tiempo. | 47 |
| 1.1.3. Las Asociaciones Patológicas. | 49 |
| 1.1.4. Los Factores de Riesgo. | 50 |
| 1.2. TEORIA DE SISTEMAS Y TIPIFICACION SANITARIA | 54 |
| 2. IMPLICACIONES ECONOMICAS DE LA SANIDAD ANIMAL | 57 |
| 2.1. LOS COSTES HIGIOSANITARIOS EN LA EXPLOTACION | 58 |
| 2.2. LAS PERDIDAS ORIGINADAS POR LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL VACUNO | 62 |
| 2.2.1. La Brucelosis bovina. | 62 |
| 2.2.2. La Tuberculosis bovina. | 62 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 2.2.3. | La Mamitis. | 67 |
| 2.2.4. | Los problemas reproductivos. | 71 |
| 2.2.5. | Procesos digestivos y respiratorios de los terneros. | 73 |
| 2.2.6. | Las parasitosis. | 74 |
| | | |
| 3. | METODOS DE ESTUDIO EN ECONOMIA DE LA SANIDAD ANIMAL | 77 |
| 3.1. | LA ENCUESTA COMO UTIL DE RECOGIDA DE INFORMACION | 77 |
| 3.2. | LOS METODOS ESTADISTICOS MULTIVARIANTES | 78 |
| 3.3. | EVALUACION ECONOMICA DE PROGRAMAS SANITARIOS: LA UTILIZACION DEL ANALISIS COSTE-BENEFICIO | 79 |
| 3.3.1. | Comparación de alternativas. Aproximación "ex-ante". | 80 |
| 3.3.2. | Aproximación "ex-post". | 81 |
| 3.3.3. | La eficiencia económica de los programas. | 82 |
| 3.3.4. | Análisis de programas y tratamientos específicos a nivel de explotación. | 83 |
| 3.3.5. | El análisis coste-eficacia. | 84 |
| 3.3.6. | Externalidades: costes y beneficios externos. | 84 |
| 3.3.7. | La Incertidumbre. Análisis de Sensibilidad. | 85 |
| 3.3.8. | Umbrales de Rentabilidad. | 86 |
| 3.4. | OTRAS TECNICAS DE MODELIZACION ECONOMICA | 87 |
| 3.4.1. | El Análisis de Decisión. | 87 |
| 3.4.2. | La Programación Lineal. | 88 |
| 3.4.3. | La Programación Dinámica. | 88 |
| 3.4.4. | Cadenas de Markov. | 89 |
| 3.4.5. | Simulación de Sistemas. | 89 |
| | | |
| III. | METODOLOGIA | 91 |
| 1. | DELIMITACION Y RESEÑA AGROGANADERA DE LAS ZONAS OBJETO DE ESTUDIO | 91 |
| 2. | FUENTES DE INFORMACION UTILIZADAS | 99 |
| 2.1. | FUENTES BIBLIOGRAFICAS | 99 |
| 2.2. | FUENTES ESTADISTICAS | 99 |

| | |
|--|-----|
| 2.3. INFORMACION DE ORGANISMOS OFICIALES | 100 |
| 2.4. INFORMACION DE LAS ASOCIACIONES DE GANADEROS | 100 |
| 2.5. INFORMACION DE EMPRESAS AGROALIMENTARIAS | 101 |
| 2.6. ENCUESTAS DIRECTAS A LAS EXPLOTACIONES GANADERAS Y OTRAS | 101 |
| 3. ENFERMEDADES CONSIDERADAS EN LA INVESTIGACION | 103 |
| 3.1. PROCESOS PATOLOGICOS A NIVEL DE EXPLOTACION | 103 |
| 3.2. PROCESOS PATOLOGICOS ESTUDIADOS A NIVEL ESPACIAL | 104 |
| 4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACION: EL ANALISIS ESTADISTICO MULTIVARIANTE | 105 |
| 4.1. ANALISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MULTIPLES | 105 |
| 4.1.1. Fundamentos prácticos. | 107 |
| 4.2. ANALISIS CLUSTER: CLASIFICACION JERARQUICA ASCENDENTE | 108 |
| 4.2.1. Fundamentos prácticos. | 109 |
| 4.3. INDICADORES UTILIZADOS EN LOS ANALISIS | 109 |
| 4.4. CARACTERIZACION Y TIPIFICACION DE EXPLOTACIONES Y ANALISIS DE LAS RELACIONES ENTRE LA PATOLOGIA Y EL SISTEMA DE EXPLOTACION | 116 |
| 4.4.1. Estudio de las relaciones Patología-Sistema de Explotación mediante Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples. | 116 |
| 4.4.2. Tipificación de las explotaciones mediante Clasificación Jerárquica Ascendente. | 117 |
| 5. ESTUDIO DE COSTES LOS SANITARIOS DE LAS EXPLOTACIONES | 122 |
| 5.1. COSTES ZOOSANITARIOS: ESTRUCTURA Y EVOLUCION TEMPORAL | 122 |
| 5.2. INCIDENCIA DE LOS COSTES SANITARIOS EN LOS COSTES DE PRODUCCION TOTALES | 123 |

| | |
|--|------------|
| 5.3. RELACION ENTRE EL GASTO EN PRODUCTOS ZOOSANITARIOS Y EL RESTO DE VARIABLES CUANTITATIVAS | 124 |
| 5.4. COSTES SANITARIOS Y TIPOS DE EXPLOTACION | 124 |
| 6. EVALUACION DE PROGRAMAS SANITARIOS DE LUCHA CONTRA LA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS MEDIANTE ANALISIS COSTE-BENEFICIO | 126 |
| 6.1. EL METODO DE ANALISIS COSTE-BENEFICIO | 126 |
| 6.1.1. Cuantificación y valoración de los costes y beneficios. | 127 |
| 6.1.2. Consideración temporal de los costes y beneficios. | 128 |
| 6.1.3. Reglas de decisión: indicadores financieros de rentabilidad. | 130 |
| 6.1.3.1. Valor Añadido Neto (VAN). | 130 |
| 6.1.3.2. Ratio Beneficio-Coste (B/C). | 130 |
| 6.1.3.3. Tasa Interna de Rendimiento (TIR). | 131 |
| 6.1.3.4. Periodo de Recuperación o "Pay-Back". | 131 |
| 6.1.4. Consideración del riesgo y la incertidumbre: análisis de sensibilidad. | 132 |
| 6.1.5. Algunas objeciones al método de análisis coste-beneficio. | 132 |
| 6.2. CONSIDERACIONES E HIPOTESIS PREVIAS EN LOS MODELOS COSTE-BENEFICIO DESARROLLADOS | 133 |
| 6.2.1. Evolución de las incidencias en el tiempo. | 131 |
| 6.2.2. Consideración temporal del dinero y precios. | 135 |
| 6.2.3. El cálculo de los beneficios y los costes. | 135 |
| 6.2.3.1. Pérdidas consideradas: brucelosis. | 136 |
| 6.2.3.2. Pérdidas consideradas: tuberculosis. | 137 |
| 6.2.3.3. Costes de los programas de control. | 138 |
| 6.3. EXPRESION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS MODELOS Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD | 142 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSION | 144 |
| 1. LA PATOLOGIA Y SUS REPERCUSIONES. MANEJO Y PRACTICAS SANITARIAS | 144 |
| 1.1. FRECUENCIAS PATOLOGICAS: JERARQUIZACION DE LA PATOLOGIA | 144 |

| | |
|---|-----|
| 1.1.1. Frecuencias patológicas en cifras absolutas | 144 |
| 1.1.2.- Frecuencias patológicas medias de las explotaciones. | 149 |
| 1.2. PERDIDAS ORIGINADAS POR LA PATOLOGIA | 153 |
| 1.3. MANEJO Y PRACTICAS SANITARIAS | 156 |
| 1.3.1. Desinfección de las instalaciones. | 156 |
| 1.3.2. Desparasitación de los animales. | 157 |
| 1.3.3. Vacunación del ganado. | 158 |
| 1.3.4. Tratamientos terapéuticos. | 159 |
| 1.3.5. Medidas de higiene en el ordeño. | 161 |
| 1.3.6. Secado de las vacas. | 162 |
| 1.3.7. La higiene y profilaxis en el parto. | 163 |
| 1.3.8. Causas de desecho de los animales. | 164 |
| 2. RELACIONES ENTRE EL SISTEMA ECOSANITARIO Y EL SISTEMA DE EXPLOTACION | 166 |
| 2.1. LOS FACTORES CARACTERIZADORES DE LAS EXPLOTACIONES | 166 |
| 2.1.1. Las características de estructura de las explotaciones. | 166 |
| 2.1.2. Las características de manejo general y relaciones con el medio. | 168 |
| 2.1.3. Incidencias patológicas y resultados productivos y económicos. | 170 |
| 2.1.4. Características de manejo sanitario. | 172 |
| 2.1.5. Incidencias patológicas, estructura de la explotación y resultados productivos de las explotaciones. | 174 |
| 2.1.6. Incidencias patológicas, resultados productivos, manejo general y relaciones con el medio. | 176 |
| 2.1.7. Incidencias patológicas, manejo sanitario y resultados productivos. | 179 |
| 2.1.8. Características de estructura, manejo general y sanitario, relaciones con el medio y resultados productivos. | 182 |
| 2.2. LA TIPIFICACION DE LAS EXPLOTACIONES | 182 |
| 2.2.1. Los tipos de explotaciones en función de su patología: "Perfiles Patológicos". | 182 |
| 2.2.2. Los tipos de explotaciones en función del manejo sanitario. | 196 |
| 2.2.3. Los tipos de explotaciones en función de la estructura, manejo general, relaciones con el medio y producciones: "Sistemas de Explotación". | 209 |

| | |
|--|-----|
| 2.3. LAS RELACIONES ENTRE LA PATOLOGIA Y ELEMENTOS DEL SISTEMA DE EXPLOTACION PRACTICADO | 221 |
| 2.3.1. Relaciones entre los "Perfiles Patológicos" y los "Sistemas de Explotación". | 221 |
| 2.3.2. Tipificación de las explotaciones en función de su estructura, patología y producción. | 225 |
| 2.3.3. Tipificación de las explotaciones en función de su manejo general, relaciones con el medio, patología y producción. | 228 |
| 2.3.4. La patología en relación con la orientación productiva y el nivel de intensificación de la producción. | 231 |
| 2.3.5. La patología en relación con otros elementos del sistema. | 232 |
| | |
| 3. LOS COSTES SANITARIOS EN LAS EXPLOTACIONES | 234 |
| 3.1. LOS GASTOS EN PRODUCTOS ZOOSANITARIOS. ESTRUCTURA Y EVOLUCION TEMPORAL | 234 |
| 3.1.1. Composición de los gastos zoosanitarios. | 236 |
| 3.1.2. Evolución temporal de los gastos zoosanitarios. | 239 |
| 3.1.3. Los costes de los servicios veterinarios. | 246 |
| 3.2. LOS COSTES SANITARIOS EN EL TOTAL DE COSTES Y EN RELACION AL VALOR DE LA PRODUCCION | 246 |
| 3.3. RELACIONES ENTRE EL COSTE UNITARIO EN PRODUCTOS ZOOSANITARIOS Y OTRAS VARIABLES DE EXPLOTACION | 248 |
| 3.4. COSTES SANITARIOS Y TIPOS DE EXPLOTACIONES | 252 |
| 3.4.1. Los gastos sanitarios y la patología. | 252 |
| 3.4.2. Los gastos sanitarios y la estructura de las explotaciones. | 254 |
| 3.4.3. Los gastos sanitarios, el manejo general y las relaciones con el medio. | 254 |
| 3.4.4. Los gastos sanitarios y los resultados productivos. | 256 |
| | |
| 4. EVALUACION DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS | 260 |
| 4.1. EVOLUCION DE LAS INCIDENCIAS DE LAS ENFERMEDADES | 260 |
| 4.2. EXPRESION MATEMATICA DEL MODELO COSTE-BENEFICIO | 264 |

| | |
|---|------------|
| 4.2.1. Brucelosis. | 267 |
| 4.2.2. Tuberculosis. | 271 |
| 4.3. LOS COSTES Y LOS BENEFICIOS DE LOS PROGRAMAS | 273 |
| 4.3.1. La composición de los costes y los beneficios. | 273 |
| 4.3.2. La evolución de los costes y beneficios. | 278 |
| 4.4. INDICADORES DE RENTABILIDAD | 283 |
| 4.4.1. Ratio Beneficio-Coste y Valor Añadido Neto. | 286 |
| 4.4.2. La Tasa Interna de Rendimiento. | 287 |
| 4.4.3. El Periodo de Recuperación o "Pay-Back". | 288 |
| 4.5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD | 288 |
| 4.5.1. Análisis de sensibilidad frente a la tasa de descuento. | 288 |
| 4.5.2. Análisis de sensibilidad frente a las incidencias iniciales. | 289 |
| 4.5.2.1. Evolución de las incidencias. | 290 |
| 4.5.2.2. Evolución de los costes y beneficios. | 295 |
| 4.5.2.3. Indicadores de rentabilidad. | 295 |
| V. CONCLUSIONES | 301 |
| VI. BIBLIOGRAFIA | 309 |
| ANEXOS | 340 |

II. REVISION BIBLIOGRAFICA**2. IMPLICACIONES ECONOMICAS DE LA SANIDAD ANIMAL**

| | |
|--|----|
| Cuadro 2.1. Importancia relativa, en porcentaje, de los componentes de las pérdidas originadas por mamitis según diferentes autores. | 70 |
| Cuadro 2.2. Valores extremos de reducción de las producciones de ganado vacuno (en porcentaje) de diferentes procesos parasitarios según diversos autores. | 76 |

III. METODOLOGIA**1. DELIMITACION Y RESEÑA AGROGANADERA DE LAS ZONAS OBJETO DE ESTUDIO**

| | |
|--|----|
| Cuadro 1.1. Distribución de aprovechamiento de superficies en las explotaciones de los valles de Broto y Baliera-Barravés (1989) | 96 |
| Cuadro 1.2. Número de explotaciones según estratos de dimensión en los valles de Broto y Baliera-Barravés (1989). | 96 |
| Cuadro 1.3. Número de unidades ganaderas de vacuno, ovino y caprino en los valles de Broto y Baliera-Barravés (1989). | 97 |
| Cuadro 1.4. Estratos de dimensión de rebaño de las explotaciones de ganado vacuno, en porcentaje sobre el total, en los valles de Broto y Baliera-Barravés (1991). | 97 |
| Cuadro 1.5. Censos ganaderos (reses investigadas) y número de explotaciones en los núcleos de los valles de Broto y Baliera-Barravés (1991). | 98 |

4. TRATAMIENTO DE LA INFORMACION: EL ANALISIS ESTADISTICO MULTIVARIANTE

| | |
|---|-----|
| Cuadro 4.1. Variables de estructura. | 111 |
| Cuadro 4.2. Variables de manejo general. | 112 |
| Cuadro 4.3. Variables de relaciones con el entorno. | 113 |
| Cuadro 4.4. Variables de resultados productivos y económicos. | 113 |
| Cuadro 4.5. Variables de incidencias patológicas. | 114 |
| Cuadro 4.6. Variables de manejo sanitario. | 115 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro 4.7. Transformación en clases de las variables de estructura de explotación utilizadas en los AFCM. | 118 |
| Cuadro 4.8. Transformación en clases de las variables de manejo general utilizadas en los AFCM. | 119 |
| Cuadro 4.9. Transformación en clases de las variables de relaciones con el entorno utilizadas en los AFCM. | 118 |
| Cuadro 4.10. Transformación en clases de las variables de resultados productivos y económicos utilizadas en los AFCM. | 120 |
| Cuadro 4.11. Transformación en clases de las variables de incidencias patológicas utilizadas en los AFCM. | 120 |
| Cuadro 4.12. Transformación en clases de las variables de manejo sanitario utilizadas en los AFCM. | 119 |

6. EVALUACION DE PROGRAMAS SANITARIOS DE LUCHA CONTRA LA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS MEDIANTE ANALISIS COSTE-BENEFICIO

| | |
|--|-----|
| Cuadro 6.1. Necesidades anuales y precios de los materiales utilizados en el desarrollo de las campañas de saneamiento ganadero en Huesca. | 140 |
|--|-----|

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

1. LA PATOLOGIA Y SUS REPERCUSIONES. MANEJO Y PRACTICAS SANITARIAS

| | |
|--|-----|
| Cuadro 1.1. Número de casos y porcentaje de los diferentes procesos patológicos considerados (1991). | 145 |
| Cuadro 1.2. Incidencia y letalidad medias de las variables de patología en las explotaciones (1991). | 150 |
| Cuadro 1.3. Número de bajas y de animales desechados a consecuencia de diferentes procesos patológicos, expresado en porcentaje sobre el número de afectados (1991). | 154 |
| Cuadro 1.4. Porcentaje de explotaciones que practican desinfección en los diferentes rangos de frecuencia. | 157 |
| Cuadro 1.5. Porcentaje de explotaciones que practican la desparasitación de los animales en las diferentes modalidades. | 158 |
| Cuadro 1.6. Porcentaje de explotaciones que vacunan los animales frente a las enfermedades consideradas. | 159 |
| Cuadro 1.7. Porcentaje de animales tratados sobre el total de afectados para las diferentes enfermedades consideradas. | 160 |
| Cuadro 1.8. Porcentaje de explotaciones que practican diferentes medidas de higiene en el ordeño. | 161 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro 1.9. Porcentaje de explotaciones que tratan los animales en el secado. | 163 |
| Cuadro 1.10. Porcentaje de explotaciones que practican diferentes medidas de higiene en el parto. | 164 |
| Cuadro 1.11. Causas de sesecho de animales expresadas en porcentaje. | 165 |
| | |
| 2. RELACIONES ENTRE EL SISTEMA ECOSANITARIO Y EL SISTEMA DE EXPLOTACION | |
| | |
| Cuadro 2.1. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de estructura y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM. | 167 |
| Cuadro 2.2. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de manejo general y relaciones con el entorno y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM. | 169 |
| Cuadro 2.3. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de incidencias patológicas y producciones y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM. | 171 |
| Cuadro 2.4. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de manejo sanitario y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM. | 173 |
| Cuadro 2.5. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de patología, producciones y estructura y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM. | 175 |
| Cuadro 2.6. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de patología, producciones, manejo general y relaciones con el entorno y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM . | 177 |
| Cuadro 2.7. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de patología, producciones y manejo sanitario y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM. | 180 |
| Cuadro 2.8. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de estructura, manejo general, relaciones con el entorno, manejo sanitario, producciones y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM. | 181 |
| Cuadro 2.9. Perfiles Patológicos. Valores medios y coeficientes de variación de las incidencias patológicas en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas. | 191 |
| Cuadro 2.10. Valores medios y principales características de estructura en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas. | 192 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro 2.11. Valores medios y principales características de manejo general en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas. | 193 |
| Cuadro 2.12. Valores medios y principales características de relación con el entorno en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas. | 194 |
| Cuadro 2.13. Valores medios y principales características de resultados productivos en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas. | 194 |
| Cuadro 2.14. Valores medios y principales características de manejo sanitario en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas. | 195 |
| Cuadro 2.15. Valores medios y principales características de manejo sanitario en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario. | 204 |
| Cuadro 2.16. Valores medios y principales características de estructura en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario. | 205 |
| Cuadro 2.17. Valores medios y principales características de manejo general en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario. | 206 |
| Cuadro 2.18. Valores medios y principales características de relación con el entorno en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario. | 207 |
| Cuadro 2.19. Valores medios y principales características de resultados productivos en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario. | 207 |
| Cuadro 2.20. Valores medios y coeficientes de variación de las incidencias patológicas en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario. | 208 |
| Cuadro 2.21. Valores medios y principales características de estructura en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación. | 216 |
| Cuadro 2.22. Valores medios y principales características de manejo general en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación. | 217 |
| Cuadro 2.23. Valores medios y principales características de relación con el entorno en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación. | 218 |
| Cuadro 2.24. Valores medios y principales características de resultados productivos en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación. | 218 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Cuadro 2.25. | Valores medios y principales características de manejo sanitario en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación. | 219 |
| Cuadro 2.26. | Valores medios y coeficientes de variación de las incidencias patológicas en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación. | 220 |
| Cuadro 2.27. | Características más importantes de los grupos de explotaciones obtenidos mediante CJA a partir del análisis de variables de estructura, producciones y patología. | 227 |
| Cuadro 2.28. | Características más importantes de los grupos de explotaciones obtenidos mediante CJA a partir del análisis de variables de manejo, medio ambiente, producciones y patología. | 230 |

3. LOS COSTES SANITARIOS EN LAS EXPLOTACIONES

| | | |
|-------------|--|-----|
| Cuadro 3.1. | Gastos en productos zosanitarios totales encontrados en el valle de Broto (32 explotaciones) (1991). | 235 |
| Cuadro 3.2. | Gastos en productos zosanitarios medios por vaca encontrados en las 32 explotaciones estudiadas del valle de Broto (1991). | 235 |
| Cuadro 3.3. | Importancia relativa de los costes sanitarios (productos zosanitarios y veterinario) sobre el total de Gastos de Fuera de la Explotación y sobre 100 pts. de Producto, en las explotaciones del valle de Broto (1991). | 247 |
| Cuadro 3.4. | Variables correlacionadas de forma significativa con el indicador de gasto zosanitario por vaca y sus correspondientes coeficientes. | 249 |
| Cuadro 3.5. | Principales características patológicas y valores medios de gastos sanitarios en los grupos de explotaciones obtenidos mediante Análisis Cluster. | 253 |
| Cuadro 3.6. | Principales características estructurales y valores medios de gastos sanitarios en los grupos de explotaciones obtenidos mediante Análisis Cluster. | 255 |
| Cuadro 3.7. | Principales características de manejo y relaciones con el entorno y valores medios de gastos sanitarios en los grupos de explotaciones obtenidos mediante Análisis Cluster. | 257 |
| Cuadro 3.8. | Principales características productivas y valores medios de gastos sanitarios en los grupos de explotaciones obtenidos mediante Análisis Cluster. | 259 |

4.- EVALUACION DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS

| | | |
|--------------|---|-----|
| Cuadro 4.1. | Evolución de las incidencias de Brucelosis y Tuberculosis durante las campañas de saneamiento ganadero en la provincia de Huesca (años 1981-1993). | 261 |
| Cuadro 4.2. | Evolución de las tasas de incidencia de Brucelosis y Tuberculosis | 263 |
| Cuadro 4.3. | Significado de las siglas de las principales variables utilizadas en el modelo coste-beneficio. | 265 |
| Cuadro 4.4. | Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de coste del programa de lucha frente a Brucelosis en el valle de Broto a lo largo del periodo de estudio. | 274 |
| Cuadro 4.5. | Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de coste del programa de lucha frente a Brucelosis en el valle de Baliera-Barravés a lo largo del periodo de estudio. | 275 |
| Cuadro 4.6. | Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de coste del programa de lucha frente a Tuberculosis en el valle de Broto a lo largo del periodo de estudio. | 276 |
| Cuadro 4.7. | Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de coste del programa de lucha frente a Tuberculosis en el valle de Baliera-Barravés a lo largo del periodo de estudio. | 277 |
| Cuadro 4.8. | Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de beneficio del programa de lucha frente a Brucelosis en el valle de Broto a lo largo del periodo de estudio. | 279 |
| Cuadro 4.9. | Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de beneficio del programa de lucha frente a Brucelosis en el valle de Baliera-Barravés a lo largo del periodo de estudio. | 280 |
| Cuadro 4.10. | Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de beneficio del programa de lucha frente a Tuberculosis en el valle de Broto a lo largo del periodo de estudio. | 281 |
| Cuadro 4.11. | Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de beneficio del programa de lucha frente a Tuberculosis en el valle de Baliera-Barravés a lo largo del periodo de estudio | 282 |
| Cuadro 4.12. | Indicadores de rentabilidad obtenidos en la evaluación de los programas de brucelosis y tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés. | 286 |
| Cuadro 4.13. | Indicadores de rentabilidad (ratio C/B y VAN) obtenidos en la evaluación de los programas de brucelosis y tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés para tasas de descuento nulas en el periodo 1981-1993. | 289 |
| Cuadro 4.14. | Evolución de las incidencias de Brucelosis y Tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés (peridodo 1981-1993). | 291 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro 4.15. Evolución de las incidencias de Brucelosis y Tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés (tras el análisis de sensibilidad frente a las incidencias iniciales). | 293 |
| Cuadro 4.16. Indicadores de rentabilidad obtenidos en la evaluación de los programas de brucelosis y tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés tras el análisis de sensibilidad. | 298 |
| Cuadro 4.17. Datos de incidencia (años 89 y 90) para Brucelosis y Tuberculosis por comarcas agrícolas. | 300 |
| Cuadro 4.18. Datos de incidencia (años 91, 92 y 93) para Brucelosis y Tuberculosis por zonas veterinarias. | 300 |

IV. RESULTADOS Y DISCUSION**1. LA PATOLOGIA Y SUS REPERCUSIONES. MANEJO Y PRACTICAS SANITARIAS**

| | | |
|--------------|---|-----|
| Gráfica 1.1. | Número de casos patológicos en adultos expresados en % sobre el número de individuos presentes para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés. | 147 |
| Gráfica 1.2. | Número de casos patológicos en terneros expresados en % sobre el número de individuos presentes para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés. | 148 |
| Gráfica 1.3. | Incidencias medias de las diferentes patologías en animales adultos para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés. | 151 |
| Gráfica 1.4. | Incidencias medias de las diferentes patologías en terneros para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés. | 152 |

2. RELACIONES ENTRE EL SISTEMA ECOSANITARIO Y EL SISTEMA DE EXPLOTACION

| | | |
|--------------|--|-----|
| Gráfica 2.1. | Dendrograma de los grupos de explotaciones obtenidos en el Análisis Cluster con variables de patología. | 183 |
| Gráfica 2.2. | Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables de patología. | 184 |
| Gráfica 2.3. | Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 3) del AFCM de variables de patología. | 185 |
| Gráfica 2.4. | Dendrograma de los grupos de explotaciones obtenidos en el Análisis Cluster con variables sanitarias. | 197 |
| Gráfica 2.5. | Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables de manejo sanitario. | 198 |
| Gráfica 2.6. | Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 3) del AFCM de variables de manejo sanitario | 199 |
| Gráfica 2.7. | Dendrograma de los grupos de explotaciones obtenidos en el Análisis Cluster con variables de explotación. | 210 |
| Gráfica 2.8. | Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables de explotación. | 211 |
| Gráfica 2.9. | Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 3) del AFCM de variables de explotación. | 212 |

| | |
|--|-----|
| Gráfica 2.10. Proyección de los "perfiles patológicos" y los "sistemas de explotación" sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables de explotación. | 222 |
| Gráfica 2.11. Proyección de los "perfiles patológicos" y los "sistemas de explotación" sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables patológicas. | 223 |
| | |
| 3. LOS COSTES SANITARIOS EN LAS EXPLOTACIONES | |
| Gráfica 3.1. Composición del gasto en productos zoonosanitarios en las explotaciones del valle de Broto (1991). | 237 |
| Gráfica 3.2. Evolución de los gastos zoonosanitarios totales en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991). | 239 |
| Gráfica 3.3. Evolución de los gastos zoonosanitarios en antibióticos inespecíficos en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991). | 240 |
| Gráfica 3.4. Evolución de los gastos zoonosanitarios en productos para el tratamiento de las mamitis en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991). | 241 |
| Gráfica 3.5. Evolución de los gastos zoonosanitarios en productos para el tratamiento de los procesos digestivos en terneros en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991). | 242 |
| Gráfica 3.6. Evolución de los gastos zoonosanitarios en productos para el tratamiento de los procesos respiratorios en terneros en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991). | 243 |
| Gráfica 3.7. Evolución de los gastos zoonosanitarios en productos para la higiene en el ordeño en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991). | 244 |
| Gráfica 3.8. Evolución de los gastos zoonosanitarios en productos para el tratamiento de alteraciones reproductivas en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991). | 245 |

| | | |
|--|--|-----|
| Gráfica 3.9. | Evolución de los gastos zoonosanitarios en productos antiparasitarios en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991). | 245 |
| Gráfica 3.10. | Recta de regresión de la variable de gastos zoonosanitarios por vaca sobre el consumo diario de piensos por vaca. | 251 |
| Gráfica 3.11. | Recta de regresión de la variable de gastos zoonosanitarios por vaca sobre el la producción media de leche por vaca. | 251 |
| | | |
| 4.- EVALUACION DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS | | |
| Gráfica 4.1. | Función de la tasa de incidencia de la Brucelosis en provincia de Huesca. | 262 |
| Gráfica 4.2. | Función de la tasa de incidencia de la Tuberculosis en provincia de Huesca. | 262 |
| Gráfica 4.3. | Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Brucelosis en el valle de Broto en el periodo 1981-1993. | 284 |
| Gráfica 4.4. | Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Brucelosis en el valle de Baliera-Barravés en el periodo 1981-1993. | 284 |
| Gráfica 4.5. | Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Tuberculosis en el valle de Broto en el periodo 1981-1993. | 285 |
| Gráfica 4.6. | Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Tuberculosis en el valle de Baliera-Barravés en el periodo 1981-1993. | 285 |
| Gráfica 4.7. | Evolución de la incidencia de Brucelosis en la provincia de Huesca (periodo 1981-93) y en los valles de Broto y Baliera-Barravés (periodo 1989-93). | 292 |
| Gráfica 4.8. | Evolución de la incidencia de Tuberculosis en la provincia de Huesca (periodo 1981-93) y en los valles de Broto y Baliera-Barravés (periodo 1989-93). | 292 |
| Gráfica 4.9. | Evolución de la incidencia de Brucelosis en la provincia de Huesca y en los valles de Broto y Baliera-Barravés (periodo 1981-93). | 294 |
| Gráfica 4.10. | Evolución de la incidencia de Tuberculosis en la provincia de Huesca y en los valles de Broto y Baliera-Barravés (periodo 1981-93). | 294 |

| | |
|---|-----|
| Gráfica 4.11. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Brucelosis en el valle de Broto en el periodo 1981-1993, tras el análisis de sensibilidad. | 296 |
| Gráfica 4.12. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Brucelosis en el valle de Baliera-Barravés en el periodo 1981-1993, tras el análisis de sensibilidad. | 296 |
| Gráfica 4.13. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Tuberculosis en el valle de Broto en el periodo 981-1993, tras el análisis de sensibilidad | 297 |
| Gráfica 4.14. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Tuberculosis en el valle de Baliera-Barravés en el periodo 1981-1993, tras el análisis de sensibilidad. | 297 |

I. INTRODUCCION

| | |
|-------------------------------------|----|
| Figura 1.1. El Sistema Ecosanitario | 32 |
|-------------------------------------|----|

III. METODOLOGIA

6. EVALUACION DE PROGRAMAS SANITARIOS DE LUCHA CONTRA LA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS MEDIANTE ANALISIS COSTE-BENEFICIO

| | |
|--|-----|
| Figura 6.1. Esquema del Análisis Coste-Beneficio | 129 |
|--|-----|

III. METODOLOGIA**1. DELIMITACION Y RESEÑA AGROGANADERA DE LAS ZONAS OBJETO DE ESTUDIO**

| | |
|---|----|
| Mapa 1.1. Localización de los valles de Broto y Baliera-Barravés | 94 |
| Mapa 1.2. Núcleos de población y características agrarias de los valles de Broto y Baliera-Barravés | 95 |

I. INTRODUCCION

I. INTRODUCCION

1.- LA TEORIA DE SISTEMAS COMO MARCO CONCEPTUAL

La Teoría General de Sistemas, que fué expuesta por primera vez por el biólogo von BERTALANFFY (1950; 1973), es la aproximación al estudio del "sistema" propiamente dicho, y a la determinación de sus características comunes y distintivas, con el fin de formular y desarrollar principios que se cumplan para los sistemas en general.

Existe un gran número de definiciones de sistema. Para ROSNAY (1975) es un conjunto de elementos en interacción dinámica organizados en función de un fin y a los cuales describe bajo un aspecto estructural, referido a la organización en el espacio de sus elementos o componentes, y un aspecto funcional, que trata de los fenómenos dependientes del tiempo o procesos (cambios, transferencias, flujos, crecimiento, etc.). Un sistema es, por tanto, un todo unitario organizado que está a) compuesto por dos o más partes, componentes o subsistemas independientes y b) definido dentro de un suprasistema medioambiental por unas fronteras identificables. Dicho de otra forma, un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados, cada uno de los cuales se relaciona directa o indirectamente con todos y cada uno de los demás y en el cual ningún subconjunto está aislado del resto (DILLON, 1992).

Históricamente el conocimiento se ha desarrollado a lo largo de líneas disciplinares concretas (física, biología, agronomía, economía, etc.) y los científicos, tanto sociales como físicos, han tendido a intentar comprender el funcionamiento del todo a partir del estudio de las partes individuales consideradas aisladamente. La forma de pensamiento científico se desarrolló en función de los conceptos de "reduccionismo" y "mecanicismo" (ACKIFF, 1973) que implicaban, por una parte, la reducción de los fenómenos a sus partes como entidades más básicas y el análisis de estas partes como entidades independientes para explicar su comportamiento; y por otra, se suponía que los fenómenos podían explicarse en términos de relaciones mecánicas o de tipo causa-efecto.

La expansión de esta vía condujo a la clasificación de los fenómenos en categorías cada vez más pequeñas, cada una de las cuales se asoció a disciplinas especializadas que al multiplicarse y aumentar en profundidad y perder en amplitud, les llevaron a un distanciamiento cada vez mayor de los problemas del mundo real (DILLON 1992). Se ignora así la influencia del entorno, desarrollando leyes

científicas sin entorno o explicaciones en entornos diseñados especialmente (laboratorios). Esta forma de pensamiento (de "sistema cerrado") condujo a una percepción determinista y mecanicista del mundo donde no habría lugar para conceptos de naturaleza "intencional" (objetivos, opiniones).

De manera progresiva, a partir de la década de los cincuenta, el reduccionismo y el mecanicismo se consideraron una base inadecuada para la Ciencia en su intento de entender el mundo. A diferencia de las formas que se ha señalado venía experimentando el conocimiento, la Tería General de Sistemas intenta proporcionar una base para la integración del conocimiento a partir de puntos de vista especializados, como señalaron BOULDING (1956) y KLIR (1972).

La ciencia tiende, cada vez más, a conseguir una interpretación de la estructura de las partes, a partir de la comprensión del funcionamiento del todo. El "expansionismo", como contrario del "reduccionismo", se basa en la idea de que todos los objetos y acontecimientos son partes de totalidades mayores, y pone énfasis en el todo más que en las partes (DILLON, 1992). Sólo este enfoque de "totalidad" permite la correcta comprensión de un "sistema" con la finalidad de controlar y mejorar su rendimiento ya que a pesar de la organización tradicional de la ciencia en disciplinas, el mundo que hay que gestionar no se nos ofrece en forma disciplinar (TRIPP, 1991).

En el enfoque por "sistemas" existen además profundas implicaciones metodológicas. Si se reconoce que los sistemas físicos están inmersos o interaccionan con sistemas sociales, debe concluirse que la Ciencia no puede estar exenta de juicios de valor. Todos los sistemas sociales, como es el caso de una explotación agraria, incluyen, además de aspectos físicos, elecciones libres surgidas de la intencionalidad del comportamiento de los elementos animados del sistema (DILLON, 1992).

En enfoque "intencional" (enfoque medios-fin) ha de ser reconocido como un método científico también válido. Los sistemas sociales, o con efectos sociales, debido a su naturaleza intencional o de una parte importante de su entorno, precisan crecientemente para su comprensión del enfoque medios-fin perseguido. Esto supone el establecimiento de un objetivo y la evaluación de diferentes políticas alternativas para conseguir dicho objetivo a partir de cualquier estado inicial del sistema y de las condiciones limitantes especificadas (DILLON, 1992).

Las unidades operativas en agricultura tales como empresas, plantaciones, agriculturas regionales o nacionales, pueden ser consideradas como "Sistemas

Agrarios" con independencia de su complejidad y variación de tamaños. Así la utilización del análisis de sistemas ha permitido explicar el funcionamiento y la dinámica de determinados espacios y las relaciones entre el medio físico y la actuación humana organizada socialmente (CHASSANY y MICLET, 1984).

La explotación agraria puede ser considerada como un sistema, como un todo organizado (MARSHALL, 1988). Si bien como expresión de una realidad compleja resulta difícil definirla dado el número de sus elementos constituyentes y las múltiples interrelaciones y fenómenos que implica, la Teoría Sistémica permite una buena aproximación conceptual ya que expresa con fidelidad la naturaleza de la relación de sus actividades (MANRIQUE et al. 1992b). En este marco la explotación se ha definido como un sistema de actividades y objetivos diversos del grupo familiar que la dirige en función de su propio proyecto y de restricciones diversas (OSTY, 1987). Por ello, no contempla sólo la actividad productiva agraria, ni responde a criterios simples y uniformes de optimización, y podemos comprender sus decisiones y necesidades a partir de la visión que tienen los agricultores de sus objetivos y situaciones (OSTY, 1978).

Como todo "sistema", la explotación puede describirse bajo el aspecto estructural (organización en el espacio de sus elementos constituyentes) o bajo el funcional, que considera procesos y fenómenos dependientes del tiempo (ATTONATY, 1980).

Para el estudio del funcionamiento de la explotación agraria, es necesario considerarla como un sistema constituido por la propia explotación, y el ganadero y su familia. Este concepto de "sistema de explotación" o "sistema familia-explotación" incorpora el proyecto familiar y las relaciones con el entorno, al concepto más antiguo y restrictivo de "sistema de producción" (combinación de factores de producción y producciones) (CHOMBART DE LAUWE, 1963), y permite así superar la limitación que supone olvidar los aspectos "intencionales" y las relaciones con el entorno de la explotación.

El concepto de sistema constituye una elaboración teórica y por ello esquematizadora de la realidad, que sólo puede establecerse en función de objetivos de trabajo (DELORME et al., 1983). Todo sistema es, por tanto, una estructura elaborada por el investigador en función del objeto de su investigación (LERBET, 1983).

En el marco de los estudios regionales y partiendo del establecimiento de tipologías, se ha utilizado el concepto de "sistema" para estudiar y comparar

técnicas, estructuras o funcionamientos de diferentes explotaciones; todo ello en el ámbito de la definición de acciones de desarrollo o instrumentos de ayuda a la decisión (BOURGEOIS y KRYCHOWSKY, 1981)

ROEBURN (1987) señala la existencia de cuatro subsistemas en agricultura: el sistema biológico, el de trabajo, de economía de la explotación y socioeconómico; cada uno de los cuales se interrelaciona e incide en los otros.

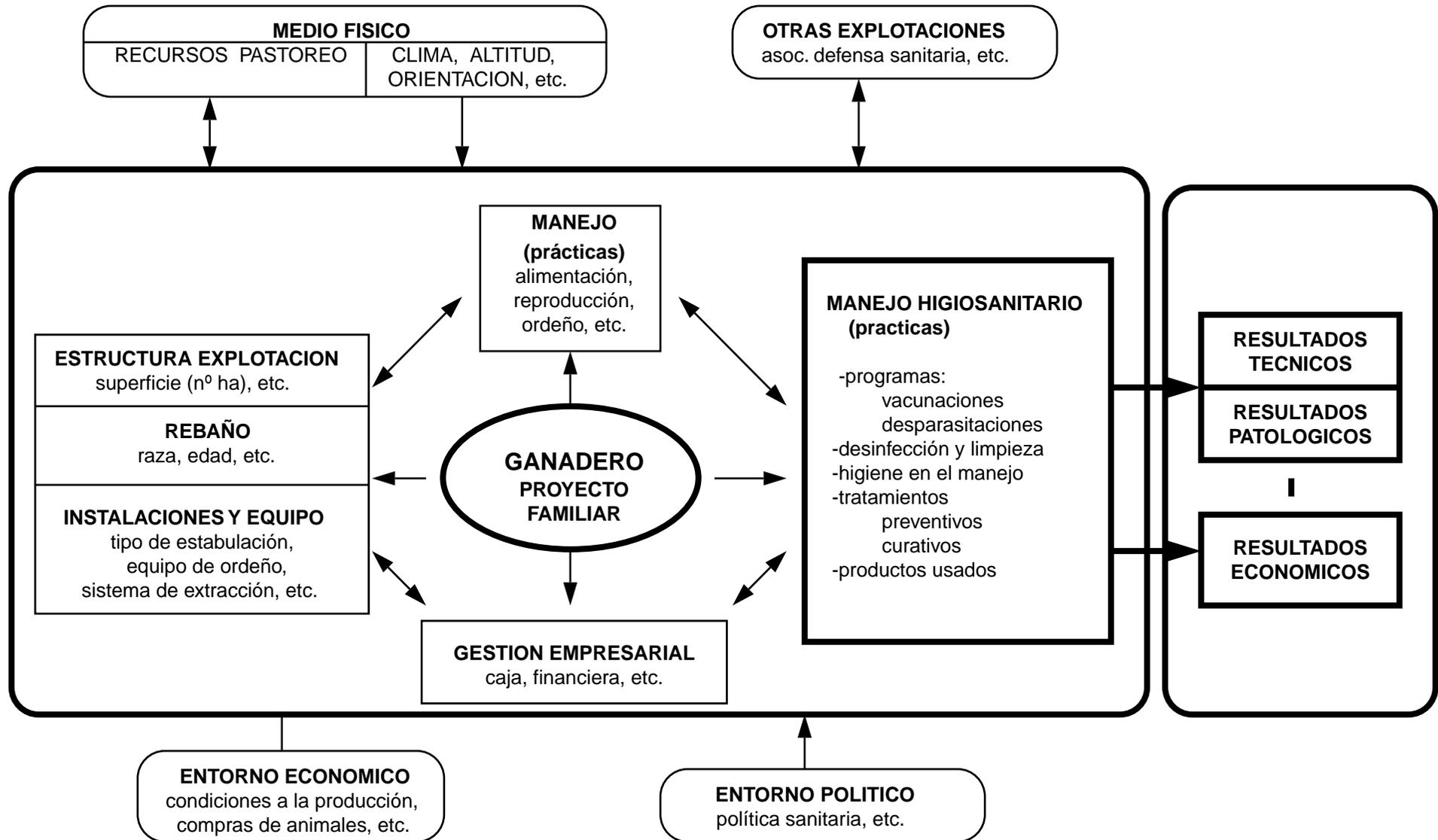
Otros numerosos subsistemas pueden delimitarse en el marco de la explotación agraria. En este sentido se ha definido un "Sistema Ecosanitario" como ampliación del concepto de "Ecopatología" y como constituyente del "Sistema de Explotación". Como en el caso de cualquier otro "sistema", existen dificultades para definirlo, dadas la complejidad de los elementos que los constituyen y las múltiples interrelaciones y fenómenos implicados. Se entendería como "sistema ecosanitario": "el conjunto y combinación de medios técnicos, técnicas y prácticas sanitarias concretas, que irían desde el animal receptor hasta la patología del rebaño, entendida ésta como componente de los resultados técnicos y económicos de la explotación. Todo ello conducido por el ganadero, en el marco de la explotación con sus características estructurales y manejo general y en relación con el entorno; y con vistas a una producción sana y rentable y no lesiva para el medio" (BERNUES et al., 1992) (Figura 1.1.).

La sanidad de la explotación es aquí entendida como actividad zootécnica con un coste económico y los problemas patológicos como un "rendimiento" componente negativo de los resultados técnicos y económicos.

El concepto tradicional de enfermedad como fenómeno de etiología concreta la experimentado un cambio conceptual que supone pasar, como lo entiende la Ecopatología, de la epidemiología clásica y la idea de enfermedad con origen puntual, a la generalización del concepto de la enfermedad como sistema que no es independiente del "sistema de producción".

La Ecopatología estudia, apoyándose en los métodos de la sistémica, las relaciones a nivel de explotación entre la patología del rebaño y el medio en sentido amplio (LANDAIS, 1991); es decir, el conjunto de factores que en interrelación con el entorno, son susceptibles de inducir estados patológicos y/o afectar a la productividad o calidad de los productos (GANIERE et al., 1991).

Figura 1.1. El Sistema Ecosanitario



El marco científico que supone esta aproximación teórica, se inició en Francia hace dos décadas, en torno a la nueva patología multifactorial de etiología compleja de la ganadería intensiva especializada. El concepto fué introducido por el ecólogo G. Tuffery, en estudios de producción piscícola ligándolo al concepto de "sistema piscícola". Ecopatología y Sistémica aparecen ligados en el propio título de su tesis (LANDAIS, 1991). El concepto de Ecopatología se construye y caracteriza como avance epistemológico en torno a tres niveles: la enfermedad, atribuyendo importancia a factores del entorno, y elaborando el concepto de "factor de riesgo"; la explotación como lugar de observación y análisis donde coinciden los problemas patológicos y el "medio" ganadero, y se establece la relación con los resultados técnicos y económicos; y la metodología, con la encuesta epidemiológica como útil más frecuente de recogida de información y los métodos estadísticos multivariantes para su tratamiento.

2.- LA ECONOMIA DE LA SANIDAD ANIMAL

Las acciones sanitarias en ganadería tienen fundamentalmente una base económica debido a las pérdidas que las enfermedades provocan y a los recursos destinados a su control y/o erradicación. Por tanto, salvo en aquellas enfermedades zoonóticas en las que existen consideraciones sociológicas y de salud pública de enorme importancia, el enfoque económico debe primar a la hora de abordar los problemas sanitarios en ganadería.

Del mismo modo, la enfermedad tiene un claro componente económico; podemos partir de un concepto económico de enfermedad, mas allá de las definiciones clásicas de la patología. BLAJAN (1979) define el concepto de salud como "un estado que no se contrapone a las aptitudes con las que se puede contar en los animales, y no significa un riesgo de contagio para el hombre y otros animales". KOUBA (1984) (cit. BERGA, 1987) señala que "no se deberían considerar animales sanos aquellos que, si bien no presentan ningún síntoma clásico de enfermedad, como consecuencia de factores etiológicos, internos o externos, no son capaces de cumplir las exigencias socioeconómicas estandarizadas para la especie animal y categoría".

De esta manera se considera la enfermedad como un factor de producción negativo por sus repercusiones sobre la producción de los animales y por lo tanto sobre los resultados económicos obtenidos.

Otros autores van más allá y llegan a definir el "nivel económico óptimo de enfermedad" (McINERNEY et al., 1992), que viene dado por el criterio marginal clásico en economía, según el cual solo está justificada la inversión en sanidad animal si el incremento marginal del valor de la producción supera el incremento marginal del coste.

La aplicación del enfoque y metodologías económicas al estudio de las enfermedades se ha generalizado en las últimas décadas, constituyendo una disciplina genéricamente denominada "Economía de la Sanidad Animal". La economía de la sanidad animal básicamente busca facilitar la toma de decisiones a la hora de invertir los recursos disponibles en programas o estrategias de salud animal, para ello se evalúa la rentabilidad de los programas con el ánimo de maximizar su eficiencia a la hora de asegurar el mantenimiento y mejora del aspecto sanitario de las colectividades ganaderas. Entre las metodologías utilizadas en economía de la sanidad prevalece sin lugar a dudas la técnica de evaluación Coste-Beneficio.

Los efectos de las enfermedades se pueden considerar desde diferentes niveles económicos: la explotación individual (nivel microeconómico), una zona o región concreta, el sector ganadero y otros sectores relacionados con la producción, transformación y distribución de los productos, a nivel de los consumidores y finalmente a nivel de la economía nacional. Unos u otros van a salir más o menos beneficiados o perjudicados dependiendo del tipo de enfermedad (endémica o epizootica), del grado de extensión de la misma y su distribución, de la existencia o no de planes de control para la enfermedad en concreto, de las posibles repercusiones sobre el comercio exterior, etc.

Desde la entrada de España en la Comunidad Europea los problemas sanitarios de nuestra cabaña ganadera han dejado de tener límites nacionales y deben de considerarse dentro del ámbito europeo en el que nos encontramos. La unidad de mercado es uno de los pilares básicos sobre el que se apoya la Política Agraria Comunitaria (PAC). Esto ha supuesto para los países integrantes de la Unión Europea (UE) un esfuerzo de homogenización de las reglamentaciones zoonosológicas en lo referente a policía sanitaria, condiciones higiénico-sanitarias de mataderos y salas de despiece, planes de lucha y erradicación de enfermedades, productos zoonosológicos, etc., que permita la libre circulación de animales y productos ganaderos.

Esta necesaria unificación de criterios legislativos debe acompañarse de las acciones sanitarias precisas para homogenizar del mismo modo la situación

sanitaria de los países integrantes de la UE, ya que de no ser así, las normas sanitarias podrían actuar como una barrera para los intercambios de productos ganaderos entre los países.

La situación sanitaria de España y el resto de la Unión Europea en el año 1991 no difería mucho salvo en tres importantes enfermedades que marcaban diferencias: la Peste Equina, hoy día erradicada, la Peste Porcina Africana y la Brucelosis ovina y caprina. Estas tres enfermedades son de enorme relevancia por las considerables pérdidas económicas que provocan; entre ellas unas de las más importantes son las derivadas de la barrera comercial que supone su existencia para animales reproductores y productos.

Por otro lado, la brucelosis, al igual que la tuberculosis, se constituye en una de las más graves zoonosis existentes en nuestro país, con graves repercusiones sobre la salud pública y también económicas, debido a los costosos programas obligatorios de control y erradicación de las mismas.

3.- LAS ZONAS DE MONTAÑA COMO AREAS DE CARACTERÍSTICAS PECULIARES Y SUS SISTEMAS DE EXPLOTACION

Las zonas de montaña se catalogan dentro de lo que genéricamente se denominan zonas desfavorecidas. Su delimitación viene dada por criterios físicos permanentes, como pueden ser la altitud y la pendiente, pero también por una serie de características sociales y económicas que las caracterizan y en cierta forma definen.

Las desventajas comparativas de las zonas de montaña con respecto a otras llanas, determinadas por una serie de factores tales como la dureza del medio (geografía, suelos, climatología, etc.), el aislamiento, condicionantes estructurales, etc., han sido la causa de la profunda crisis socio-económica en que se han visto inmersas en los últimos decenios, y que ha provocado graves problemas demográficos (despoblación, envejecimiento, desequilibrio entre sexos, etc.), depresión económica, sustitución de las actividades agro-silvo-pastorales tradicionales y abandono y cambios en los usos de territorio.

La actividad económica caracterizadora de las zonas de montaña ha sido desde épocas muy remotas la ganadera, la cual ha tenido hasta fechas recientes un desarrollo brillante gracias a la gran disponibilidad de recursos pastables (puertos) complementados en épocas desfavorables con otros recursos de zonas llanas. Sin

embargo el proceso de industrialización de la agricultura provocó la regresión de estas actividades agrarias en estas y otras zonas desfavorecidas hasta extremos considerados preocupantes.

Actualmente las nuevas directrices de la PAC contemplan la actividad agraria en estas zonas como algo totalmente necesario, no con fines productivos, sino como actividades mantenedoras de unos recursos naturales y un paisaje que de otra forma se perderían.

En los altos valles de los Pirineos Centrales, como área característica de montaña, también los sistemas ganaderos predominantes son peculiares de estas zonas. A la diversidad de medios (físico, económico, empresarial) que diversifican los sistemas de explotación, ha de añadirse la incidencia de recientes cambios que han afectado a las técnicas y actividades productivas, fruto de intentos de readaptación de la ganadería y que han conducido a un creciente abandono de los sistemas tradicionales (REVILLA y MANRIQUE, 1981); los cuales hasta fechas recientes, presentaban gran uniformidad, explotando razas autóctonas y con periodos fijos de manejo marcados por las fechas de inicio y final del pastoreo estival.

En sus relaciones con el espacio, el vacuno del Pirineo Central Aragonés se concentra preferentemente en los altos valles con sistemas mixtos terneros-leche preferentemente y vocación lechera variable según las zonas; explotaciones de escasa dimensión individual, pero con grandes disponibilidades pastorales, de propiedad y uso comunal. En los casos extremos de valles con muy escaso suelo agrícola se llega a practicar la trashumancia del vacuno. En los interfluvios y valles peor comunicados, existe menor densidad y menores disponibilidades de pastos de altitud y en ellos se localiza la producción de terneros como actividad predominante. En las zonas de pie de valle, en torno a núcleos más poblados, sin pastos de altitud pero con mayor base agrícola, presenta mayor incidencia la producción de leche. Sobre este esquema general, puede hablarse, frente a la persistencia de una importante cabaña de vacuno en determinados valles, de otras áreas en claro declive (MANRIQUE et al. 1992b).

Existen rasgos generales que definen las explotaciones de vacuno pirenaico, como la persistencia de formas tradicionales, el carácter pastoral y la gestión comunal de unos recursos estacionalmente desequilibrados. Desde el punto de vista del rebaño, y su alimentación en particular, se establecen dos periodos fundamentales: uno de estabulación invernal, utilizando reservas propias o compradas y con manejo individual y otra de pastoreo estival en puertos en rebaños

comunales. Entre ambos se intercalan otros periodos de duración variable en los que se aprovechan a diente praderas y pastizales de fondo de valle. El desequilibrio entre las superficies pastorales abundantes y las de cultivo escasas y la concentración de la oferta forrajera en un periodo limitado de tiempo (mayo-noviembre), constituyen factores definitorios de la montaña pirenaica.

En cuanto a la base genética, predomina la raza Pardo Alpina. Esta homogeneidad sólo se modifica, preferentemente, por cruces con Frisona (en explotaciones mixtas o lecheras) y con Charolés.

La tradicional concentración de partos (finales de invierno-principios de primavera) que corresponde a cubriciones desde el final de la estabulación invernal a la estancia en puerto, pone de manifiesto crecientes limitaciones para las explotaciones mixtas y lecheras, que tienen a adelantar los partos entre el final del alpage y la invernada.

La producción de terneros para cebo es la principal opción productiva y su fecha tradicional de venta a los 6-9 meses se viene adelantando parcialmente a los 4-5 meses.

Hasta fechas recientes, la producción lechera se obtenía de explotaciones mixtas como producto sobrante de la lactación del ternero durante la invernada y antes del pastoreo estival. Son escasas las explotaciones que aprovechan la lactación en toda su duración de forma comercial, sin subir a puerto.

Los sistemas de producción ganaderos de la montaña pirenaica, las condiciones productivas y los resultados económicos dependen de la combinación de numerosas circunstancias técnicas y económicas, como son las estructuras de explotación, el entorno socioeconómico, etc., además de las expectativas del grupo familiar. Pero sobre todo, en estas explotaciones con base territorial y practicando el pastoralismo, los sistemas están condicionados por los factores del medio natural, en general poco modificables.

Los condicionantes físicos y climáticos de la montaña, aparecen en general como factores limitantes desfavorables, dados los niveles de las técnicas actuales y en términos relativos de competitividad con las actividades de otras áreas. Con relación a las producciones ganaderas, no sólo limitan los índices técnicos obtenidos, sino que imponen sistemas productivos determinados. Las desventajas comparativas aparecen o se acentúan a partir de los procesos de innovación por la dificultad de adaptación a los cambios técnicos y económicos que presentan las explotaciones de montaña. Estas dificultades limitaron el ritmo de incremento de la

productividad y determinaron el aumento de costes comparativos, abocando a condiciones de inferioridad en la competencia con producciones de otras áreas (MANRIQUE et al. 1992).

La actividad ganadera depende en la montaña estrechamente del clima; de la altitud y sus interrelaciones con suelo y clima; de factores ligados a condiciones edáficas o de relieve accidentado; de los problemas derivados de las infraestructuras inadecuadas.

Por estas circunstancias las formas tradicionales de explotación de la montaña por el hombre y sus rebaños se ha producido mediante el ajuste a mecanismos complejos adecuando las necesidades del ganado a las potencialidades del medio físico. El funcionamiento de los sistemas ganaderos está caracterizado por la sucesión de ciclos anuales y principalmente el de oferta y demanda de forrajes (GIBON, 1981). La oferta está condicionada, sobre todo, por el impacto del clima sobre la vegetación y presenta marcada estacionalidad, que obliga a la especialización de las superficies disponibles. Las más distantes, a mayor altitud o mayores pendientes, configuran el espacio pastoral. Las situadas en fondos de valle y laderas cercanas, aseguran las reservas de alimentos para épocas de parada vegetativa mediante la siega y conservación de forrajes. La estacionalidad y el desequilibrio entre superficies pastorales y agrícolas definen también la oferta de montaña.

Los sistemas tradicionales ajustaban mediante variadas estrategias productivas el fisiologismo del ganado a las condiciones del medio manteniendo el equilibrio entre subsistemas forrajero y ganadero (REVILLA Y MANRIQUE, 1988). De la misma forma, la reproducción se organizaba para una concentración de partos en las épocas más favorables para la cría; con cubriciones durante el pastoreo estival, periodo con alimentación suficiente y marcada actividad sexual. De esta forma, la toma de decisiones dirigidas por la "lógica interna de la explotación" (GIBON, 1981) se efectúa en función de las disponibilidades y limitaciones, muchas de ellas ligadas al medio físico (REVILLA y MANRIQUE, 1988).

4.- LA PATOLOGIA EN LA MONTAÑA Y SUS IMPLICACIONES ECONOMICAS

Los estudios sobre patología animal se centran con preferencia en actividades ganaderas de carácter intensivo y son escasos aquellos que se interesan por sistemas ganaderos más ambientales y con condiciones tecnológicas y de manejo menos uniformes, como son los sistemas ganaderos extensivos de montaña. Sin duda, esto es debido a la mayor dificultad que suponen éstos últimos en el conocimiento del universo que se quiere estudiar (razones físicas, estructurales, sociológicas...), en la aplicación de las normas técnicas del muestreo, de obtener la precisión en la información, etc.

De manera genérica se ha citado en la bibliografía que los sistemas ganaderos extensivos tienen menores incidencias patológicas que los intensivos o industriales, caracterizados por la llamada "patología de grupo" sobre la que se ha centrado gran parte del interés científico. Sin embargo se echan en falta trabajos que aborden lo que podríamos denominar "patología de lo extensivo", es decir, de los sistemas ganaderos extensivos.

La patología ganadera en zonas de montaña, cabe suponer que en alguna medida, ha de estar condicionada por algunas de las características peculiares de los sistemas ganaderos que caracterizan estos espacios, como son la explotación tradicional del ganado en cuanto a manejo, instalaciones, etc. o la estrecha relación existente con el medio ambiente que rodea los animales (pastoreo, climatología, etc.). Diversos autores han señalado algunas características propias con relación a la patología del vacuno de zonas de montaña: el hacinamiento de los animales como causa del fácil contagio de brucelosis y tuberculosis o la deficiente alimentación condicionante de la esterilidad y algunos procesos digestivos (LAMBRET, 1974). Por otro lado, el uso de los puertos constituye un factor de riesgo para el padecimiento de mamitis de verano, carbunco o determinados procesos neumónicos y podales.

Si las enfermedades padecidas por el ganado en zonas de montaña no han sido suficientemente estudiadas, difícilmente conoceremos las pérdidas por ellas provocadas. No obstante, podemos señalar cómo la explotación tradicional del ganado, el manejo sanitario y una vigilancia y control de los animales no adecuados, pueden incidir no sólo en la presencia de determinados procesos patológicos, sino también en sus

repercusiones productivas y por tanto económicas, sobre todo en aquellos procesos que por su carácter subclínico pasan desapercibidos para el ganadero.

Al igual que en el resto de la geografía nacional, se vienen desarrollando en las áreas de montaña pirenaica las campañas oficiales de saneamiento ganadero. En el vacuno son obligatorias desde 1987 para las siguientes enfermedades: perineumonía, leucosis, brucelosis y tuberculosis; aunque en algunas zonas el saneamiento del ganado había empezado anteriormente por iniciativa de los propios ganaderos. En el ganado ovino y caprino recientemente se ha comenzado a trabajar sobre la brucelosis.

Si bien no ponemos en duda la necesidad de realizar estos programas, máxime teniendo en cuenta el carácter de zoonosis con grave riesgo para la salud humana de algunas de estas enfermedades, parece necesaria, y de hecho en otros países de nuestro entorno es obligado, la evaluación económica de los programas de salud animal con el objetivo de conocer su eficiencia real y determinar así el uso óptimo de los recursos.

Las explotaciones de montaña tienen, como se ha señalado, características propias que pueden interferir en el desarrollo de las campañas; por ejemplo, por la imposibilidad de ser llevadas a cabo en verano cuando el ganado está en los puertos; pero también la diferente situación existente respecto a explotaciones del llano e incluso entre valles, en cuanto a instalaciones, manejo, orientación e intensificación productiva, etc., pudiera influir y hacer variar el desarrollo y resultado final de los programas, tanto en los aspectos sanitarios como económicos.

5.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

El objetivo genérico del presente trabajo es el **estudio de los problemas sanitarios, y sus implicaciones económicas en espacios delimitados de montaña del Pirineo Oscense.**

Para ello, la investigación se desarrolla desde dos puntos de vista o niveles. El primero de ellos a nivel de explotaciones de vacuno. En él se aborda el estudio de las patologías más frecuentemente encontradas y sus relaciones con aspectos concretos del sistema de explotación practicado, así como sus implicaciones económicas, y en concreto, el análisis de los costes sanitarios de las explotaciones y su incidencia dentro del total de gastos de las mismas. A nivel regional se pretende evaluar económicamente el desarrollo de los programas de control y erradicación de brucelosis y tuberculosis bovinas como afecciones de gran relevancia en las dos zonas elegidas para la investigación: Valle de Broto y Valles de Baliera y Barravés.

Para desarrollar la investigación así planteada, han de completarse una serie de etapas con los siguientes objetivos parciales:

1.- Conocer la patología del vacuno de montaña en cuanto a procesos patológicos encontrados, su jerarquización según tasas de incidencia y pérdidas que éstos provocan.

Estudiar el manejo sanitario y las prácticas concretas, -medidas profilácticas, higiénicas, terapéuticas, etc.-, de las explotaciones.

2.- Identificar y analizar las posibles relaciones existentes entre los problemas patológicos, el sistema sanitario practicado y el resto de componentes del sistema de explotación: estructurales, de manejo, relaciones con el entorno físico (pastoreo) y resultados productivos y económicos.

Tipificar las explotaciones objeto del estudio en base a estos criterios.

3.- Estudiar los costes sanitarios (productos zoonosológicos y servicios veterinarios) de las explotaciones. Su cuantía, composición, evolución temporal e

importancia de estos costes sanitarios en el total de Gastos de Fuera de la Explotación.

Analizar las posibles relaciones existentes entre los gastos sanitarios y otras variables, fundamentalmente intensificación productiva, y el Sistema de Explotación practicado en su conjunto.

4.- Evaluar económicamente mediante técnicas de análisis Coste-Beneficio los programas de control y erradicación de brucelosis y tuberculosis bovinas en las zonas consideradas:

- Estudiar los costes y beneficios de los programas, su composición y evolución a lo largo del periodo considerado.

- Desarrollar un modelo matemático de evaluación de la eficiencia económica de los programas de saneamiento ganadero a través de la obtención de indicadores de rentabilidad: Ratio Beneficio/Coste, Valor Añadido Neto, Tasa Interna de Rendimiento y Periodo de Recuperación.

- Analizar la sensibilidad de los resultados indicadores de la eficiencia económica de los programas bajo diferentes hipótesis y situaciones de partida.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

Los diversos enfoques de análisis, así como las diferentes metodologías que han sido utilizadas en la investigación, cuentan , aunque en diferente medida, con numerosos antecedentes bibliográficos que han obligado en algunos casos a circunscribir su revisión a los aspectos más directamente vinculados a las cuestiones tratadas.

1.- LA ECOPATOLOGIA Y SUS RELACIONES CON LA TEORIA SISTEMICA

1.1.- LAS APLICACIONES ECOPATOLOGICAS

La Ecopatología ha sido definida como una disciplina que estudia las relaciones a nivel de explotación entre la patología del rebaño y el medio entendido en sentido amplio (LANDAIS, 1991); o dicho de otro modo, el conjunto de factores que en interrelación con el entorno, son susceptibles de inducir estados patológicos y/o afectar a la productividad o calidad de los productos (GANIERE et al., 1991). La denominada Encuesta Ecopatológica Continua (E.E.P.C.) ha constituido el instrumento de observación permanente utilizado para estudiar la enfermedad y sus interacciones con el medio (BARNOUIN, 1980b; 1981; BARNOUIN y BROCHART, 1981; BROCHART et al., 1984a). Varios son los objetivos que persigue la E.E.P.C., según los describen estos autores:

- establecer la jerarquía patológica clínica y subclínica, es decir, los procesos patológicos que por su incidencia tienen mayor importancia.
- estudiar sus variaciones en el espacio y en el tiempo, teniendo en cuenta factores como la estación, el mes de lactación, la edad, etc.
- investigar las asociaciones patológicas.
- sugerir hipótesis en cuanto a los factores de riesgo ligados al medio que rodea al ganado.

El establecimiento de un banco con los datos recogidos por la E.E.P.C. haciendo referencia a estos aspectos debe permitir, tal y como señalan BARNOUIN y BROCHART (1981):

- precisar y cuantificar las influencias del medio sobre el desarrollo de las enfermedades.

- prever su posible evolución.

- establecer estrategias a nivel de la prevención y lucha sanitaria, así como de las líneas de investigación a seguir.

Los trabajos desarrollados hasta ahora en el campo de la Ecopatología hacen referencia a aspectos relacionados con los objetivos antes señalados.

1.1.1.- Incidencias patológicas y jerarquización de la patología

El primer objetivo de los estudios ecopatológicos fue la identificación de los problemas sanitarios de las zonas que se pretendían estudiar y su ordenación jerárquica según las tasas de incidencia encontradas.

En uno de los trabajos más tempranos en este campo CARN (1977) hizo una síntesis de los resultados disponibles sobre la frecuencia de las principales enfermedades del bovino en Francia. Señaló a la mamitis, el parasitismo intestinal, la infertilidad, los abortos, etc. como los procesos más importantes.

BARNOUIN (1981), a través de una encuesta realizada en el año 1978 en ganaderías de vacuno de leche en cuatro regiones francesas, determinó los procesos patológicos de mayor relevancia según sus incidencias. Los cinco procesos más destacados eran: la mamitis clínica (17'8%), la cojera (11'4%), la retención placentaria (10'0%), los quistes ováricos y cuerpos lúteos persistentes (8'5%) y la metritis (8'0%). Conjuntamente suponían entre el 33 y el 49%, según regiones, del total de las patologías observadas. También destacaban algunos procesos parasitarios identificados a través de pruebas serológicas: hipodermosis, strongilosis abomasales y fasciolosis.

Un año más tarde BARNOUIN y BROCHART (1982) establecieron una interesante comparación entre frecuencias de patologías encontradas en rebaños de vacas de carne de raza Limusin y rebaños lecheros. Mientras que para las vacas lecheras las enfermedades encontradas coincidían, en cuanto a etiología y niveles

de incidencia, con los resultados antes señalados, el ganado de raza cárnica destacaba, sobre todo, por los bajos índices de incidencia encontrados: diarrea no hemorrágica (8'1%), aborto (2'7), mamitis clínica (2'4%), retención placentaria (1'8%), etc.

En ocasiones se han estudiado los procesos de mayor incidencia en animales jóvenes, así como las causas de mortalidad y de reposición en el rebaño. (BARNOUIN et al. (1983) encontraron como procesos destacados en una población de terneros en 90 explotaciones de vacuno lechero: la diarrea (13,66%), la tos (4,43%), la bronconeumonía (2,79%) y la patología umbilical (1,57%). En animales adultos señalaron unas incidencias patológicas similares a las ya señaladas por este mismo autor anteriormente. Como causas de mortalidad más relevantes apuntaron en vacas, los problemas metabólicos (0,22%), problemas de reproducción (0,16%), accidente (0,07%), problemas digestivos (0,07%); y en terneros mortinatalidad (5,35%), problemas digestivos (1,30%), respiratorios (0,33%) y accidente (0,29%), etc. Finalmente estudiaron las causas de reposición de los animales que fueron jerarquizadas como sigue: esterilidad (6,09%), producción baja (5,48%), edad (2,03%), mamitis (1,32%), brucelosis (0,88%) y tuberculosis (0,20%).

BROCHART et al. (1984a), en un grupo de explotaciones de ganado vacuno de leche de seis departamentos franceses, estudiaron características referentes a patología clínica y subclínica, suelos, clima, medidas higiénicas y profilácticas, producción, etc. Los resultados encontrados fueron similares a los de otros trabajos. Destacaban las mamitis clínicas, metritis, retención placentaria, cojeras, diarreas de los terneros, dificultades en el parto, mortinatalidad, etc. También citaban los procesos subclínicos más importantes como la mamitis subclínica (presente en un 25% de las explotaciones), enfermedades parasitarias como la distomatosis y la strongilosis gástrica y diversas enfermedades infecciosas (paratuberculosis, leucosis, fiebre Q o IBR).

Considerando la patología por aparatos, sobre una población de 3216 vacas de leche, se encontraron como más importantes, por este orden, la patología genital, mamaria, podal, nutricional, respiratoria y digestiva (BARNOUIN, 1988a).

Son escasos los trabajos relativos a la ganadería extensiva, estrechamente ligada al medio en que se encuentra y con formas de manejo y estructura productiva menos estandarizadas. En esta línea BERNUES et al. (1993b) establecieron el ranking de incidencias patológicas más importantes en 32 explotaciones de vacuno de montaña en función de su nivel de producción de leche. Destacaban, con variaciones entre los diferentes grupos de explotaciones establecidos, los

problemas digestivos (10'0%), la mamitis de establo (9'8%) que junto con la mamitis de verano suponían un 15% de incidencia, la infertilidad (8'9%), las cojeras (7'0%) y las retenciones placentarias (6'3%). En terneros dos eran los procesos relevantes: las diarreas (42'2%) y las neumonías (11'8%).

En lo que respecta a trabajos relativos a otras especies animales, BARNOUIN J. et al. (1986) estudiaron siete explotaciones ovinas en semiestabulación en las destacaban los problemas podales (6'0%), problemas digestivos (2'5%), parasitismo interno (1'6%) y abortos (0'9%). Por su parte GANIERE et al. (1991), en un reciente trabajo, hicieron una breve revisión de las aplicaciones de la encuesta ecopatológica en otras especies. De dicha revisión pueden destacarse los trabajos de Madec en porcino, Le Turdu en aves y Monicat en caprinos.

En otras ocasiones se ha estudiado la incidencia de enfermedades en explotaciones-control aisladas. LANDAIS et al. (1989) se centraron en los desórdenes patológicos observados en una granja experimental de vacas de leche durante seis años de control. Los dos procesos más relevantes encontrados fueron las mamitis y las cojeras (24 y 52% de las afecciones clínicas); seguidos de las afecciones del aparato urogenital (9%) y del aparato digestivo (8%).

1.1.2.- Las variaciones de la patología en el espacio y en el tiempo

La patología no se manifiesta de forma constante sino que varía con múltiples factores tanto dependientes del propio animal como ajenos a éste. Variables como el área geográfica, la estación, el año, la edad, raza y sexo de los animales, etc., entre otros muchos, pueden determinar la aparición y evolución de los procesos patológicos.

BROCHART et al. (1984a) partieron en su estudio de la distinción de dos tipos de explotaciones de vacuno de leche en función del nivel de intensificación de la producción lechera, situadas en regiones diferentes de Francia. En estos grupos encontraron diferentes situaciones sanitarias, comprobando no obstante que la patología clínica no estaba ligada al nivel de intensificación sino a la tasa de "estabulaciones de riesgo". En otro trabajo, BROCHART et al. (1984b) pusieron de manifiesto la importancia de la pluviometría de la región en la aparición de las mamitis clínicas. En cuanto a la repetibilidad de los procesos en periodos consecutivos, indicación de permanencia en los factores predisponentes a la aparición de las enfermedades, en este mismo trabajo señalaron a las mamitis

clínicas y las cojeras como procesos de alta repetibilidad. Por el contrario la retención placentaria y la infertilidad eran más variables en función del tiempo.

FAYE et al. (1986c) estudiaron el efecto de la estación, el año y el número de lactación sobre la patología de la vaca lechera mediante encuesta a una población de 4304 animales. La estación influía sobre la retención placentaria, más frecuente en primavera y verano. La fiebre vitularia presentaba mayor incidencia en verano. Sin embargo los problemas de parto eran más frecuentes en el periodo de estabulación. La edad elevada influía sobre la retención placentaria y fiebre vitularia; por el contrario la distocia y mortalidad perinatal eran más frecuentes en novillas. Las enfermedades metabólicas e infecciosas (metritis-mamitis) incidían con mayor frecuencia en los animales viejos.

Considerando la evolución de las frecuencias patológicas en función del estado de lactación de vacas lecheras, los procesos cuyo período crítico es el post-parto son la mamitis, metritis, problemas digestivos, de apetito, lesiones en pezones, etc. Por el contrario las cojeras presentaban mayor incidencia durante el pico de producción, según FAYE y FAYET (1986).

BARNOUIN y KARAMAN (1986) estudiaron la evolución de las incidencias de las seis patologías más importantes en ganado lechero (mamitis, metritis, retención placentaria, cojeras, infecciones digitales, fiebre vitularia), en función del nivel de producción durante la curva de lactación, en un total de 1239 lactaciones en vacas de dos razas diferentes. Como tendencia general constataron que la incidencia se incrementaba a medida que ascendía la producción diaria de leche durante el período de lactación, sobre todo en el caso de procesos como mamitis, cojeras e infecciones digitales. Por el contrario, la retención placentaria y la fiebre vitularia aparecían como independientes del nivel de producción.

A nivel experimental, LANDAIS et al. (1989) encontraron efectos significativos de factores como el número de lactación, la estación, la fase de lactación, la raza, el año, etc., sobre las patologías encontradas en 190 animales durante seis años de controles en una granja experimental de vacuno lechero.

1.1.3.- Las Asociaciones Patológicas

Parte de los esfuerzos de la ecopatología han ido encaminados hacia la identificación de las llamadas "asociaciones patológicas", entendidas como procesos patológicos que se desarrollan conjuntamente sin que esto signifique existencia de relación causa-efecto entre ellos.

En uno de los trabajos más tempranos, BARNOUIN (1981) señalaba una asociación patológica entre la retención placentaria, la fiebre vitularia y la metritis, en un estudio sobre vacuno lechero realizado en 1978 en 125 ganaderías de siete regiones francesas.

BROCHART et al. (1984b) encontraron correlaciones significativas entre la mamitis clínica y otros diez tipos de patologías en ganado vacuno de leche, y que conjuntamente representaban el 76% de la patología total existente.

FAYE et al. (1986a; 1988) estudiaron las asociaciones patológicas de 59 rebaños lecheros en Francia a nivel de explotación. Las mamitis y la retención placentaria (patologías más frecuentes) eran los "nodos" que arrastraban al resto, de forma que si aumentaban estas se incrementaban las demás. Se identificaron dos complejos patológicos: retención placentaria y procesos del parto por un lado, y mamitis y patología podal por otro, que puede suponerse correspondían a diferentes tipos de explotaciones.

En un trabajo similar FAYE et al. (1986b) abordaron las asociaciones patológicas de 1205 vacas lecheras a nivel individual, para comprobar si había predisposición a la aparición de enfermedades en determinados animales. Observaron diferentes triángulos de patologías asociadas: del parto (distocia, mortalidad perinatal y retención placentaria); infecciosas (cojeras, metritis y mamitis); metabólicas (alteraciones del apetito, cetosis y alteraciones digestivas); y alteraciones en las extremidades. Existían numerosas interrelaciones entre los grupos, lo que refuerza la idea de que la patología tiene una etiología compleja y diversa.

BARNOUIN (1988b) elaboró una encuesta dirigida por correo a explotaciones de bovino de leche de más de 20 vacas en Bretaña, y mediante análisis estadísticos multivariantes detectó dos asociaciones patológicas: cojeras y mamitis por un lado, y retención placentaria y motinatalidad por otro. EKESBO y OLTENACU (1993) observaron que los problemas de parto y las cetosis, así como las heridas en la ubre, aumentaban de manera significativa el riesgo de aparición de mamitis clínica en ganado lechero en Suecia.

Sobre 32 explotaciones de vacuno de montaña con orientación mixta carne-leche, localizadas en el valle de Broto (Pirineos Centrales), BERNUES et al. (1992) detectaron dos tipos de patologías que se manifiestan conjuntamente. Por un lado mamitis y cojeras en las explotaciones más productoras de leche, y por otro retenciones placentarias y alteraciones digestivas en aquellas explotaciones cuya producción de leche estaba menos intensificada.

A resultados diferentes llegó LANDAIS et al. (1989), quienes estudiaron los desórdenes patológicos observados en una granja experimental de vacas de leche, situada a 1100 m. de altura, durante seis años de control. Según estos autores las asociaciones entre los diferentes tipos de patologías no eran significativas, llegando a la conclusión de que no existe relación entre mamitis y cojeras, y que éstas no tienen un efecto significativo sobre la aparición de otros procesos.

1.1.4.- Los Factores de Riesgo

La patología multifactorial posee una serie de características que la definen y explican tales como: su carácter enzoótico, las pérdidas limitadas que provocan en los rebaños (debil mortalidad), si bien las pérdidas económicas suelen ser elevadas, la manifestación de la enfermedad en grados diversos, los mecanismos complejos de aparición y la gran cantidad de factores, dependientes del animal o no, que pueden estar implicados.

La identificación y estudio de estos "factores de riesgo", definidos como "características del individuo o de su ambiente que, cuando se presentan en las condiciones del sistema de producción considerado, aumentan la probabilidad de aparición y el desarrollo de los problemas patológicos" (MADEC y TILLON, 1988), constituye una de las principales aplicaciones de la ecopatología, hacia donde mayores esfuerzos han sido dirigidos.

Algunos trabajos se han centrado en el estudio de los factores, bien del animal, bien del medio que rodea a éste (entendido en sentido amplio: manejo, estructura, instalaciones, pastoreo, etc.), que están relacionados con las patologías más frecuentemente encontradas y en general de la situación sanitaria de la explotación.

BROCHART et al. (1984a) estudiaron en un grupo de explotaciones de vacuno de leche de seis departamentos franceses, diversas características de suelos, de clima, datos agronómicos, medidas higiénicas y profilácticas, de

producción, etc., en relación con los procesos patológicos clínicos y subclínicos encontrados. Como principales resultados destaca que la intensificación de la producción de leche, medida por unidad de superficie forrajera, parece estar relacionada con la infertilidad; además el sistema de alimentación, el nivel de parasitismo y la riqueza en manganeso de los suelos parecen tener importancia. Las mamitis, por su parte, aparecen ligadas al periodo de estabulación invernal y a la pluviometría. También el tipo de estabulación y la cantidad de paja para cama tienen enorme relevancia. La intensificación de las medidas profilácticas reduce de manera lineal la incidencia de mamitis subclínicas. Por otra parte la retención placentaria parece ligada a un menor aporte energético en la alimentación.

FAYE (1986) realizó una exhaustiva revisión bibliográfica sobre los factores del medio que afectan a la patología no parasitaria de las vacas lecheras, comparándolos con los resultados obtenidos mediante la encuesta ecopatológica continua desarrollada en Francia. Los factores estudiados eran: el clima (variación estacionaria e intraestacionaria: temperatura, pluviometría y otros factores climáticos), el tipo de estabulación (en relación a los traumatismos, la patología infecciosa y metabólica y los problemas de la reproducción), el tipo de cama y sus efectos físico-químico, microclimático y bacteriológico, así como el manejo, en especial la gestión del medio y la conducta del ganadero.

Mediante una encuesta realizada por correo a explotaciones bretonas de bovino de leche con más de 20 vacas, en la que se recogieron aspectos sobre el tipo de estabulación, número de partos, higiene en el ordeño, alimentación, paja para cama y cuatro tipos de patologías (retención placentaria, mamitis, cojeras y mortalidad perinatal), BARNOUIN (1988b) encontró como factores de interés en la aparición de estos procesos: la intensificación productiva del ganado, el consumo de ensilado de hierba, el consumo de crucíferas, la cantidad de paja distribuida para cama y la época de partos.

En un trabajo recopilatorio GANIERE et al. (1991) citaron ejemplos de trabajos dirigidos a identificar posibles factores de riesgo en procesos patológicos de diferentes especies animales. Se concluye que los problemas de fertilidad en cerdas, así como de obtención de camadas de insuficiente tamaño, tienen relación con las características de los reproductores, las condiciones de realización de la cubrición, el estado de salud de la cerda y las condiciones del medio antes de la cubrición. Para el caso de las mamitis clínicas y subclínicas del ganado vacuno de leche, se citan cuatro factores referidos al animal y otros dieciséis referidos al medio que le rodea, como influyentes en la aparición de estos procesos. Para el caso de los malos rendimientos del pollo de carne en Bretaña, los factores de riesgo

encontrados hacen referencia a las características del polluelo, a las instalaciones, a la higiene, a problemas respiratorios y al propio granjero.

Otros trabajos profundizan en el estudio concreto de determinadas enfermedades, intentando identificar y explicar los posibles factores de riesgo específicos que condicionan su aparición y evolución.

Uno de los procesos que mayor atención ha acaparado por parte de los investigadores, por su elevada incidencia y las importantes pérdidas económicas que origina en ganado vacuno de leche, son las mamitis. Diversos factores que influyen en su aparición fueron descritos por BROCHART et al. (1984b), BARNOUIN et al. (1986a; 1986b; 1993), FAYE y BROCHART (1986), FAYE et al. (1993a) y EKESBO y OLTENACU (1993); entre los más importantes citan factores climáticos de humedad y temperatura, el tipo de estabulación, el sistema de recogida de deyecciones, el tipo de cama, la higiene general de la explotación, la intensidad de las medidas de profilaxis, el tipo de secado, el tipo de sala de ordeño y la revisión de la máquina de ordeño, algunos factores nutricionales e inmunológicos y, de manera destacada, el nivel de intensificación de la producción lechera.

Para el caso de la tuberculosis bovina, BROCHART et al. (1979; 1981) encontraron que existían algunos factores relacionados con la presencia de esta enfermedad, a pesar de las campañas de control. Los factores detectados eran la longitud del periodo de estabulación, la estructura arcaica de los sistemas de comercialización, la preparación técnica y conciencia sanitaria de los ganaderos y el marco sanitario general de la explotación. GRIFFIN et al. (1993) en Irlanda identificaron factores relacionados con las brotes recurrentes de esta enfermedad. Algunos factores nutricionales, la compra de animales, la abundancia de tejonos en la zona y el sistema de eliminación de purines parecían ser importantes a la hora de explicar el fenómeno.

FAYE y BARNOUIN (1988) y FAYE (1989), a través de los datos acumulados mediante la encuesta ecopatológica desarrollada en Francia, estudiaron los factores de riesgo de las cojeras en ganado vacuno lechero. La enfermedad estaba ligada a la intensificación de la producción lechera, en cuya actividad las medidas preventivas y de higiene juegan un papel fundamental (pediluvio, complementos minerales, vigilancia de los animales...). Factores que manifestaban tener efectos negativos eran: la estabulación libre, el nivel elevado de producción (intensificación) y la alimentación con ensilado de maíz. PLUVINAGE (1993) en un trabajo más reciente también ha señalado los factores nutricionales y de higiene y características de las

instalaciones como más importantes a la hora de la presentación de diferentes tipos de cojeras.

Dos factores parecen tener importante incidencia en la manifestación de infertilidad en ganado vacuno lechero. Por un lado la alimentación; una proporción de forraje verde/concentrados superior, así como una mala programación de la alimentación en el periodo de partos, parece estar relacionado con una baja fertilidad. Por otro lado el parasitismo, sobre todo la fasciolosis, también parece ser causa de infertilidad (BARNOUIN, 1983; BARNOUIN et al., 1984). En vacuno de carne DUCROT y PHILIPOT (1993) citaron otros factores que de manera directa o indirecta influyen en la presencia de infertilidad; unos dependientes del animal (raza, número de parto, condición corporal), otros del ternero (gemelaridad, sexo, peso), del alojamiento (espacio insuficiente), de la estación (tipo de invierno) y de dificultades o complicaciones del parto.

Dentro de los procesos que afectan al aparato reproductor, BARNOUIN y CHACORNAC (1992), mediante una encuesta a 79 explotaciones, recogieron información para hacer un estudio de factores de riesgo de la metritis. Dos eran los factores que incidían: largos periodos de secado de los animales con alimentación que incluía urea y concentración de partos en los meses de invierno. KANEENE y MILLER (1993), en relación a este complejo patológico, señalaron los siguientes factores de riesgo: la retención placentaria, los controles reproductivos, las raciones y tipo de alimentación, la dimensión de rebaño y la gemelaridad. En cuanto a la retención placentaria, algunos factores que parecen relacionados son la edad, los niveles de producción, la duración de la gestación, la condición corporal de los animales y una serie de indicadores bioquímicos sanguíneos que reflejan determinados dietas o sistemas de alimentación de riesgo (CHASSAGNE y CHACORNAC, 1993).

Algunos factores que inciden en la aparición de fiebre vitularia en vacas son la concentración elevada de Ca en la suplementación mineral durante el periodo seco y la alimentación con soja durante largas temporadas (BARNOUIN, 1991).

También BARNOUIN (1990) analizó los tres principales factores de riesgo de la patología hepática en la vaca lechera, que identificó con la infestación por *Fasciola hepática* y por *Dicrocoelium lanceolatum*, los suplementos energéticos y nitrogenados en la época de parto y la elevada alimentación con *Brassica napus*. Por otra parte, algunas disfunciones hepáticas parecen jugar un papel relevante en el desarrollo de salmonelosis bovinas (MORISSE y COTTE, 1993).

1.2.- TEORIA DE SISTEMAS Y TIPIFICACION SANITARIA

En los párrafos anteriores se evidencia la complejidad de los fenómenos patológicos y la gran cantidad de factores que, en interrelación con el animal y entre ellos mismos, entran en juego a la hora de explicar la patología multifactorial, así como la forma en que la ecopatología aborda el estudio de estos problemas mediante el análisis de las asociaciones patológicas y, fundamentalmente, de los factores de riesgo. Siguiendo en esta línea de aproximación al fenómeno patológico, hay que considerar que la explotación agraria constituye el lugar de observación y análisis, donde coinciden los fenómenos que se pretenden estudiar, es decir, la enfermedad y el medio que rodea a los animales (BERNUES et al., 1992). Este enfoque permite, y obliga en cierta forma, a considerar el problema desde una perspectiva global a través del "complejo animal-medio ganadero", o lo que es lo mismo, en términos de sistema (LANDAIS, 1991). En esta concepción podemos considerar interrelacionados los fenómenos patológicos y el resto de rendimientos zootécnicos, integrando los resultados sanitarios en los resultados económicos de explotación.

La clasificación y tipificación de las explotaciones en función de las diferentes situaciones que nos podemos encontrar dentro de este "subsistema" sanitario, componente del sistema de explotación, constituye una de las últimas líneas de trabajo en que la ecopatología, siguiendo técnicas de estudio de la sistémica, ha centrado su interés.

Así BARNOUIN y BROCHART (1986) clasificaron 97 explotaciones en siete grupos según las diferentes regiones en que se hallaban ubicadas, y estudiaron en cada grupo las diferencias entre variables ambientales, estructurales, productivas y sanitarias.

En un estudio referido a los problemas de fertilidad en vacas de leche, BARNOUIN et al. (1983) clasificaron el ganado de 28 explotaciones en dos grupos, en función de su alta o baja fertilidad, medida según el porcentaje de éxito en primera inseminación antes de 40 días tras el parto. Estudiaron en ellos indicadores bioquímicos, serológicos, coprológicos, y referidos al tipo de suelo, sistema de alimentación, manejo, resto de patologías y causas de reposición, nivel de producción, etc. que podían ayudar a explicar las diferencias entre los dos tipos.

Algunos trabajos han puesto de manifiesto relaciones entre determinadas alteraciones patológicas y aspectos concretos del sistema de explotación: funcionales, estructurales, etc. En un trabajo temprano, BOUVIER et al. (1981)

relacionaron mediante técnicas multivariantes 12 variables patológicas con 19 variables de manejo y estructura de explotación, llegando a la conclusión de que la mayor incidencia de la patología se distribuye de forma paralela al carácter intensivo de las explotaciones.

FAYE y BROCHART (1986) intentaron establecer relaciones entre variables de explotación y variables sanitarias a través de un análisis factorial de correspondencias que permitía identificar diferentes tipos de explotaciones. El primer eje, que suponía el 63% de la inercia total, hacía referencia como indicadores que más contribuían a explicarlo, a la patología mamaria e infecciosa en lo referente a variables sanitarias, y a la cantidad de paja distribuida para la cama en cuanto a variables de explotación.

Utilizando una metodología similar FAYE (1989), en un estudio sobre ochenta explotaciones lecheras, analizó las relaciones entre tipos de explotación, definidos mediante variables de estructura y manejo del rebaño, y las cojeras, tanto en época de estabulación como en pastoreo.

LANDAIS et al. (1989), en un estudio sobre los desórdenes patológicos observados en una granja experimental de vacas de leche durante seis años de control, definieron ocho tipos de perfiles patológicos de lactación, basados en la relación patología-productividad de las lactaciones observadas en ese tiempo. Sobre 3581 lactaciones FAYE et al. (1993b) identificaron siete perfiles patológicos diferentes. De forma parecida, COULON et al. (1989) estudiaron 487 lactaciones con 595 episodios patológicos en vacas pie-noire y montbeliarde en una granja experimental y clasificaron las lactaciones en cuatro grupos en función de variables de producción, estado de salud, reproducción y tasa de reposición. Posteriormente explicaron las características de los diferentes tipos obtenidos mediante las relaciones encontradas con el perfil patológico de los animales y la pérdida de producción de leche.

El estudio de las relaciones entre el sistema de explotación y el "perfil sanitario", entendido como conjunto de frecuencias relativas de distintos procesos patológicos asociados, características de un determinado "tipo sanitario" de explotación, ha ocupado recientes trabajos realizados en el campo de la ecopatología en relación a la sistémica. FAYE y GRELET (1991) y FAYE (1991) han relacionado tipos o perfiles patológicos con tipos de explotaciones obtenidos a partir de variables de estructura, manejo y resultados, llegando a comprobar que la patología de explotaciones de montaña, menos intensivas en cuanto a la producción de leche, tienen un perfil patológico caracterizado por menores incidencias, en

comparación con explotaciones del llano, más intensivas y con mayores problemas patológicos. BERNUES et al. (1993a) han estudiado las relaciones entre los perfiles patológicos de explotaciones de vacuno de montaña y aspectos de producción y estructura de las mismas.

2.- IMPLICACIONES ECONOMICAS DE LA SANIDAD ANIMAL

Desde un punto de vista económico puede considerarse la enfermedad como un "factor de producción de signo negativo" (McINERNEY, 1988). La presencia de problemas patológicos en las explotaciones es sinónimo de un aumento de los costes y un detrimento de las producciones, y por tanto de los rendimientos económicos obtenidos.

Las pérdidas originadas por la patología animal son cuantiosas y corresponden a capítulos muy variados. BEBERIDGE (1960) mencionó que en 1954 en U.S.A. el conjunto de pérdidas causadas por las enfermedades en ganado bovino ascendían al 15% de la producción total. DIJKHUIZEN (1983) (cit. SCHEPERS y DIJKHUIZEN,1991) estimó que las pérdidas por problemas de salud e infertilidad en ganado vacuno lechero en Dinamarca suponían el 10% de la producción bruta, o el 40-50% del beneficio de un granjero de tipo medio. A similares resultados llegaron PANIAGUA y DIAZ (1982) y BUSTELO (1992) quienes estimaron en España que esas pérdidas ascendían al 10% de la producción final ganadera.

Tradicionalmente se han venido clasificando en pérdidas directas y pérdidas indirectas. Las primeras suelen hacer referencia a problemas de mortalidad, sacrificio de animales, reducción de las producciones, pérdidas en la cria, alteraciones reproductivas o esterilidad, decomisos y pérdidas de valor en la comercialización, reposición prematura, mayores costos sanitarios, etc. Entre las pérdidas indirectas podemos citar las limitaciones al comercio internacional de productos ganaderos, dificultades para el movimiento del ganado, modificación de precios en el mercado, etc. Para el caso de las zoonosis, tal y como señala un informe de la Organización Mundial de la Salud (ANONIMO,1972), es necesario valorar también los efectos sobre la salud pública.

En los siguientes epígrafes se realiza una breve revisión de diferentes trabajos que identifican y cuantifican algunos componentes de las pérdidas causadas por los problemas patológicos en la ganadería. Las pérdidas que hacen referencia a los gastos sanitarios causados a nivel de explotación por la utilización de productos higiosanitarios, bien sean curativos, preventivos o higiénicos, deben ser consideradas como un componente más del total de costes de producción.

2.1.- LOS COSTES HIGIOSANITARIOS EN LA EXPLOTACION

No existe demasiada información sobre la cuantía y repercusión de los gastos sanitarios que originan los procesos patológicos, tanto a nivel de explotación como a nivel sectorial. Diversos aspectos macroeconómicos de los gastos higiosanitarios han sido puestos de manifiesto mediante el estudio de las tablas input-output nacionales y regionales (BERGA,1987). Se ha comprobado así que los gastos del sector ganadero español en productos zoonosanitarios eran inferiores al 7% de los inputs intermedios utilizados entre 1975 y 1980. La mayoría de estos se destinaban a la industria de piensos compuestos, de manera que los consumidos por la ganadería de forma directa no superarían el 1-2%. En línea con lo anterior, según datos publicados en el Boletín Mensual de Estadística de la Secretaria General Técnica del Ministerio de Agricultura (M.A.P.A.,1992), se desprende que, en la década de los años 80, los productos zoonosanitarios representaban entre el 1'7% y el 2'1% del consumo de productos intermedios en las explotaciones agrarias españolas. En Aragón, según los datos estadísticos aportados por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Montes (D.G.A., 1992a; 1992b), en el año 1990 los gastos totales en productos zoonosanitarios representaban el 1'76% de los gastos de fuera del sector agrario.

Sin embargo, a pesar del escaso peso que estos gastos parecen tener en el cómputo global de costes, no han dejado de crecer en los últimos años. RUBIO (1981) señalaba una tasa media acumulativa de incremento del 8'5%, en pesetas constantes, para la producción de la industria zoonosanitaria en el periodo comprendido entre 1974 y 1978. Por su parte BERGA (1987) puso de manifiesto el notable incremento de los gastos higiosanitarios experimentado en el periodo 1975-1980 por él estudiado, tanto en pesetas corrientes como constantes. Por último, según fuentes estadísticas del Ministerio de Agricultura (M.A.P.A.,1992), la producción de productos farmacéuticos para la ganadería experimentó un incremento del 10'6% en pesetas constantes entre 1980 y 1989.

En Francia la situación no parece ser muy diferente. DELAVEAU (1986) estimó que los costes sanitarios -de los cuales el 53% correspondían a productos zoonosanitarios y el 47% a servicios veterinarios-, representaban el 5% del total de costes intermedios en la ganadería de este país en el año 1984. Sin embargo, como señala este mismo autor, era el componente del gasto que más había crecido en las últimas décadas, pasando de un 3'2% al principio de los años 60 a un 4'4% al principio de los 80. Por su parte GORSE y JANET (1984) estimaron en 1,34 millones de francos los gastos totales en medicamentos veterinarios en el año 1980, de los

cuales el 70% pertenecían al subsector bovino. Estos costes sólo suponían según estos autores, entre el 1,7% y el 2% sobre el coste total de productos animales.

En los Estados Unidos de América el mercado de servicios y productos veterinarios comercializados a través de los propios veterinarios ascendía en el año 1985 a 638 millones de dólares, de los cuales el 62% correspondían a servicios y el 38% a productos (WISE, 1987). Estas cifras suponían el 47% del total del mercado de productos y servicios veterinarios del país. Los sectores con mayores gastos correspondían al sector lechero (300'9 millones de dolares), seguido del vacuno de carne (214'9 millones) y tras ellos los sectores porcino (98 millones) y ovino (24'2 millones).

A nivel de explotación los estudios y la información tampoco son demasiado abundantes, quizás debido al escaso peso asignado a los costes higiosanitarios dentro del cómputo global de costes de producción, que ha hecho que éstos frecuentemente no se consideren de forma aislada.

En nuestro país CAMPOS Y SESMERO (1986) (cit. BERGA, 1987) al realizar los análisis económicos de un grupo de dehesas de Extremadura, evaluaron entre 0'7% y 2'1% de los gastos de fuera de la explotación, los correspondientes a gastos en sanidad.

FERNANDEZ OCA et al. (1983) (cit. BERGA, 1987) por su parte, indicaron porcentajes de 2'62 para los gastos higiosanitarios en referencia al total de gastos en explotaciones lecheras gallegas.

Este mismo autor estimó en explotaciones de ovino, vacuno de carne, vacuno de leche, porcino de cebo, porcino de ciclo cerrado y cunícolas, la importancia de los gastos higiosanitarios en porcentaje sobre el total de gastos, siendo los valores encontrados de 7'7%, 3'1%, 5'6%, 3'9%, 21'3% y 12'7% respectivamente (BERGA, 1987; 1989) .

En Aragón, según la Consejería de Agricultura, Ganadería y Montes (D.G.A., 1991), los productos zoosanitarios y de veterinario representan el 7,25% de los costes directos (salvo la mano de obra) en explotaciones ovinas; el 4,28% en explotaciones porcinas de cría; el 4,62% en explotaciones porcinas de cebo y el 2,7% en explotaciones de cebo de terneros.

En zonas de montaña CAMPOS (1985) obtuvo, para explotaciones de vacuno de carne asturianas, porcentajes de gastos sanitarios en relación a los gastos de fuera del sector agrario que oscilaban entre el 3% y el 14'5%.

MARTIN y ESPINOSA (1978) estimaron los gastos higiosanitarios en explotaciones de vacuno y ovino de los valles pirenaicos de Tena y Canfranc, asignando un coste medio a los tratamientos preventivos y curativos necesarios en función de las incidencias patológicas encontradas. La suma total de gastos preventivos y curativos para las zonas estudiadas ascendía a 231.457 y 693.710 pesetas respectivamente.

CAYLA et al. (1993) por su parte, proporcionaron cifras de costes sanitarios (vacunas, veterinario y desparasitación) en los pastos estivales, para dos muestras de diez explotaciones, una de carne y otra de carne-leche, en el Cantal francés. Estos costes ascendían a 13F/vaca y 30F/vaca respectivamente, lo que suponía unos porcentajes sobre el total de gastos de la estiva de 0,88% y 1,46%.

Otros trabajos evalúan también la cuantía de este tipo de gastos en relación al tipo y nivel de producción. Así CARN (1977), calculó gastos de veterinario, medicamentos, profilaxis e higiene en función de la aptitud leche, carne o mixta de explotaciones de vacuno en Finistere y Vendee (Francia). Estos oscilaban entre 163 francos para las primeras y 299 para las segundas. En este mismo país, LIBERSA et al. (1986) diferenciaban las explotaciones bovinas de una muestra en lecheras especializadas, lecheras tradicionales y de carne intensivas, cifrando los costes veterinarios y en productos zoonosanitarios en 152, 119 y 163 francos respectivamente. Sobre el producto bruto de la explotación, representaban el 1,5%, 2% y 2,2%.

THAMLING (1986) (cit. BERGA, 1989) encontró gastos higiosanitarios y de inseminación que ascendían desde el 2'17% al 2'25% del total de gastos, de forma paralela a tres niveles de producción de leche considerados. Con un enfoque similar, DELAVEAU (1986) en 69 explotaciones de Gironde en Francia, clasificadas en tres grupos según su nivel de intensificación lechera, estimó unos gastos sanitarios que oscilaban entre el 4'82 y el 6'01% del total de gastos de explotación.

SHORT et al. (1990), estudiando 567 vacas de raza Jersey, señalaron que las más selectas tenían significativamente mayores costes sanitarios (medicamentos, veterinario y mano de obra), debiéndose las diferencias fundamentalmente a los problemas mamarios.

La dimensión de los rebaños ha servido, en ocasiones, como elemento diferenciador de los costes sanitarios producidos en la ganadería. POUT y THOMAS (1973) calcularon los gastos en veterinario y medicamentos en explotaciones ovinas

inglesas en un 14% del total, que incluían entre otros los gastos en alimentación. Las explotaciones de menor dimensión parecían tener menores gastos y viceversa.

Por su parte, WISE (1987; 1988) observó en explotaciones americanas de vacuno de carne, vacuno de leche y ovino, como los gastos en veterinario y medicamentos aumentaban con el tamaño del rebaño de forma menor que proporcional; es decir, considerados los costes por animal, éstos disminuían de forma clara a medida que aumentaba el rebaño en vacuno de carne, y en menor medida en vacuno lechero. Además, conforme crecía la dimensión del rebaño, el coste en servicios veterinarios era comparativamente menor que el de medicamentos.

Esta misma tendencia era apuntada por SALMAN et al. (1990), de acuerdo con los datos recogidos en 39 explotaciones de vacuno de carne en Colorado, clasificadas en cuatro estratos de dimensión. Los gastos en productos zoonosanitarios por animal descendían de 7'7 dólares a 2'8, y los del servicio veterinario de 1'0 a 0'6, al pasar del grupo menor al de mayor dimensión. Sin embargo, en vacuno de leche, los costes higiosanitarios y veterinarios por animal presente en la explotación son más constantes a pesar de la variación de la dimensión del rebaño (SISCHO et al., 1990; KANEENE y HURD, 1990).

Otras veces se han evaluado los costes sanitarios jerarquizando su importancia en función de las enfermedades que los originan. CARN (1977) cuantificó la importancia porcentual de los costes curativos (veterinario y medicamentos) de diferentes procesos patológicos en ganado bovino de leche, mixto y de carne en Francia. En ganado lechero las retenciones placentarias (16%), los gastos de obstetricia (15%), las mamitis (12%) y las cojeras (11%) eran las enfermedades más caras. Para el ganado de aptitud mixta eran los gastos obstétricos (20%), las diarreas de los terneros (20%) y los problemas respiratorios (15%). En ganado de carne la obstetricia suponía el 37%, seguida de las diarreas de terneros con un 19% del total de gastos sanitarios.

En E.E.U.U. el Departamento de Agricultura dispone de un "Sistema Nacional de Control de la Salud Animal" que recoge datos sobre episodios patológicos y sus costes en granjas ganaderas bajo control. En el caso de explotaciones de ganado vacuno de carne se consideran los costes de tratamientos preventivos y curativos, observándose que son, por este orden, los problemas reproductivos, digestivos, de muerte súbita y enfermedades por clostridios y respiratorios, los procesos más costosos en cuanto a su prevención. Si se consideran los tratamientos curativos, son los problemas respiratorios más costosos que los de muerte súbita y

enfermedades causadas por clostridios (SALMAN et al., 1990; 1991a; 1991b; HIRD et al., 1991; NEW, 1991).

MILLER y DORN (1990) trabajando sobre vacuno lechero, observaron cómo desde el punto de vista de la prevención, la infertilidad, seguida de la mastitis, la neumonía, las cojeras y la diarrea, eran los procesos más costosos en cuanto a productos, veterinario y mano de obra del ganadero. En el caso de los tratamientos curativos ocupaba el primer lugar la mastitis, seguida de la infertilidad, el desplazamiento de abomaso, la fiebre vitularia y las neumonías. Por su parte, WEIGLER et al. (1990) y SISCHO et al. (1990) citan a las mastitis, las diarreas en terneros y las neumonías como las enfermedades que porcentualmente originaban mayores gastos de prevención y tratamiento en ganado lechero.

A conclusiones similares llegaron SHANK et al. (1981; 1982), quienes encontraron como procesos post-parto más costosos en 551 vacas de leche, las mastitis y los problemas reproductivos, los cuales sumaban el 71% de los costes sanitarios en el primer mes de lactación. Según estos autores el coste sanitario total en explotaciones de leche suponía entre el 3 y el 6% del valor de la producción.

2.2.- LAS PERDIDAS ORIGINADAS POR LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL VACUNO

Tan solo han sido consideradas en este apartado aquellas enfermedades que han sido estudiadas en alguno de los diferentes capítulos de nuestra investigación. Estas son la brucelosis bovina, la tuberculosis bovina, la mastitis, la patología reproductiva, los procesos digestivos y respiratorios en terneros y las parasitosis.

2.2.1.- La Brucelosis bovina

La Brucelosis bovina, junto a la Tuberculosis, ha sido uno de los procesos en el que más esfuerzos se han concentrado a la hora de abordar el estudio de sus repercusiones económicas. Esto se debe, en gran medida, a su carácter zoonótico, que ha hecho que sea una enfermedad prioritaria para muchos gobiernos a la hora de establecer programas de control y/o erradicación.

En muchos casos la planificación sanitaria de estos programas ha requerido de evaluaciones económicas previas a su puesta en marcha, con el objetivo de estimar la rentabilidad y eficacia de diferentes estrategias de control para conseguir

unos determinados resultados. En otras ocasiones, la cuantificación económica de los programas se ha realizado a posteriori, una vez finalizados, con el ánimo de conocer la rentabilidad real de los mismos, comparando costes y beneficios.

En cualquier caso, para realizar una adecuada evaluación económica de cualquier programa sanitario de control y/o erradicación de brucelosis, así como de cualquier otra enfermedad, es necesario tener un conocimiento previo y real de las pérdidas físicas y económicas que origina.

HUGH-JONES et al. (1975) consideraron los diversos tipos de pérdidas causadas por la brucelosis bovina en un amplio estudio sobre el programa de erradicación de esta enfermedad en Inglaterra y Gales. Los parámetros que contemplaron fueron: abortos, infertilidad, disminución de la producción de leche, pérdida de recursos, aumento del intervalo entre partos, aumento del número de vacas vacías, disminución del número de terneros vivos en el parto, disminución en la ganancia de peso de los terneros y costes más elevados por aumento de la reposición.

Como costes indirectos señalaron el riesgo e incertidumbre del ganadero, la interrupción del potencial de progreso de la granja, las afecciones a la salud humana y restricciones en el comercio de productos. Algunos trabajos se centran en particular en este tipo de pérdidas. STONEHAM y JOHNSTON (1987) en un estudio económico de la campaña australiana de lucha frente a brucelosis bovina, consideraron la pérdida de los mercados de exportación, restricciones al movimiento de ganado, repercusiones sobre la salud, decomisos en matadero y gastos institucionales en sanidad animal.

Son numerosos los trabajos que informan sobre aspectos macroeconómicos de la brucelosis. En Francia la brucelosis suponía unas pérdidas en carne y leche que ascendían en 1977 a 333 millones de francos, según cálculos de CARN (1977). GHILARDI et al. (1982) para el caso de Italia, cifraron las pérdidas sufridas por los ganaderos en 22,8 millones de liras del año 1979, sin especificar los capítulos considerados. En el Reino Unido los costes de la brucelosis bovina ascendían a ocho millones de libras en 1967 (HUGH-JONES et al., 1975).

En el continente africano, ESURUOSO (1979) cuantificó en Nigeria las pérdidas por brucelosis en ganado vacuno en 233,9 millones de dólares, habiendo contemplado los siguientes apartados: abortos, infertilidad, pérdida de terneros tras el parto, y descenso en la producción de leche. CAMUS y LANDAIS (1981) por su parte estimaron que las pérdidas por brucelosis en la República de Côte d'Ivoire

hacían disminuir el 10% del beneficio anual de los ganaderos, siendo el montante total de pérdidas de 150 millones de unidades monetarias (CFA).

SHEPHERD et al. (1982) hicieron una evaluación económica del programa de erradicación de brucelosis en Nueva Zelanda. Las pérdidas consideradas eran expresadas en litros de leche no producidos, vacas sacrificadas y crías perdidas tras los abortos. Como consecuencia del programa se hizo una proyección de las pérdidas evitadas que aumentaban desde 14.000 dólares en 1970 a 7,34 millones en 1987.

Las pérdidas por morbilidad, mortalidad y por efectos indirectos de la brucelosis en México ascendían en 1980 a 1.355 millones de pesos mexicanos para el ganado vacuno (ANONIMO, 1982).

DIETRICH et al. (1986; 1987), en un estudio sobre los posibles programas alternativos de control de la brucelosis bovina en E.E.U.U., consideraron únicamente como beneficios, las pérdidas evitadas en terneros (para granjas de aptitud cárnica y lechera), y en leche (para granjas con aptitud lechera). En estos y otros trabajos, (AMOSSON et al., 1983), se consideran los beneficios de los programas alternativos de control (pérdidas evitadas) de forma diferente según el punto de vista de los productores, consumidores o de la industria agroalimentaria. McCALLON (1976) estimó en 3.370 millones de dólares las pérdidas que originaría la brucelosis en E.E.U.U. en caso de no efectuar ninguna medida de control.

CARPENTER (1976), en California, cuantificó las pérdidas producidas por la brucelosis en 1976 en ganado vacuno de carne y de leche, estimando que ascendían a 870.889 y 83.166 dólares respectivamente. Los capítulos de pérdidas que este autor tuvo en cuenta fueron los abortos, las pérdidas de leche y las mayores necesidades de reposición.

En el estado de Louisiana se calcularon las pérdidas originadas por la brucelosis en ganado vacuno de carne comparando indicadores productivos (% de terneros vendidos, tasa de reposición y ganancia de peso) entre explotaciones infectadas y no infectadas (WYBLE y HUFFMAN, 1987). El total de pérdidas ascendió a 1,65 millones de dólares en 1984. Además se señalan otras pérdidas que no fué posible estimar, tales como medicamentos, mano de obra, veterinario, costes en salud humana, restricciones comerciales, pérdidas para la industria, etc.

En España no existen apenas estudios que evalúen desde un punto de vista económico las campañas de saneamiento ganadero. Del mismo modo, los trabajos de cuantificación de las pérdidas ocasionadas por las diferentes enfermedades

ganaderas son poco frecuentes. En lo que se refiere a la brucelosis bovina, uno de los trabajos más tempranos es el de LADERO et al. (1981), que estimaron las pérdidas de esta enfermedad en el vacuno en 5.459 millones de pesetas para el año 1981 (para las tres especies afectadas, vacuno, ovino y caprino, la cifra aumenta a 10.676 millones pts.). Los tipos de pérdidas que consideraron para llegar a esa cifra fueron el descenso de producciones (carne, leche, crías), pérdidas en mano de obra, en alimentación, en medicamentos y veterinario y por muerte y depreciación de animales tras un aborto.

En 1983, BERGA (1987) calculó los costes directos e indirectos (vacunas y materiales, indemnizaciones y pérdidas en leche y crías) de la brucelosis en bovino, ovino y caprino, llegando a cifras del orden de los 16.234 millones de pesetas, de los que la mayor parte correspondían al vacuno.

A cifras similares llegó la Comisión de Agricultura y Pesca sobre Sanidad Animal del Senado en España, la cual estimó las pérdidas causadas por la brucelosis en las tres especies animales antes citadas en 16.620 millones de pts., debidas a los abortos ocasionados, esterilidad y reducción de la producción de leche (ANONIMO, 1992).

En la provincia de Huesca, MURILLO (1989) estimó las pérdidas por brucelosis bovina en 302 y 309 millones de pts. para los años años 1982 y 1984 respectivamente. En este trabajo se tenían en cuenta las pérdidas en crías como consecuencia de abortos, la mortinatalidad, la esterilidad temporal o permanente de las vacas, el descenso de producción de carne y leche y la infertilidad de los machos.

2.2.2.- La Tuberculosis bovina

Al igual que la enfermedad anterior, la tuberculosis constituye una de las más graves zoonosis, y del mismo modo, son abundantes los trabajos que han tratado de evaluar alternativas de control y/o erradicación y de cuantificar sus repercusiones económicas, tanto a nivel de salud pública, como desde el punto de vista de la producción animal, aspecto este en el que hemos centrado nuestro interés.

DENES (1982) en Hungría descompuso las pérdidas por tuberculosis bovina en pérdida de peso y de producción de carne, leche y terneros, esterilidad, costes a la sanidad pública y otros costes como mano de obra, construcción de edificios, etc. El total de pérdidas ascendían en ese país a 28,5 millones de dólares en 1964.

STONEHAM y JOHNSTON (1987) en Australia centraron el estudio de la campaña de erradicación de tuberculosis bovina en sus repercusiones indirectas: pérdida de los mercados de exportación, restricciones al movimiento de ganado, repercusiones sobre la salud, decomisos en matadero y gastos institucionales en sanidad animal.

Otros autores han estimado las pérdidas globales producidas por la tuberculosis bovina sin especificar los diferentes apartados que las constituyen. Así, COTTEREAU (1972) las estimó en Francia en 100 millones de francos. En Italia estas pérdidas ascendían a 10.000 millones de liras en 1979, según cálculos realizados por GHILARDI et al. (1982). LIS (1982) consideró unas pérdidas de 1.500 millones de zlotys, en Polonia en 1982.

Las pérdidas por morbilidad, mortalidad y por efectos indirectos de la tuberculosis en México ascendían en 1980 a 82 millones de pesos mexicanos para el ganado vacuno (ANONIMO, 1982).

Algunos trabajos ingleses como los de McINERNEY (1986) y POWER y WATTS (1987), han analizado los costes de la enfermedad en estudios de evaluación económica de los programas de control en tejones (*Meles meles*), animal reservorio de la enfermedad. El primero de ellos consideró las pérdidas provocadas al ganadero por el sacrificio de animales, costes de mano de obra y gastos en el sector público (exámenes post-mortem, análisis de laboratorio, imposición de limitaciones al comercio y movimiento de ganado, etc.), y llegó a una cifra de costes por brote confirmado de 5.700 libras, y de 1.500 libras si finalmente el brote no se confirmaba. Los segundos tuvieron en consideración los mismos apartados y llegaron a cifras muy similares: 5.690 y 1.545 libras respectivamente.

En España ROMAGOSA (1965) cifró las pérdidas por tuberculosis bovina en 750 millones de pesetas de 1964, sin especificar los diferentes tipos de pérdidas considerados. LADERO et al. (1981) en 1981 las cuantificaron en 3.734 millones de pesetas desglosadas en decomisos, disminución de rendimientos cárnicos y lecheros, acortamiento de la vida del animal y otras causas (esterilidad, etc). Por su parte, BERGA (1987) citó los siguientes módulos de pérdidas: en carne, en leche y por esterilidad, estimando el total de costes directos e indirectos de la enfermedad en España en 1985 en 5.569 millones de pesetas.

Segun un informe del Senado español de 1992, las pérdidas ascendían a 7.810 millones de pesetas, habiendo considerado la disminución de la producción

de carne y leche, la disminución de la vida económica del animal y los decomisos totales o parciales de la canal y vísceras (ANONIMO, 1992).

2.2.3.- La Mamitis

Por la gran trascendencia de esta enfermedad sobre los resultados productivos y económicos de las explotaciones lecheras, se le ha prestado mucha atención desde la bibliografía científica.

Se trata de un complejo patológico con una etiología múltiple y variada y en la que intervienen, además del germen, gran cantidad de factores relacionados con el animal y con el medio que le rodea (CARROLL, 1977; FUNK et al., 1982; BROCHART et al., 1984b; BARNOUIN et al., 1986a; 1986b; KLEINSCHROTH et al., 1989; BARTLETT et al., 1992). Estas características hacen que su erradicación sea imposible (MARCO et al., 1990), aunque esto no supone que no se puedan establecer programas de control de la enfermedad con el objetivo de minimizar sus negativas repercusiones sobre la producción.

Por otro lado, se trata de un proceso amplísimamente extendido en todo el mundo y también en nuestro país. Aproximadamente el 50% de las vacas de los principales países productores de leche están afectadas (DOBBINS, 1977; KIRK, 1979; KLEINSCHROTH et al., 1989), entre ellos España (ZORRAQUINO, 1986).

La disminución de la producción lechera es la principal -aunque no la única- consecuencia de la mamitis, pudiendo llegar hasta el 30% de la producción total de leche (GARCIA, 1987; MARCO et al., 1990); aunque las cifras medias se encuentran entre el 15% y el 20% (JANZEN, 1970; GRAJERA, 1975; ZORRAQUINO, 1986; KLEINSCHROTH et al., 1989).

La mayoría de las mamitis son de tipo subclínico, de forma que pasan desapercibidas para los ganaderos. Según DOBBINS (1977) y KLEINSCHROTH et al. (1989), tan sólo el 2-3% de las mamitis se manifiestan clínicamente, mientras que el resto son de tipo subclínico. Sin embargo son éstas últimas las que tienen mayores repercusiones productivas, ascendiendo las pérdidas al 80% del total de las originadas por la mamitis (DOBBINS, 1977; JACTEL, 1986; FETROW y ANDERSON, 1987; KLEINSCHROTH et al., 1989; GILL et al., 1990).

La mamitis subclínica puede cursar con mayor o menor intensidad, por lo que la disminución de la producción de leche en un proceso mamítico variará en función

del grado de infección. La cuantificación de las mamitis subclínicas se viene realizando mediante el recuento de células somáticas de descamación, pudiéndose establecer relaciones entre el número de células y porcentajes de pérdidas de leche (RAUBERTAS y SHOOK, 1982; JONES et al., 1984; BARTLETT et al., 1990).

Las consideraciones anteriores apuntan hacia el hecho de que la mamitis es el proceso patológico más costoso desde el punto de vista de las pérdidas originadas en explotaciones lecheras, tal y como señala KIRK (1979).

En Francia CARN (1977) cifró en 1.244 millones de francos las pérdidas en leche debidas al descenso de la producción y al decomiso por presencia de antibióticos, gastos de tratamiento e incidencia sobre el valor de rebaño. Por su parte QUINCHON y MORNET (1970), en un estudio sobre 125 explotaciones de leche, apuntaron una cifra media por vaca de 48 francos en cuanto a pérdidas originadas por este proceso.

En el Reino Unido estas pérdidas ascendían a 19 millones de dólares anuales en 1970 (JANZEN, 1970), y a 100-120 millones de libras en 1988 (BECK y DODD, 1988).

DIJKHUIZEN y STELWAGEN (1982) en Holanda, estimaron una pérdida de 125 florines holandeses por vaca presente, habiendo tenido en cuenta para su cálculo la disminución de la producción, el coste en medicamentos y veterinario y el coste de reemplazo de los animales afectados.

En los Estados Unidos de América las cifras estimadas oscilan entre los 400 millones de dólares calculados en 1970 (JANZEN, 1970), los 1.294 millones en 1979 (BLOSSER, 1979), ó los 2.000 millones en 1987 (FETROW y ANDERSON, 1987). Otros autores han considerado las pérdidas por vaca con cifras medias de aproximadamente 200-250 dólares al año (DOBBINS, 1977; NATZKE, 1978; FETRO y ANDERSON, 1987; GILL et al., 1990).

Las pérdidas calculadas en España suponían un total de 9.480 millones de pesetas en el año 1975 (GRAJERA, 1975). CELAYA (1981) pocos años más tarde las estimó en 10.000 millones. ZORRAQUINO (1986) por su parte, descompone las pérdidas en leche no producida, leche contaminada no comercializada, costes veterinarios y medicamentosos en los casos clínicos y gastos de reposición, llegando a una cantidad de pérdidas por vaca y año de 22.900 pts. Basándose en estos mismos conceptos, una Comisión especial nombrada por el Senado Español calculó unas pérdidas totales para la ganadería nacional de 17.490 millones de pts. (ANONIMO, 1992).

La mayor parte de las pérdidas originadas por las mastitis son debidas a la disminución en la producción, llegando a suponer el 70-85% del total según diferentes autores (JANZEN, 1970; DOBBINS, 1977; BLOSSER, 1979; WILLETT et al., 1982; DIJKHUIZEN y STELWAGEN, 1982; ZORRAQUINO, 1986; KLEINSCHROTH et al., 1989; McINERNEY y TURNER, 1989).

El resto de los capítulos que constituyen las pérdidas podemos resumirlos en decomisos de leche por presencia de antibióticos, pérdida de valor de la leche, costes en medicamentos y veterinario, costes de reposición de los animales, pérdida de valor de los animales afectados, mano de obra adicional y muerte de animales. Hay además otras difícilmente cuantificables como es el retraso en el progreso genético de la explotación etc. En el cuadro 2.1. se resumen las estimaciones de la importancia relativa de los componentes de pérdidas por mastitis según algunos de los autores anteriormente citados.

Cuadro 2.1. Importancia relativa, en porcentaje, de los componentes de las pérdidas originadas por mamitis según diferentes autores.

| Autor | Descenso Producción | Decomisos leche | Costes Medicinas | Costes Veterinario | Costes Reposición | Deprec. Animales | Mano Obra Adicional | Mortalidad |
|---------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------|
| Dobbing (1977) | 83,6 | 0,9 | 0,3 | 1,8 | 13,2 | -- | 0,2 | -- |
| Blosser (1979) | 69,3 | 11,0 | 3,2 | 1,7 | 8,0 | 4,9 | 1,9 | -- |
| Willett (1982) | 85,5 | 6,7 | 1,5 | 0,2 | 3,7 | -- | 1,0 | 1,4 |
| Dijkhuizen (1982) | 70,4 | 4,4(1) | | 6,1(2) | 18,6 | 0,4 | -- | -- |
| Zorraquino (1986) | 70,0 | 13,1 | | 6,1(2) | 10,9 | -- | -- | -- |
| Kleinschroth (1989) | 69,3 | 15,9(1) | 3,2 | 1,7 | 8,0 | -- | 1,9 | -- |

(1) incluye pérdidas por disminución del precio de la leche.

(2) costes conjuntos de veterinario y medicamentos.

2.2.4.- Los problemas reproductivos

A efectos de estudio, hemos agrupado bajo este epígrafe un amplio conjunto de procesos, algunos de etiología infecciosa y otros no, que van desde problemas relacionados con la obstetricia (distocia, retención placentaria, etc.), a la infertilidad, no como un proceso concreto, sino como consecuencia de una patología compleja resultante de afecciones del aparato reproductor de las hembras.

Todos estos problemas tienen como denominador común su elevada incidencia en los índices reproductivos, y por lo tanto, en los resultados económicos de la explotación. BARNOUIN y BROCHART (1982) señalan a la infertilidad en el primer puesto del ranking de enfermedades que provocan pérdidas económicas en explotaciones de vacuno de carne. El descenso tan solo en un punto de la tasa de concepción en vacas lecheras, según BOICHARD (1988), supone unas pérdidas de entre 10 y 20 francos por vaca y año en Francia.

No existen muchos trabajos que estudien los aspectos macroeconómicos de las pérdidas originadas por las alteraciones reproductivas en ganado vacuno. MEYER (1953) (cit. HERSCHLER et al., 1964) estimó en unos 800 millones de dólares las pérdidas originadas por la infertilidad en los E.E.U.U. En el año 1985, según BRITT (1985), estas pérdidas ascendían a 1.300 millones de dólares para la industria lechera estadounidense. TORRENT (1984) por su parte, dió una cifra para este mismo país de 40 dólares por vaca en concepto de pérdidas debidas a la infertilidad. Para el caso de la metritis, BARTLETT et al. (1986) estimaron que los costes totales asociados ascendían a 72.000 dólares en 679 lactaciones en Michigan.

En Europa, y concretamente en Francia, QUINCHON y MORNET (1970) realizaron un estudio de las pérdidas ocasionadas por la infertilidad en ganado vacuno de leche, estimando una cifra media por vaca de 95 francos. Para el conjunto del país galo BERTRAND (1972), estimó en 800 millones de francos los costes debidos a problemas obstétricos; mientras que LAGNEAU (1972) calculó 720 millones de francos de pérdidas provocadas por el conjunto de problemas del aparato reproductor (retraso en la fecundación, infertilidad, etc.).

DIJKHUIZEN et al. (1985), en el caso de Holanda, contabilizaron unas pérdidas medias por vaca de leche debidas a los fracasos reproductivos de 80 florines daneses, lo que representaba un 2% de la producción bruta o un 10% del margen del ganadero.

Varios son los capítulos en los que se pueden clasificar las pérdidas causadas por los problemas reproductivos en ganado vacuno. CARN (1977) mencionó las pérdidas en leche, la disminución del número de terneros nacidos, la reposición prematura de animales y los gastos ligados a la inseminación artificial y al incremento de las necesidades de trabajo. OLTENACU et al. (1988), en ganado vacuno en Suecia, cuantificaron las repercusiones sobre el intervalo entre partos, la producción de leche, los costes de tratamiento y sobre los índices de reposición de diferentes alteraciones reproductivas.

PELISSIER (1982) estimó la importancia relativa de los diferentes tipos de pérdidas originadas por la infertilidad en ganado lechero. Las pérdidas en producción de leche suponían el 53,4% del total, las pérdidas en terneros el 10,5%, los costes de reposición el 26,6%, los costes en veterinario y medicamentos un 5,2% y los costes adicionales de alimentación un 4,3%. DIJKHUIZEN et al. (1985) tan solo contemplaron dos tipos de pérdidas: por alargamiento del intervalo entre partos (56,3%) y por reposición forzada (43,7%). Para BARTLETT et al. (1986), en el caso de la metritis, los costes por aumento de la reposición suponen el 57,3% del total, la leche decomisada el 22,4%, el aumento del intervalo entre partos el 12,1%, el aumento del número de exámenes reproductivos y de inseminaciones el 5,64% y los costes en medicamentos el 2,6%.

Algunos autores traducen los efectos de las alteraciones del aparato reproductor en número de días de retraso en la siguiente fecundación; es decir, por aumento del intervalo entre partos. ERB et al. (1981), para procesos como la metritis, quiste ovárico y cuerpo lúteo persistente, estimó un incremento en el intervalo entre partos de entre 20 y 27 días. Algunos trabajos cuantifican la pérdida por día que se prolonga el intervalo entre partos como consecuencia de diferentes alteraciones reproductivas (LOISIEL, 1976 cit. CARN, 1977; JAMES y ESSLEMONT, 1979; DIJKHUIZEN et al., 1985; SHAH et al., 1991).

En ocasiones se ha abordado el estudio de las repercusiones económicas de algunos procesos reproductivos concretos. OLTENACU et al. (1988) consideraron de forma separada la distocia, la mortinatalidad, la retención placentaria, la metritis, los quistes ováricos y los celos silentes, estableciendo las pérdidas que ocasionaba cada uno de ellos a la ganadería sueca. Otros autores se han centrado en el estudio de la retención placentaria (KAY, 1978; JOOSTEN et al., 1988); la distocia (MUÑOZ, 1988; MONSERRAT et al., 1991); la repetición de celos y problemas en su detección (BAILIE, 1982; LAFI y KANEENE, 1988); o la metritis (BARTLETT et al., 1986).

2.2.5.- Procesos digestivos y respiratorios de los terneros

Como enfermedades de los terneros se han considerado el conjunto de procesos, de etiología muy variada, que afectan al aparato digestivo (diarreas) y respiratorio (neumonías), y cuyas pérdidas más importantes vienen dadas por las elevadas tasas de mortalidad que producen entre la cría. Generalmente estos procesos provocan mayores efectos en los primeros días de vida del animal; el 70% de las muertes se producen en las dos primeras semanas (MARTIN y WIGGINS, 1973).

HOUSE (1978) en un estudio de siete años de duración, calculó las pérdidas anuales globales para el conjunto de E.E.U.U. debidas a la mortalidad originada por los agentes etiológicos más importantes causantes de enfermedades neonatales en terneros; entre ellos *Escherichia coli* (entre 49 y 71 millones de dólares), Coronavirus (entre 17 y 28 millones) y Rotavirus (entre 3 y 9 millones).

En lo que se refiere a las enfermedades respiratorias, WOHLGEMUTH y HERRICK (1987), en este mismo país, cifraron las pérdidas en algo más de 250 millones dólares al año, de los que 100 millones serían debidos a la mortalidad originada.

La mayoría de los trabajos realizados sobre estos procesos de los terneros se centran en la observación de las bajas provocadas, dando tasas medias de morbilidad y mortalidad (JENSEN et al., 1976; HOUSE, 1978; EDWARDS, 1985 cit. WOHLGEMUTH y HERRICK, 1987; HJERPE, 1983 cit. WOHLGEMUTH y HERRICK, 1987; MARTIN, 1980 cit. WOHLGEMUTH y HERRICK, 1987; WITTUM et al., 1993). Sin embargo no todas las pérdidas se deben a la mortalidad originada. PETERS (1985) consideró varios apartados para el caso de un brote de Salmonela en terneros, tales como servicios veterinarios (6,1% del total de costes), medicamentos (17,2%), mortalidad (70,5%) y coste de la alimentación consumida por los animales que han causado baja (6,2%). Este autor no considera las pérdidas de peso de los supervivientes debido a la existencia de un posterior crecimiento compensador. WOHLGEMUTH y HERRICK (1987), en el caso de neumonías, por el contrario consideraron, además de las bajas, una menor ganancia diaria de peso y eficiencia en la crianza y también costes en veterinario y medicinas e incluso costes de oportunidad e intereses.

2.2.6.- Las parasitosis

Los efectos de las parasitosis sobre la ganadería son muy cuantiosos y diversos, dando lugar a perjuicios directos visibles, fácilmente detectables por los ganaderos, como puede ser la mortalidad, los costes médicos o los decomisos; pero también provocan grandes efectos no visibles, que normalmente pasan desapercibidos, pero que tienen enormes repercusiones sobre las diferentes producciones animales. Por consiguiente nos encontramos ante un amplio conjunto de procesos que provocan grandes pérdidas económicas en todo el mundo; reflejo de ello es la numerosa bibliografía científica que ha abordado aspectos económicos de las parasitosis.

En este apartado sólo se han considerado aquellas parasitosis más extendidas que afectan al ganado vacuno en nuestras zonas de estudio: estrogilosis gastrointestinales, fasciolosis y equinococosis hidatídica como parasitosis internas, e hipodermosis como parasitosis externa.

Algunos trabajos estiman las repercusiones que ocasionan los parásitos de forma global. En España FLORES (1981) calculó unas pérdidas en ganado vacuno de 13.150 millones de pesetas, debidas únicamente a las distomatosis (35,2% del total), infestaciones por vermes redondos (35,2%) e hipodermosis (29,5%). BERGA (1987), unos años más tarde, cifró las pérdidas en el bovino en 11.135 millones de pesetas, considerando la hidatidosis (5,9%), la fasciolosis (23,4%) y las estrogilosis (70,7%). En un informe del año 1991 del Senado Español (ANONIMO, 1992) se estimaron globalmente las pérdidas de las parasitosis para todas las especies domésticas en España en 32.450 millones de pesetas, lo que suponía un 33,3% del total de las pérdidas provocadas por las enfermedades más importantes que se consideraron en dicho informe.

En otros países como México se ha estimado que las parasitosis suponen hasta el 78% de todas las pérdidas originadas por el conjunto de enfermedades que afectan a la ganadería de aquel país (ANONIMO, 1982).

Cabe señalar las extensas revisiones bibliográficas que sobre las repercusiones económicas de las diversas parasitosis han realizado diversos autores como CORDERO DEL CAMPILLO (1970), CARN (1977), ANDREANO (1982) y BARGER (1982). Algunos (BELLANI et al., 1974; MANTOVANI, 1977; RESTANI, 1977), han clasificado las pérdidas originadas por las parasitosis en pérdidas directas y pérdidas indirectas. Entre las primeras se incluyen la pérdida de animales, pérdida de la descendencia, acortamiento de la vida productiva, menor índice de

conversión de alimentos y mayor necesidad de mano de obra, disminución de la producción, decomiso de animales y productos, disminución de la calidad de los productos, aumento de las amortizaciones y gastos de profilaxis y terapia. Además algunas parasitosis constituyen graves zoonosis por lo que habría que añadir los gastos derivados en salud pública. Como gastos indirectos se mencionan algunos como el abandono de la actividad agraria por no ser rentable o por miedo a infestaciones, la oferta más baja en centros de distribución e industriales, la desconfianza de los consumidores hacia los productos animales, dificultades para la exportación etc.

Los procesos parasitarios aquí considerados no son causantes de elevados índices de mortalidad. BOHLENDER y LOWRY (1986) (cit. BROWN et al., 1993) no encontraron diferencias en las tasas de mortalidad entre animales sometidos a control antiparasitario y no desparasitados. FLORES (1981) estimó en un 0,5% del censo parasitado el índice de mortalidad de las parasitosis en España; BERGA (1987) señaló que solamente el 2,3% de las pérdidas por fasciolosis bovina son debidas a la mortalidad provocada. Tan solo se producen bajas considerables en infestaciones masivas; así, BARGER (1982) cita porcentajes de mortalidad entre 11 y 33% en diferentes estudios de casos de infestación incontrolada de nemátodos en ganado vacuno joven.

Los decomisos de canales o vísceras debidos a diferentes parasitosis constituyen también una causa importante de pérdida. En España el 28,2% de los hígados de bovino decomisados y el 24,6% de los pulmones, son debidos a la hidatidosis; mientras que la fasciolosis es causa del 31,4% de los decomisos de hígados (BERGA, 1987). Estas cifras representan el 4,2% del total de pérdidas originadas por estos dos procesos. En trabajos anteriores citados por CORDERO DEL CAMPILLO (1970), las cifras de decomisos por parasitosis alcanzaban valores entre el 55% y el 72% de los hígados y el 68% de los pulmones.

Los costes preventivos y de tratamiento tienen una incidencia directa sobre los costes de producción, y por lo tanto, sobre el margen obtenido por el ganadero. Existe gran número de trabajos que evalúan la eficiencia económica de programas de control antiparasitario a nivel de explotación, comparando los rendimientos productivos antes y después del tratamiento, o en diferentes rebaños infestados e indemnes (BLISS y TODD, 1976; LEANING y RONCALI, 1978; CHICK et al., 1980; GUIMARAES et al., 1986; BISSET et al., 1987; GUERRERO, 1989; GENICOT et al., 1991; BROWN et al., 1993), etc.

Como se ha señalado anteriormente, las pérdidas más importantes por su cuantía las constituyen aquellas debidas al descenso en la eficiencia productiva de los animales, sobre todo como consecuencia de la enorme incidencia de estos procesos. Sin embargo la cuantificación de pérdidas aportada por la bibliografía es muy variable, debido fundamentalmente a la diferente localización geográfica y condiciones ambientales, los sistemas de explotación practicados y sobre todo la intensidad de la infestación. FLORES (1981) calculó porcentajes de pérdida en la producción de carne y leche en función de la intensidad de parasitación. Para una parasitación mediana estos porcentajes eran el 10 y 5% respectivamente; para una parasitación fuerte el 20 y el 30% y para una parasitación muy intensa el 30 y el 100%.

Las pérdidas por reducción de las diferentes producciones que se señalan en la bibliografía para el ganado vacuno, oscilan en los intervalos que se muestran en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2. Valores extremos de reducción de las producciones de ganado vacuno (en porcentaje) de diferentes procesos parasitarios según diversos autores.

| Parasitosis | % reducción carne | % reducción leche | % reducción valor cuero |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| Fasciolosis (1) | 2,5 - 30 | 3,5 - 40 | - |
| Estrongilosis (2) | 9 - 40 | 6 - 12 | - |
| Equinococosis Hidatídica (3) | 5 - 16 | 5 - 10 | - |
| Hipodermosis (4) | 17 - 22 | 1 - 25 | 10 - 40 |

Fuente: elaboración propia a partir de varios autores:

(1) (CORDERO DEL CAMPILLO, 1970; BELLANI et al., 1974; CARN, 1977; CHICK, 1979; BELL, 1980; BERGA, 1987)

(2) (BELLANI et al., 1974; BARGER, 1982; BERGA, 1987)

(3) (POLYDOROU, 1982; BERGA, 1987)

(4) (CORDERO DEL CAMPILLO, 1970; CARN, 1977; ANDREWS, 1978; HAUFÉ, 1979; MACCHIONI, 1982; DRUMMOND et al., 1987)

3.- METODOS DE ESTUDIO EN ECONOMIA DE LA SANIDAD ANIMAL

3.1.- LA ENCUESTA COMO UTIL DE RECOGIDA DE INFORMACION

Una encuesta ha sido definida como un examen de un agregado de unidades (KENDALL y BUCKLAND, 1982) (cit. THRUSFIELD, 1990). Un grupo de animales o de explotaciones es un agregado. El examen suele consistir en el recuento de los individuos y de sus características (presencia de determinadas enfermedades, producciones, etc.) (THRUSFIELD, 1990).

En epidemiología la encuesta es un útil ampliamente utilizado (generalmente referido a datos de prevalencia), pero también sirve a la hora de obtener información de tipo técnico, económico, estructural, etc. La información se recoge de forma estandarizada a través de cuestionarios: conjunto de preguntas escritas. Aunque las encuestas pueden realizarse sobre el total de la población, generalmente se refieren a una "muestra" de la misma, que a veces no es tomada al azar sino siguiendo una elección razonada (BARNOUIN y BROCHART, 1986).

En Francia las encuestas han sido ampliamente utilizadas en ecopatología. La Encuesta Ecopatológica Continua (EEPC) sobre "explotaciones observatorio" ha constituido un útil apropiado para jerarquizar los procesos patológicos en función de su incidencia, ver su evolución, estudiar sus relaciones con el entorno y establecer así programas de control adecuados (BARNOUIN, 1980b; BARNOUIN y BROCHART, 1981).

Las encuestas han servido en muchas ocasiones para profundizar en el estudio epidemiológico de problemas patológicos concretos tales como la leucosis bovina (CASAL et al., 1989; 1990); la mamitis bovina (BROCHART et al., 1984b; BARNOUIN et al., 1986a; 1986b); la tuberculosis bovina (GRIFFIN et al., 1993); las cojeras (FAYE y BARNOUIN, 1988); la infertilidad (BARNOUIN et al., 1983; 1984); la metritis (BARNOUIN y CHACORNAC, 1992); la fiebre vitularia (BARNOUIN, 1991); la mortalidad en ovino (DAVIS, 1979); las enfermedades porcinas (MADEC y TILLON, 1988), etc.

Las encuestas se han utilizado también en otros campos relacionados con el manejo, con la economía sanitaria de la explotación, etc. BENNETT (1991) utilizó una encuesta por correo para verificar las relaciones existentes entre el control de las enfermedades por parte del ganadero y su nivel de información a través del

contacto con técnicos y mediante revistas; así como la recogida sistemática de datos. También mediante encuesta se han estudiado las pérdidas originadas por determinadas enfermedades y los costes zoonosológicos y veterinarios que originan (KANEENE y HURD, 1990; WEIGLER et al., 1990; SALMAN et al., 1991a). Otras veces se ha estudiado mediante este método el mercado de servicios veterinarios (WISE, 1987; 1991a; 1991b).

Algunos trabajos se han centrado en aspectos colaterales, bien en la fase de preparación de las encuestas o bien tras su realización. BARNOUIN (1982) estableció una serie de elementos de base para lograr un buen cuestionario y de recomendaciones para mejorar la calidad de la información. MADEC y TILLON (1988) y MADEC y FOURICHON (1990) describieron una serie de medidas de preparación a realizar antes de la implementación de una encuesta ecopatológica. CALAVAS (1993) abordó el problema de la recogida de información mediante encuesta a través de personal no profesional.

Para asegurar la fiabilidad de las encuestas, y por tanto de la información obtenida, es preciso primero verificar la repetibilidad de las mismas; algunos estudios se han ocupado de esta cuestión (SIMPSON y WRIGHT, 1979; SCHUKKEN et al., 1988). Otros temas de suma importancia son la codificación y procesado de los datos obtenidos (BARNOUIN, 1980a; SULPICE, 1993), y la comprobación de la ausencia de errores (BIGRAS-POULIN, 1993).

3.2.- LOS METODOS ESTADISTICOS MULTIVARIANTES

Los estudios epidemiológicos deben contar con metodologías específicas satisfactorias en el tratamiento estadístico de los datos. En ecopatología la información a procesar se caracteriza, según FOURICHON (1991), por un muy elevado número de datos, debido a que se necesitan gran cantidad de variables descriptoras del sistema, por datos de naturaleza muy variable, cuantitativos y cualitativos, y por una compleja estructura debido a las interrelaciones entre las variables.

Los metodos estadísticos estandar normalmente utilizados no siempre pueden ser adaptados al estudio de información con estas características, y por ello deben adoptarse metodologías especiales a la hora de describir sistemas complejos (MADEC y FOURICHON, 1990; FOURICHON, 1991). La estadística multidimensional constituye la metodología de elección a la hora de abordar estos problemas, ya que permite cubrir los objetivos de interrelación, asociación y evolución patológicas

marcados por la ecopatología (BOUVIER et al., 1981). Entre las técnicas multidimensionales más utilizadas que recoge la bibliografía cabe citar el análisis de componentes principales (ACP), el análisis factorial de correspondencias múltiples (AFCM) y los métodos de clasificación jerárquica ascendente (CJA).

Algunos ejemplos de aplicaciones los constituyen los trabajos de BOUVIER et al. (1981), quienes estudiaron las relaciones entre variables de patología y de estructura y funcionamiento de la explotación mediante AFCM, y de BARNOUIN et al. (1986a), que utilizaron esta técnica para descubrir factores de riesgo de las mamitis en vacuno lechero. También en problemas de mamitis, FAYE y BROCHART (1986), después de un análisis de correspondencias múltiples, llegaron a establecer una tipología de explotaciones utilizando CJA. Por su parte, DUCROT y PHILIPOT (1993) identificaron diferentes tipos de vacas con riesgo de padecer infertilidad utilizando estas mismas dos técnicas. Del mismo modo, PHILIPOT (1993) utilizó estos métodos para distinguir diferentes tipos de laminitis en vacas lecheras.

El análisis de componentes principales se ha usado en ocasiones para poner en evidencia asociaciones patológicas en ganado vacuno lechero (FAYE et al., 1986a) y en ganado vacuno de montaña (BERNUES et al., 1992).

Otros trabajos intentan relacionar determinados tipos o perfiles patológicos con tipologías de explotación obtenidas mediante AFCM y CJA sobre datos de incidencias, estructura, manejo, medio ambiente, etc. (FAYE y GRELET, 1991; FAYE, 1991; BERNUES et al., 1993a).

3.3.- EVALUACION ECONOMICA DE PROGRAMAS SANITARIOS: UTILIZACION DEL ANALISIS COSTE-BENEFICIO

La economía de la sanidad animal ha experimentado en España un desarrollo muy limitado, a pesar de su evidente interés y trascendencia. En otros países los estudios que abordan relaciones entre economía y enfermedad animal son muy diversos. Recientemente se han generalizado los de evaluación económica, referidos a la comparación de estrategias alternativas en programas sanitarios desde la perspectiva de su eficacia, y para los que se emplean metodologías económicas de análisis adecuadas. En la evaluación económica de estos programas se ha generalizado el empleo del análisis coste-beneficio.

El objetivo fundamental de este tipo de análisis es servir de apoyo en el proceso de toma de decisiones a la hora de emprender acciones en materia de

sanidad animal, que aseguren el mantenimiento y mejora del aspecto sanitario de las colectividades ganaderas (BLAJAN, 1984). Para ello deben evaluarse los beneficios (pérdidas evitadas) que consigue un determinado programa y los costes que éste supone, para, mediante su comparación, decidir la opción más eficaz desde el punto de vista económico y social. Dichos costes y beneficios deben ser considerados en la misma referencia temporal aplicando para ello tasas de descuento adecuadas.

Los tipos de pérdidas que, reducida su cuantía tras el programa de control, constituyen los beneficios, han sido examinadas en el capítulo anterior. Corresponde ahora mencionar los costes más importantes del control de las enfermedades animales. Según la Organización Mundial de la Salud (ANONIMO, 1972) son los siguientes:

- capital, equipo e instrumentación para el programa de control
- personal técnico y profesional en las fases de planemiento e implementación, así como mano de obra para el manejo de los animales y en el desarrollo del programa.
- gastos de dirección y administración del programa
- costes de tratamiento o eliminación de animales infectados
- costes de prevención de la propagación de la infección
- gastos de limitación de movimiento de ganado, cuarentena, etc.
- costes de investigación local necesaria para implementar el programa

3.3.1.- Comparación del alternativas. Aproximación "ex-ante"

A la hora de poner en marcha cualquier programa de control y/o erradicación de una enfermedad, deben someterse a evaluación todas y cada una de las alternativas posibles, y entre ellas la de no desarrollar el programa. Esto permitirá tener a priori una idea más o menos aproximada de cuales serán los resultados técnicos y económicos, según se utilicen unas u otras. En la mayor parte de los países económicamente más desarrollados, estos estudios se realizan de forma sistemática antes de proceder a la puesta en marcha de cualquier programa sanitario.

POWER y HARRIS (1973), LORENZ (1988) y DIJKHUIZEN (1989) analizaron mediante técnicas de evaluación económica diferentes sistemas de control de fiebre aftosa en Reino Unido, Alemania y Holanda respectivamente; DAVIES (1988) abordó el estudio de dos sistemas de control de esta enfermedad para toda Europa. BECH-NIELSEN et al. (1982) compararon tres alternativas de control de parafilaria en

Suecia, mientras HUGOSON y WOLD-TROELL (1983) hicieron lo mismo para la leucosis bovina en ese mismo país. ALDERINK y DIETRICH (1983) calcularon los ratios beneficio/coste de tres programas alternativos de control de anaplasmosis en Canadá. ZESSIN y CARPENTER (1985) evaluaron dos sistemas de control de perineumonía bovina en Sudán. HUGH-JONES et al. (1975) compararon tres estrategias de control de brucelosis bovina en Inglaterra y Gales; McCALLON (1976) y DIETRICH et al. (1986) hicieron lo propio para diferentes alternativas de erradicación de la brucelosis bovina en USA; CARPENTER (1976) por su parte, calculó el ratio beneficio/coste para dos programas, uno de control y otro de erradicación de brucelosis, en California, mientras STONEHAM y JOHNSTON (1987) examinaron cuatro opciones de erradicación de brucelosis y tuberculosis en Australia.

En otras ocasiones los estudios se realizan ante el riesgo de invasión de enfermedades foráneas o exóticas, tratando de evaluar los impactos potenciales de tales enfermedades y los escenarios óptimos de prevención y control desde el punto de vista económico. Cabe citar los estudios de alternativas de prevención y control frente a la posibilidad de brotes de Fiebre Aftosa realizados en los Estados Unidos de America (McCAULEY et al., 1979) y en Canadá (KRYSTYNAK y CHARLEBOIS, 1987); en relación con miasis exóticas en Australia (ANONIMO, 1979; CASON y GEERING, 1979); de Fiebre del Valle del Rift en Israel (VAN-HAM y SPHARIM, 1982); de Peste Porcina Africana en Canadá (KIRK, 1982) y en U.S.A. (McCAULEY y SUNDQUIST, 1979); y de Anaplasmosis en Canadá (KRYSTYNAK, 1984).

3.3.2.- La aproximación "ex-post"

Los estudios coste-beneficio, que enfrentan varias alternativas posibles, no siempre se realizan como instrumentos de ayuda en el proceso de toma de decisiones futuras, sino que en ocasiones se centran sobre campañas ya realizadas, permitiendo así conocer la eficiencia real desde el punto de vista técnico y económico de los programas desarrollados. Los resultados obtenidos permiten reconsiderar el futuro de éstos si no han finalizado, planteando nuevas estrategias más eficaces, o bien, lógicamente, podrán ser tenidos en cuenta a la hora de emprender programas similares posteriormente.

En uno de los trabajos más tempranos desde esta perspectiva ELLIS (1972) evaluó el programa de erradicación de la peste porcina en el Reino Unido y lo comparó con un programa alternativo. BARTHOLOMEW y CALLOW (1979) a su

vez, calcularon el ratio beneficio/coste de un programa existente de vacunación frente a Babesiosis en un Departamento de Australia. LEE (1982) estimó los beneficios netos del programa de profilaxis de la Peste Porcina en Taiwan entre los años 1960 y 1979. WYBLE y HUFFMAN (1987) evaluaron las pérdidas de la brucelosis y los costes originados por su control en un periodo de cinco años en Louisiana. LAWSON et al. (1988), en un estudio económico sobre algunas parasitosis intestinales en Nueva Zelanda, compararon el programa existente hasta el momento con otras alternativas, introduciendo nuevos objetivos y estrategias para el futuro de estos programas de control. KLEIN y JETTER (1987) evaluaron el ratio beneficio/coste del programa de control de hipodermosis en Alberta (Canadá) durante el periodo 1976-1983. Autores como STOTT (1986) y CARMODY et al. (1984) evaluaron los costes y beneficios aportados por el sistema de control del pederio ovino en Australia, cuestionando la conveniencia de proseguir con dicho programa. LE FOLL (1988) realizó un análisis coste-beneficio del programa de control de la enfermedad de Aujeszky desarrollado en Francia. BECK et al. (1992) por su parte, evaluaron la rentabilidad económica de las medidas antimamíticas desarrolladas en el Reino Unido desde 1970.

En España no existen apenas estudios económicos publicados que evalúen y avalen las campañas de saneamiento ganadero. Recientemente se han abordado algunas de estas cuestiones en relación al problema de la Peste Porcina Africana. BECH-NIELSEN et al. (1993) han evaluado los resultados económicos, en términos de ratio beneficio/coste, del programa de erradicación de la PPA seguido en España y lo han comparado con un sistema alternativo de erradicación acelerada de la enfermedad.

3.3.3.- La eficiencia económica de los programas

En la mayoría de los casos las ventajas económicas obtenidas de las inversiones realizadas en sanidad animal superan en gran medida a los costes, pudiendo ser entre 50 y 100 mayores que éstos últimos (ANONIMO, 1979; GALLO et al., 1982; ZESSIN y CARPENTER, 1985). Este hecho se debe fundamentalmente a lo escaso de inversiones preexistentes, que hace que el incremento marginal de los beneficios obtenidos por unidad de coste sea al principio muy elevado (BERGA, 1987).

Sin embargo, en otras ocasiones, los costes de los programas de control superan a los beneficios económicos que de ellos pueden esperarse. En estos

casos la intervención sólo está justificada por las repercusiones sociales y sobre la salud humana que determinadas enfermedades ocasionan. McINERNEY (1986) y POWER y WATTS (1987) estimaron en sendos estudios que el programa de control de tuberculosis bovina mediante el control de tejones no era rentable desde el punto de vista de la economía nacional inglesa. DUFOUR et al. (1989) observaron en Francia que el coste de vacunación contra la rabia del ganado vacuno era superior a las pérdidas que originaría la enfermedad si no se ejerciera control alguno. McDERMOTT et al. (1983), en un estudio experimental sobre cinco granjas de vacuno de leche, comprobaron que el programa de control de mamitis subclínica aplicado no resultaba rentable. En Alemania los costes de la campaña de control del tétanos equino superaban los beneficios obtenidos entre 1980 y 1983 (UNGERN-STERNBERG, 1986); este autor consideró que sólo el dolor evitado a los caballos afectados justificaba la intervención.

3.3.4.- Análisis de programas y tratamientos específicos a nivel de explotación

El análisis coste-beneficio también se ha utilizado a nivel microeconómico para evaluar las ventajas económicas de un determinado programa de control aplicado en una o varias explotaciones concretas. Se han realizado numerosas evaluaciones económicas de programas específicos de lucha frente a diferentes enfermedades, entre ellas las mamitis bovinas (ASBY et al., 1975; KIRK, 1979; BLOWEY, 1986; GOODGER y FERGUSON, 1987; BIGGS, 1988; MORIN et al., 1993); y determinadas parasitosis: (BISSET et al., 1987; SIMPSON et al., 1985; CLARKSON, 1989), entre otras.

Otras veces, lo que se ha sometido a estudio es un determinado tratamiento (antibiótico, antiparasitario, profiláctico, etc.) para un proceso patológico concreto, evaluando sus costes y ventajas económicas en relación a otros tratamientos alternativos, y a no aplicar tratamiento alguno. En el caso de las mamitis, podemos citar los trabajos de YAMAGATA et al. (1987), ERSKINE y EBERHART (1990), McNAB y MEEK (1991) ó MILLER y BARTLETT (1991); y referidos a las parasitosis a GUIMARAES et al. (1986) sobre helmintiasis gastrointestinales, y a KLEIN et al. (1990), quienes compararon dos tratamientos diferentes frente a hipodermosis bovina. RING et al. (1985) y MAYR et al. (1988) estudiaron la eficacia económica de sendas vacunas frente a problemas diarreicos en terneros.

3.3.5.- El Análisis Coste-Eficacia

En ocasiones los resultados de un programa no se miden en términos monetarios sino en unidades de un efecto deseado. El método empleado en estos casos es el denominado análisis coste-eficacia, que pretende identificar el procedimiento menos costoso para llegar a un objetivo definido de antemano.

PUTT et al. (1988) calcularon por este método el coste de dos programas alternativos de profilaxis para controlar la tripanosomiasis en Zambia. LORENZ (1988) evaluó asimismo el coste de dos sistemas alternativos de vacunación para conseguir el control eficaz de la fiebre aftosa en Alemania. LILLEHAUG (1989) calculó, mediante análisis coste-eficacia, el tipo y cuantía de los costes de tres sistemas de vacunación diferentes en salmónidos en relación al nivel de protección ofrecida.

3.3.6.- Externalidades: costes y beneficios externos

Además de los costes y beneficios en los que incurre o recibe un programa, y que atañen a sus propios presupuestos y actores involucrados, denominados *internos*, pueden existir otros que repercuten fuera del sistema y que afectan al resto o a una parte de la sociedad, denominados *costes y beneficios externos o externalidades*. Estos últimos se suelen tener en cuenta en programas cuya evaluación económica se realiza desde el punto de vista de la economía nacional de un país.

POWER y HARRIS (1973) consideraron entre los efectos derivados del control de la fiebre aftosa, los relacionados con la disminución de la oferta de carne y alteraciones en el mercado, así como otros no cuantificables económicamente. AULAQI y SUNDQUIST (1976) para esta misma enfermedad en U.S.A., consideraron los efectos económicos sobre los productores, los consumidores, el comercio exterior, la industria agraria y otros impactos. De forma similar, BERENTSEN et al. (1990) calcularon los efectos económicos del control de fiebre aftosa en Dinamarca sobre los productores, consumidores y el gobierno de la nación. HUGOSON y WOLD-TROELL (1983) y STONEHAM y JOHNSTON (1987) sólo tuvieron en cuenta como beneficios del control de la leucosis y de la brucelosis y tuberculosis bovina respectivamente, los efectos sobre la exportación de animales. AMOSSON et al. (1983) llegaron a la conclusión de que el programa de control-erradicación de brucelosis en USA sólo beneficiaba a los consumidores gracias al descenso de los precios, pero no a los productores ni a los intermediarios. STOTT (1986) estudió las

consecuencias de abandonar el programa de control del pederio ovino en Australia sobre el precio de la lana a tres niveles distintos: la zona de control a la que se refería el estudio, a nivel nacional y a nivel internacional. Para esta misma enfermedad, CARMODY et al. (1984) estudiaron las repercusiones que un programa de erradicación puede tener sobre la oferta y por tanto en los precios, distinguiendo como beneficiarios los productores por un lado y el país en su conjunto por otro. HALLAM et al. (1987) estudiaron los efectos derivados que sobre el mercado tendría la erradicación de la Pseudorabia en U.S.A.

Otras externalidades, no ponderables económicamente, se han tenido en cuenta en algunos trabajos. Así por ejemplo, el dolor de los animales (UNGERN-STERNBERG, 1986), los intereses de determinados grupos sociales en cuanto a defensa de la vida salvaje (McINERNEY, 1986), etc.

3.3.7.- La Incertidumbre. Análisis de Sensibilidad

En cualquier evaluación económica hay un componente de *incertidumbre*, término que hace referencia a la imposibilidad de hacer una previsión perfecta de lo que ocurrirá en el futuro; circunstancias que aparecerán más evidentes, si cabe, en estudios que abordan procesos biológicos (BLAJAN, 1984). Por ello muchos trabajos incorporan análisis de sensibilidad en las evaluaciones económicas que permiten ver como varía el resultado final cuando se modifica alguna de las variables de partida que intervienen en los cálculos.

Los parámetros más frecuentemente considerados en estos análisis de sensibilidad hacen referencia a los niveles de infestación o tasas de prevalencia (ASBY et al., 1975; GORDON et al., 1984); los precios de los productos (ELLIS, 1972; GORDON et al., 1984; BROWN et al., 1993); las repercusiones esperadas en los niveles de producción (ASBY et al., 1975; JACTEL, 1986; KLEIN y JETTER, 1987; KLEIN et al., 1990; BROWN et al., 1993); la elasticidad de la oferta y la demanda de los productos (STONEHAM y JOHNSTON, 1987; KLEIN y JETTER, 1987); el número esperado de brotes (LORENZ, 1988; DIJKHUIZEN, 1989; BERENTSEN et al., 1990; 1992); o el periodo de tiempo calculado hasta la consecución de la erradicación (ELLIS, 1972).

La mayor parte de los trabajos realizan análisis de sensibilidad utilizando diferentes tasas de descuento para los costes y beneficios obtenidos a lo largo del tiempo: (BARTHOLOMEW y CALLOW, 1979; SHEPHERD et al., 1982; KRYDER, 1982; CARMODY et al., 1984; ZESSIN y CARPENTER, 1985; STONEHAM y

JOHNSTON, 1987; HALLAM et al., 1987; LAWSON et al., 1988; MILNE y DALTON, 1988; KLEIN et al., 1990), etc.

3.3.8.- Umbrales de Rentabilidad

La consideración desde el punto de vista económico de cualquier programa sanitario de control, obliga en todo momento a que dicho programa sea rentable, es decir, que de él se deriven beneficios netos. La función de beneficio no es lineal respecto al nivel o intensidad del programa de control, sino que existe un "óptimo" en el cual el incremento marginal de las pérdidas evitadas por el programa se iguala al incremento marginal del coste de este. Este punto óptimo o *umbral de rentabilidad* del programa variará en función de indicadores como el nivel de precios y también, de manera muy importante, en función de la incidencia del proceso patológico considerado, y de como ésta evolucione tras la instauración del programa. Por ello el cálculo del umbral de rentabilidad resulta de interés en numerosas circunstancias.

SING et al. (1983) calcularon el precio umbral del kilo de carne para el que era rentable tratar las parasitosis por garrapatas en tres programas diferentes de control en Australia. GORDON et al. (1984) a su vez, calcularon el umbral económico de aplicación de un programa de control del parásito *Hipoderma bovis* en Canadá en función del nivel de infestación. LILLEHAUG (1989) estableció una fórmula que expresaba el punto a partir del cual la vacunación en salmones es rentable en función de las pérdidas evitadas. De manera similar, DINAR y EFRAT (1990) determinaron el tratamiento óptimo para el control de la varroasis en abejas.

3.4.- OTRAS TECNICAS DE MODELIZACION ECONOMICA

A la hora de evaluar los impactos económicos de las enfermedades animales y de los programas de lucha que se pretenden instaurar, caben dos posibilidades de análisis: la aproximación inductiva y la aproximación normativa (JAMES y ELLIS, 1979). La aproximación inductiva o positiva se basa en resultados reales; por ejemplo en programas ya puestos en práctica, permitiendo la observación de las diferencias en presencia y ausencia de programa de control.

Sin embargo, no siempre es posible medir los efectos de la enfermedad y de los programas para su control y/o erradicación de forma directa, ya que dichos efectos no siempre son obvios y pronunciados; están influenciados por otros

factores como el manejo, medio ambiente, etc.; tienen una dimensión temporal que añade complejidad al análisis que debe hacerse en diferentes espacios de tiempo; y muchas veces se manifiestan de forma compleja y ligada a otros procesos (NGATEGIZE y KANEENE, 1985).

En un intento de superar estos problemas, la aproximación normativa o deductiva hace referencia a una previsión de estos efectos a través de modelos teóricos basados en conocimientos científicos o también en datos de campo (JAMES y ELLIS, 1979). Siempre será necesaria una fase de validación del modelo, es decir, comprobar que éste se ajusta a la realidad, para que tengan sentido los resultados obtenidos (RENKEMA, 1982). En la mayor parte de los estudios se utilizan fórmulas intermedias entre ambos tipos de aproximación a la realidad.

En temas de salud animal podemos mencionar dos grandes tipos de modelos frecuentemente utilizados (NGATEGIZE y KANEENE, 1985; DIJKHUIZEN, 1988). Por un lado los estadístico-epidemiológicos, que pretenden determinar relaciones causales y desagregar impactos de las enfermedades, y por otro, los modelos económicos que miden las consecuencias monetarias de la enfermedad y evalúan alternativas de manejo sanitario. En estos últimos vamos a centrar nuestra atención.

Varios autores han clasificado las diferentes técnicas de modelización económica existentes (NGATEGIZE y KANEENE, 1985; DIJKHUIZEN, 1988; DIJKHUIZEN et al., 1991; BENNETT, 1992b). Entre éstas han considerado el análisis coste-beneficio como método de determinación de la rentabilidad de programas alternativos a lo largo del tiempo. Otras técnicas señaladas y frecuentemente utilizadas, son el análisis de decisión, la programación matemática, las cadenas de Markov y los sistemas de simulación.

3.4.1.- El Análisis de Decisión

Supone la descomposición y análisis del proceso de decisión en todos y cada uno de sus componentes, con el fin de detectar tanto las variables existentes como el campo de actuación o variación de las mismas. El fin último es la racionalización del proceso de decisión. Generalmente se utilizan los denominados *árboles de decisión*, definidos como "métodos gráficos de expresión, en orden cronológico, de las alternativas disponibles de actuación y de las elecciones determinadas por el azar" (HILLER y LIEBERMAN, 1980) (cit. NGATEGIZE y KANEENE, 1985).

Se han utilizado análisis de decisión para averiguar cuando es conveniente, desde el punto de vista económico, establecer tratamientos a animales enfermos (MADISON et al., 1984; FETROW et al., 1985; GALLIGAN et al., 1987); en la evaluación del uso de detectores de celo en bovino lechero (WILLIAMSON, 1975); en problemas de inmunodeficiencia en terneros (WHITE et al., 1982); en la meningoencefalitis tromboembólica en bovino de cebo (DAVIDSON et al., 1981); en evaluaciones económicas de la vacunación frente a parvovirus porcina (PARSONS et al., 1986); en el control de brucelosis en ovino (CARPENTER et al., 1987); en programas de testaje frente a paratuberculosis bovina (COLLINS y MORGAN, 1991); en el control de pestivirus en bovino (BENNETT, 1992a); y en control de leptospirosis en granjas de leche (BENNETT, 1993).

3.4.2.- Programación Lineal

Es una técnica de programación matemática que permite determinar la asignación óptima de recursos a actividades competitivas (NGATEGIZE y KANEENE, 1985; DIJKHUIZEN, 1988). Aunque muy utilizada en ciencias agrarias, no ha tenido una gran aplicación en el campo de la salud animal. CARPENTER y HOWITT (1979) utilizaron la programación lineal en brucelosis en ganado vacuno de carne en California. Por su parte, HABTEMARIAM et al. (1984) y KOEN (1990) estudiaron el caso de la tripanosomiasis en Africa mediante esta técnica.

3.4.3.- Programación Dinámica

Se trata de una técnica matemática que no tiene una formulación estandar. Es un procedimiento usado para determinar la mejor secuencia o combinación de decisiones a lo largo del tiempo para resolver problemas complejos de cara a maximizar su efectividad (NGATEGIZE y KANEENE, 1985). Ha sido utilizada para problemas de reposición óptima de animales (STEWART et al., 1977; VAN ARENDONK, 1985). En economía de la sanidad animal, CARPENTER y HOWITT (1988) utilizaron esta técnica para evaluar el impacto económico de enfermedades en broilers.

3.4.4.- Cadenas de Markov

Las cadenas de Markov son utilizadas para modelizar la evolución de sistemas o procesos sobre hechos que se repiten o periodos de tiempo sucesivos (NGATEGIZE y KANEENE, 1985). En economía de la sanidad animal la técnica se simplifica para hacer computaciones en las que las unidades consideradas (rebaños o animales) pueden existir en estados mutuamente excluyentes, especificando la probabilidad de transferencia de un estado a otro. BEN-ARI et al. (1981) utilizaron esta técnica como ayuda a la decisión a la hora de reemplazar animales en granjas de leche. DIJKHUIZEN (1989) evaluó económicamente diferentes programas de control de fiebre aftosa mediante un modelo de cadenas de Markov. COLLINS y MORGAN (1992) calcularon las probabilidades de reposición en vacuno lechero en un programa de control de paratuberculosis.

3.4.5.- Simulación de Sistemas

La simulación constituye un intento de emular las condiciones biológicas reales a lo largo del tiempo usando modelos simples (NGATEGIZE y KANEENE, 1985; DIJKHUIZEN, 1988). Se ha utilizado la simulación en el estudio de diferentes enfermedades animales. Entre los numerosos trabajos existentes podemos citar a MORRIS y ANDERSON (1976), quienes simularon el desarrollo de la mamitis bovina; ROE y MORRIS (1976) y ROE (1976) evaluaron programas de erradicación de la brucelosis en Australia mediante simulación; DIETRICH et al. (1986) hicieron lo mismo con las diferentes políticas de control de la brucelosis bovina en este mismo país; STONEHAM y JOHNSTON (1987) utilizaron la simulación para evaluar económicamente las campañas australianas de erradicación de brucelosis y tuberculosis bovina; McCAULEY et al. (1979) y CARPENTER y THIEME (1979) utilizaron sendos modelos para estudiar el impacto de la fiebre aftosa en los Estados Unidos y en Sudamérica respectivamente; BRANDL (1985) simuló los beneficios del sistema de erradicación de la mosca tsetse en una región de Burkina Faso; VAN DER KAMP et al. (1990) exploraron estrategias de control de leptospirosis en Holanda y JUSTE y CASAL (1991) de paratuberculosis ovina.

III. METODOLOGIA

III. METODOLOGIA

1.- DELIMITACION Y RESEÑA AGROGANADERA DE LAS ZONAS OBJETO DE ESTUDIO

Para la realización de este estudio se eligieron dos zonas situadas ambas en los Pirineos Centrales Aragoneses, el valle de Broto por un lado y los valles de Barravés y Baliera por otro (Mapa 1.1.).

Los motivos por los que se han elegido estas dos zonas son fundamentalmente los siguientes: por un lado, son algunas de las zonas pirenaicas en las que todavía se mantiene un elevado censo ganadero, en contraposición con lo que sucede en otras zonas en las que el sector servicios ha desplazado en gran medida a la actividad agro-ganadera. Se trata además de dos valles con situaciones diferenciadas en cuanto a nivel de intensificación y orientación de las producciones, disponibilidad y aprovechamiento de recursos, estructura de las explotaciones, etc. Por otro lado, en los dos valles existen sendas asociaciones de ganaderos, lo que nos ha permitido un acceso más fácil a las explotaciones, así como a determinado tipo de información (censos, compras de inputs, etc.) de la que los ganaderos no disponen individualmente. Finalmente, se localizan geográficamente en estos valles otros estudios desarrollados por el equipo del Departamento de Agricultura y Economía Agraria de la Universidad de Zaragoza en el que hemos venido trabajando junta a otros grupos de investigación franceses y españoles, en el marco de un proyecto de investigación de la Comisión Europea sobre aspectos referidos a zonas de montaña en áreas mediterráneas.

El **Valle de Broto** pertenece a la comarca del Sobrarbe, constituyendo su parte más septentrional y occidental. Limita al norte con los valles franceses de Cauterets y Haute Bigorre; al sur con el municipio de Fiscal y la cuenca media del río Ara; al este con el valle de Vió y al oeste con la comarca de Serrablo-valle de Tena con la que se comunica a través del puerto de Cotefablo. Está constituido por los municipios de Torla (núcleos de Torla, Linás de Broto, Viu, y Fragen) y Broto (núcleos de Broto, Oto, Buesa, Sarvisé y Asín de Broto) (Mapa 1.2.).

En el año 1991 el término municipal de Broto contaba con una población de hecho de 400 habitantes, de los cuales 209 eran varones y 191 mujeres. En Torla esta población era de 363 habitantes distribuidos en 194 varones y 169 mujeres (I.N.E., 1991b).

Desde el punto de vista agrario, se trata de un valle eminentemente ganadero. Más de la mitad de la superficie total (el 53,01%) está formada por prados, praderas permanentes y pastizales. La superficie forestal representa el 34,61% y otras superficies el 12,18%. Los cultivos herbáceos sólo alcanzan el 0,19% de la superficie total, y de ellos el 65,54% son cultivos forrajeros (Cuadro 1.1.).

En cuanto al tamaño de las explotaciones, en el Cuadro 1.2. se evidencia la reducida dimensión de éstas. Los estratos de dimensión bajos son los que aglomeran la mayor cantidad de explotaciones, el 65,68% tiene menos de 20 ha, mientras que sólo el 9,8% de las explotaciones totales posee más de 50 ha.

La especie ganadera claramente predominante en este valle es la bovina. En el año 1989, según los censos del I.N.E., el número de U.G. de vacuno era de 1908, frente a sólo 365 de ovino y caprino (3650 ovejas y cabras) (Cuadro 1.3.).

Más de la mitad de las explotaciones tienen una dimensión de rebaño entre 20 y 49 vacas, siendo asimismo abundantes las que tienen entre 10 y 19 vacas (27,4% del total). Son escasas las explotaciones con menos de 10 vacas (14,7%), y sobre todo, las que poseen entre 50 y 100 (5,9%), y las que superan las 100 vacas de rebaño (0,9%) (Cuadro 1.4.).

La distribución de las explotaciones y de la cabaña bovina por núcleos se expone en el Cuadro 1.5. El número total de explotaciones era en 1991 de 102 y el de animales (reses investigadas en las campañas de saneamiento ganadero) de 2406.

Los **valles de Barravés o del Noguera Ribagorzana y del Baliera** forman parte de la comarca oscense de Ribagorza, en su parte más septentrional y oriental. Limitan al norte con el Valle de Arán y el Valle de Benasque, al sur con el valle del Isábena, al este con el valle de Boí leridano, y al oeste con el valle de Benasque.

Los municipios que los forman son Laspaules (núcleos de Laspaules, Villarrué, Suils, Denuy, Ardanué, Neril, Vilaplana, Abella, Espés Alto, Espés Bajo y Alins), Bonansa (núcleos de Bonansa y Cirés) y Montanuy (núcleos de Montanuy, Aneto, Bono, Estet, Forcat, Viñals, Ginaste, Fonchanina, Castanesa, Rivera, Ardanuy, Benifons, Erbera, Noales, Señiu, Escané y Castarné) (Mapa 1.2.).

La margen izquierda del río Noguera Ribagorzana (valle de Barravés) pertenece administrativamente a Cataluña y no ha sido considerado en el estudio.

La población de hecho de los terminos municipales que comprende esta segunda zona es de 257 habitantes en Laspaules (136 varones y 121 mujeres), 60 habitantes en Bonansa (31 varones y 29 mujeres) y 309 habitantes en Montanuy (175 varones y 134 mujeres) (I.N.E., 1991b).

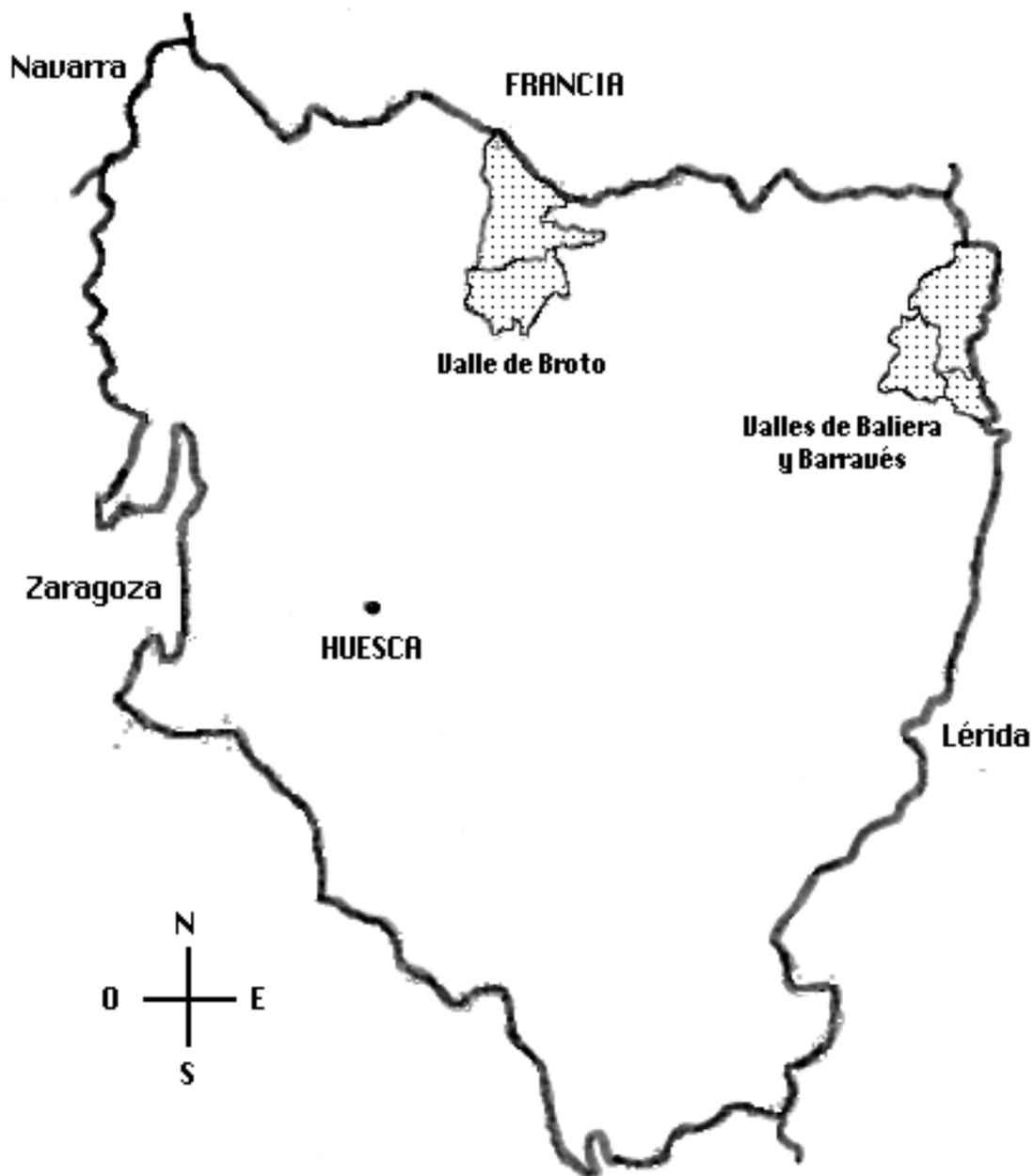
Al igual que la zona anterior, se trata de valles de vocación eminentemente ganadera. El 44,5% de la superficie total corresponde a prados, praderas permanentes y pastizales; la superficie forestal supone el 25,9% del territorio y el 28,9% corresponde a otras superficies. Las tierras labradas representan sólo el 0,77% del total, de ellas el 94% corresponden a cultivos forrajeros (Cuadro 1.1.).

A diferencia de lo que ocurre en el valle de Broto, las explotaciones de los valles de Baliera y Barravés son bastante mayores en superficie: el 75% de las mismas tienen más de 20 ha, siendo el estrato de mayor dimensión (> 50 ha) el más frecuente con el 41,84% del total de explotaciones (Cuadro 1.2.).

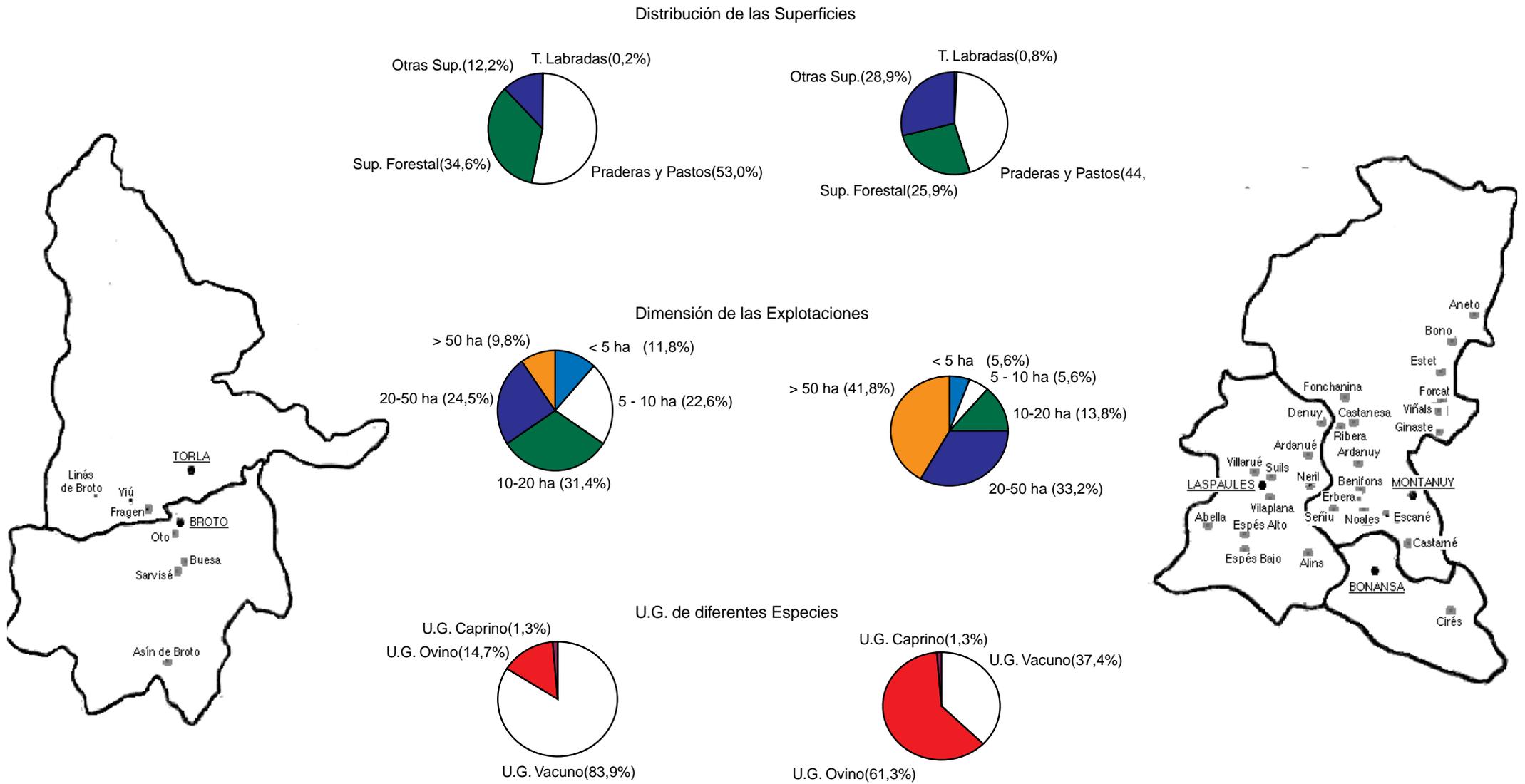
Los valles de Baliera-Barravés poseían en 1989 un censo bastante similar en número de vacas con relación al valle de Broto (1915 U.G.). Sin embargo, los diferencia claramente la gran presencia de ovino en esta segunda zona, con 3206 U.G. ovinas y caprinas, o lo que es lo mismo 32.060 cabezas (Cuadro 1.3.), muchas de ellas trashumantes.

En los valles de Baliera-Barravés, igual que en la otra zona estudiada, las explotaciones más frecuentes son las que tienen una rebaño de entre 20 y 49 vacas (46% del total de explotaciones). Sin embargo hay algunas diferencias que merecen la pena ser destacadas; son más importantes porcentualmente las explotaciones con menos de 10 vacas (20,7%), pero sobre todo, hay mayor número de explotaciones con estratos de dimensión elevados (11,5% entre 50 y 100 vacas) (Cuadro 1.4.).

Los datos de las campañas de saneamiento ganadero en 1991 indican para los valles de Baliera y Barravés un total de 2333 reses (adultas y novillas de reposición) en 87 explotaciones. La distribución por núcleos se detalla en el Cuadro 1.5.



Mapa 1.1. Localización de los valles de Broto y Baliera-Barravés



Mapa 1.2. Núcleos de población y características agrarias de los valles de Broto y Baliera-Barravés.

Cuadro 1.1. Distribución de aprovechamiento de superficies en las explotaciones de los valles de Broto y Baliera-Barravés (1989).

| | Superficie Total (ha) | Tierras Labradas % | Praderas y Pastizales % | Superficie Forestal % | Otras % |
|---------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|---------|
| V. Broto | 26887 | 0,19 | 53,01 | 34,61 | 12,18 |
| V. Baliera-Barravés | 28809 | 0,77 | 44,49 | 25,87 | 28,87 |

Elaboración propia a partir de I.N.E. (1991a)

Cuadro 1.2. Número de explotaciones según estratos de dimensión en los valles de Broto y Baliera-Barravés (1989).

| | Total (ha) | < 5 ha (%) | 5 - 10 ha (%) | 10-20 ha (%) | 20-50 ha (%) | > 50 ha (%) |
|---------------------|------------|------------|---------------|--------------|--------------|-------------|
| V. Broto | 204 | 11,76 | 22,55 | 31,37 | 24,51 | 9,80 |
| V. Baliera-Barravés | 196 | 5,61 | 5,61 | 13,77 | 33,16 | 41,84 |

Elaboración propia a partir de I.N.E. (1991a)

Cuadro 1.3. Número de unidades ganaderas de vacuno, ovino y caprino en los valles de Broto y Baliera-Barravés (1989).

| | Vacuno | Ovino | Caprino |
|---------------------|--------|-------|---------|
| V. Broto | 1908 | 335 | 30 |
| V. Baliera-Barravés | 1915 | 3141 | 65 |

Elaboración propia a partir de I.N.E. (1991a)

Cuadro 1.4. Estratos de dimensión de rebaño de las explotaciones de ganado vacuno, en porcentaje sobre el total, en los valles de Broto y Baliera-Barravés (1991).

| | <10 vacas | 10-19 v. | 20-49 v. | 50-100 v. | >100 v. |
|---------------------|-----------|----------|----------|-----------|---------|
| V. Broto | 14,7% | 27,4% | 52,0% | 5,9% | 0,9% |
| V. Baliera-Barravés | 20,7% | 20,7% | 46,0% | 11,5% | 1,1% |

Elaboración propia a partir de información facilitada por el Servicio Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca

Cuadro 1.5. Censos ganaderos (reses investigadas) y número de explotaciones en los núcleos de los valles de Broto y Baliera-Barravés (1991).

| Nucleo | Nº de reses | Nº de explotaciones |
|----------------------------------|-------------|---------------------|
| Torla | 292 | 17 |
| Linás de Broto | 296 | 12 |
| Viú | 195 | 6 |
| Fragén | 234 | 10 |
| Broto | 238 | 19 |
| Oto | 253 | 10 |
| Buesa | 246 | 8 |
| Sarvisé | 641 | 18 |
| Asín de Broto | 11 | 2 |
| TOTAL V. BROTO | 2406 | 102 |
| Laspaules | 91 | 6 |
| Villarué | 130 | 4 |
| Suils | 128 | 3 |
| Denuy | 44 | 2 |
| Ardanué | 63 | 1 |
| Neril | 69 | 5 |
| Villaplana | 40 | 1 |
| Abella | 94 | 4 |
| Espés Alto | - | - |
| Espés Bajo | 23 | 1 |
| Alins | 31 | 3 |
| Bonansa | 136 | 6 |
| Cirés | 56 | 1 |
| Montanuy | 284 | 9 |
| Aneto | 72 | 5 |
| Bono | 54 | 2 |
| Estet | - | - |
| Forcat | 18 | 1 |
| Viñals | 40 | 2 |
| Ginaste | 39 | 2 |
| Fonchanina | 46 | 2 |
| Castanesa | 62 | 4 |
| Ribera | 37 | 2 |
| Ardanuy | 70 | 1 |
| Benifons | 56 | 3 |
| Erbera | 15 | 2 |
| Noales | 384 | 6 |
| Señiu | 93 | 2 |
| Escané | 51 | 3 |
| Castarné | 107 | 4 |
| TOTAL V. BALIERA-BARRAVES | 2333 | 87 |
| TOTAL DOS ZONAS | 4739 | 189 |

Elaboración propia a partir de información facilitada por el Servicio Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca

2.- FUENTES DE INFORMACION UTILIZADAS

Para la realización de la investigación se ha recogido información de diferentes fuentes: bibliográficas, estadísticas, publicaciones y documentación de organismos oficiales, asociaciones de ganaderos, empresas y encuestas directas a explotaciones ganaderas.

2.1.- FUENTES BIBLIOGRAFICAS

Aparte de la revisión bibliográfica necesaria en cualquier trabajo científico para el conocimiento de la situación y antecedentes de los problemas abordados y para la discusión de resultados. En nuestro caso hemos precisado recurrir también a este tipo de información a la hora de incorporar determinados datos en el modelo de evaluación económica coste-beneficio de programas de saneamiento ganadero de brucelosis y tuberculosis, sobre todo en lo referente a las pérdidas originadas por estas enfermedades, ya que no era posible obtenerlos de forma directa. Las fuentes concretas se recogen en los capítulos correspondientes.

2.2.- FUENTES ESTADISTICAS

Diversos aspectos de carácter socioeconómico y estructural del sector agrario, de costes de producción y de precios de productos, se han obtenido de las siguientes fuentes estadísticas oficiales:

- Censo Agrario, I.N.E. 1989.
- Censo de Población, I.N.E. 1991.
- Macromagnitudes del Sector Agrario en Aragón, D.G.A. 1990.
- Costes de Producción. Actividades Agrícolas y Ganaderas, D.G.A. 1990.
- Anuario Estadístico de Aragón, D.G.A. 1990.
- Superficies Ocupadas por Cultivos, D.G.A. 1991.
- Boletín Mensual de Estadística, M.A.P.A.
- Boletín de Precios Agrarios, M.A.P.A.

2.3.- INFORMACION DE ORGANISMOS OFICIALES

Los censos ganaderos y de explotaciones de las zonas estudiadas, las incidencias de brucelosis y tuberculosis varía a lo largo del periodo de estudio. Los resultados de las campañas oficiales de saneamiento en Huesca y en los valles de Broto y Balidera-Barravés desde su inicio, así como diversos aspectos organizativos de dichas campañas en cuanto a su desarrollo, costes de las mismas, etc., se han obtenido a través de información aportada por las siguientes instituciones:

- Subdirección General de Sanidad Animal (M.A.P.A.)
- Servicio Provincial de Producción y Sanidad de Huesca (D.G.A.)
- Laboratorio Pecuario de Zaragoza (D.G.A.)
- Servicios Veterinarios de las Zonas de Broto y Castejón de Sos (D.G.A.)

2.4.- INFORMACION DE LAS ASOCIACIONES DE GANADEROS

Las asociaciones de ganaderos presentes en cada una de las dos zonas, "Asociación de Montaña de Ganaderos del Valle de Broto" y "Asociación de Ganaderos de la Alta Ribagorza", han jugado un papel que consideramos muy importante en la fase de recogida de información de campo, pues han permitido y facilitado nuestra introducción en las zonas respectivas y nos han servido de enlace con los ganaderos asociados.

En el caso del Valle de Broto, la asociación de ganaderos posee una oficina que centraliza los servicios de compra y distribución entre los asociados de piensos compuestos y otros alimentos, correctores, productos zoonutricionales y otros productos ganaderos. Esto nos ha permitido disponer de datos exactos sobre utilización y coste de este tipo de productos, lo que ha permitido, entre otras cosas, abordar el estudio de costes sanitarios de las explotaciones.

Los veterinarios clínicos de las A.D.S., pertenecientes a las asociaciones de ganaderos de las dos zonas, nos han facilitado datos sobre el servicio que ofrecen (coste de la iguala, servicios que incluye, etc.) y sobre aspectos sanitarios de las explotaciones, lo que ha permitido contrastar la información aportada por los ganaderos en las encuestas.

2.5.- INFORMACION DE EMPRESAS AGROALIMENTARIAS

Nos referimos a las firmas recolectoras de leche, las cuales han facilitado el acceso a datos referidos a producción mensual de leche, composición y precio pagado por la misma, de cada unas de las explotaciones lecheras estudiadas.

2.6.- ENCUESTAS DIRECTAS A LAS EXPLOTACIONES GANADERAS Y OTRAS

El instrumento básico de recogida de información lo ha constituido la encuesta directa realizada a los ganaderos. Se han realizado un total de 69 encuestas a otras tantas explotaciones de ganado vacuno de los valles de Broto (32 encuestas) y Baliera-Barravés (37 encuestas). El número de animales bajo estudio ha ascendido a 1123 y 1460 vacas adultas respectivamente, lo que representa el 31,37% de las explotaciones en el valle de Broto y el 42,53% en el de Baliera-Barravés, y el 46,67% y 62,58% respectivamente del censo bovino total de 1991 en estas zonas.

El muestreo no se realizó al azar debido a la necesidad de ayuda por parte de los veterinarios y de las asociaciones de ganaderos a la hora de preparar la entrevista. De cualquier modo se siguieron criterios de dispersión espacial, de dimensión de rebaño y de orientación productiva.

El periodo al que iba referida la información recogida era de un año, el ciclo de producción comprendido entre octubre de 1990 y octubre de 1991.

En la encuesta se recogían aspectos relacionados con la estructura y características generales de la finca agrícola (cultivos forrajeros, prados y pastos) y de los pastos comunales, mano de obra y estructura familiar, características del rebaño, instalaciones y equipos, manejo reproductivo, manejo de la alimentación y del pastoreo, manejo sanitario de los animales, otros aspectos del manejo, resultados patológicos (incidencias, tratamientos, pérdidas ocasionadas, etc.), resultados productivos y gastos de la explotación (Anexo 1).

Se realizó además una encuesta al responsable de las campañas de saneamiento ganadero en el Servicio Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca sobre aspectos históricos de las campañas desde su inicio, organización de las mismas, costes, resultados, etc.

Por otro lado se prepararon y realizaron sendas encuestas específicas para los veterinarios clínicos de las dos zonas bajo estudio en las que se abordaban aspectos de patologías más comunes, tratamientos terapéuticos aplicados, tratamientos profilácticos, etc.

3.- ENFERMEDADES CONSIDERADAS EN LA INVESTIGACION

Se han diferenciado dos niveles de estudio de la economía de la sanidad en los valles de Broto y Baliera-Barravés, con distintos procesos patológicos implicados en cada uno de ellos. Por un lado diferentes aspectos a nivel de la explotación, considerando incidencias patológicas, costes zoonosarios y sistema sanitario practicado. Por otro lado las áreas espaciales en su conjunto, en lo que se refiere a la evaluación económica de programas de saneamiento ganadero.

3.1.- PROCESOS PATOLOGICOS A NIVEL DE EXPLOTACION

Los procesos patológicos estudiadas en las explotaciones han sido todos aquellos posibles que tienen manifestación clínica y/o productiva evidente para el ganadero, agrupados en algunos casos bajo un sólo epígrafe, dada la imposibilidad de establecer su etiología concreta. Hemos de tener en cuenta que la información sobre la patología de las explotaciones era facilitada por los propios ganaderos a través de encuestas directas.

Las enfermedades o procesos patológicos considerados han sido los siguientes:

- Abortos. En cualquier fase de la gestación.
- Procesos Respiratorios en Vacas.
- Procesos Digestivos en Vacas. Se incluyen meteorismo, parálisis de panza, indigestión y diarreas que han requerido tratamiento.
- Mamitis de Establo. Unicamente las mamitis clínicas. Las de tipo subclínico pasan desapercibidas para el ganadero.
- Mamitis de Verano. Mamitis clínicas producidas en los pastos de verano.
- Retención Placentaria.
- Cesáreas.
- Otras Distocias. Dificultades de parto que han requerido la presencia del veterinario.

- Infertilidad. Calculada como número de vacas vacías (no gestantes) en un año.
- Cojeras. Conjunto de procesos podales de diferente etiología.
- Mortalidad Adultos. Número de bajas en un año excluidos los accidentes.
- Diarrea en Terneros. Aquellas que han requerido tratamiento médico.
- Neumonía en Terneros. Aquellas que han requerido tratamiento médico.
- Mortalidad Total de Terneros. Bajas producidas entre el parto y la venta del ternero.
- Mortalidad Perinatal. Bajas producidas en los primeros 7 días tras el parto.
- Letalidad Diarrea . Bajas entre los terneros afectados de diarreas.
- Letalidad Neumonía. Bajas entre los terneros afectados de neumonías.

3.2.- PROCESOS PATOLOGICOS ESTUDIADOS A NIVEL ESPACIAL

Las campañas oficiales de saneamiento ganadero para el vacuno se desarrollan en toda España en relación con cuatro enfermedades concretas: leucosis, perineumonía, brucelosis y tuberculosis bovinas. Dada la escasa incidencia de la primera y la no existencia de brotes de la segunda, hemos considerado únicamente la brucelosis y tuberculosis, que por otro lado constituyen dos de las más graves zoonosis de nuestro país, a cuya lucha van destinados gran cantidad de recursos económicos.

4.- TRATAMIENTO DE LA INFORMACION: EL ANALISIS ESTADISTICO MULTIVARIANTE

El sistema ecosanitario, tal y como se ha definido en la introducción, es un sistema complejo en el que entran en juego numerosos de factores interrelacionados entre si. El estudio de la patología desde una óptica a caballo entre la ecopatología y la sistémica, debe considerar multitud de aspectos relacionados, no sólo las enfermedades y las prácticas y técnicas sanitarias, sino también otros muchos como el manejo del ganado (alimentación, reproducción, pastoreo, etc.), la estructura de la explotación (cultivos, instalaciones, equipos, etc.), el rebaño (edad, sexo, raza, etc.), el propio ganadero, las producciones, el medio físico, etc.

Por ello, el estudio del sistema ecosanitario de las explotaciones se ha de realizar mediante técnicas estadísticas diferentes a las convencionales. La estadística multivariante se adecua a este tipo de necesidades por la posibilidad que ofrece de trabajar simultáneamente con gran cantidad de variables, necesarias para abordar el estudio de un sistema complejo, donde existen numerosas interrelaciones (MADEC y FOURICHON, 1990). En nuestro caso se ha utilizado el Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples (AFCM). Posteriormente el Análisis de Clasificación Jerárquica Ascendente (CJA) o Análisis Cluster ha permitido tipificar y caracterizar grupos de explotaciones en función de las variables con que se ha trabajado.

4.1.- ANALISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MULTIPLES

No se pretende en este capítulo explicar los fundamentos matemáticos y estadísticos del método, -extensamente tratados en numerosos textos de estadística-, sino dar unas referencias sobre sus características generales, objetivos y utilidades.

Mediante éste y otros métodos multivariantes se trata de describir la información original de forma sintética y resumida. Se busca la reducción de la complejidad del problema de partida, condensando las variables iniciales en un número menor de nuevas variables creadas en el propio análisis que contienen la mayor parte posible de la información original. A este proceso se le denomina "reducción de la dimensión" ya que pasamos a expresar los datos en un espacio de menor dimensión que el original. Las nuevas variables creadas se donominan ejes, factores o componentes; son variables sintéticas que están en función de las

originales. Estos factores tienen una interpretación o significado que el investigador debe descubrir (GONZALEZ, 1991).

A diferencia de otras técnicas estadísticas multivariantes, el Análisis de Correspondencias permite, y esa es su principal virtud, trabajar con datos nominales o cualitativos. Inicialmente fué desarrollado por J.P. Benzecri en Francia en los años sesenta.

Las consideraciones que se hacen para llegar a los resultados son de carácter geométrico y están dentro de las técnicas descriptivas de la estadística; no pudiendo, debido a esto, extender en principio ninguna de las conclusiones que se obtengan más allá del conjunto colectivo observado (SANCHEZ, 1984). Por tanto, los resultados a los que se llega tienen un carácter descriptivo del colectivo estudiado, y por ello esta técnica es especialmente idónea para aplicarla en situaciones donde sean pocas o ninguna las hipótesis previas de trabajo y se requiera un análisis exploratorio de la situación a tratar, con el fin de establecer puntos de partida para análisis posteriores.

Los datos de entrada están contenidos en una tabla de contingencia entre las (F) categorías situadas en las filas y las (C) categorías situadas en las columnas. Se trata de una tabla de frecuencias simple (entre dos variables), o múltiple (entre más de dos variables). El Análisis de Correspondencias Múltiples procesa tablas múltiples, es decir, de más de dos variables.

Gran parte de la información relacionada con la sanidad animal es cualitativa ya que las encuestas suelen contener cuestiones cerradas con información nominal. En estudios epidemiológicos es relevante la presencia o ausencia de determinados factores (factores de riesgo), síntomas, etc. El tratamiento clásico de datos cualitativos se limita al análisis de asociación o independencia bivalente. El potencial del Análisis de Correspondencias Múltiples como método exploratorio es enorme, ya que no sólo traduce la asociación o independencia entre las variables, sino que puede analizar simultáneamente varias variables y entresacar las relaciones entre sus múltiples categorías previamente definidas. Es un método "generador de ideas e hipótesis" que merecen ser sometidas a ulteriores investigaciones (GONZALEZ, 1991).

Como características y objetivos que persigue el Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples podemos citar las siguientes (GONZALEZ, 1991):

- Resume la información de una tabla de frecuencias, describiendo sintéticamente pautas de relaciones entre variables y categorías de variables que

sería difícil o imposible obtener a partir de la complejidad de los datos iniciales. Se obtiene un espacio reducido, el de los factores o ejes, que condensa al máximo la información original, y que permite contestar a preguntas como: ¿que variables y categorías contribuyen en mayor grado a formar parte de los factores y por tanto explican mayor cantidad de varianza?, ¿que categorías de una variable son más similares?, ¿que variables o categorías poseen un perfil idéntico y por tanto podrían agregarse en una sola?. En las representaciones gráficas resultantes del análisis, las categorías similares aparecen próximas, por lo que es fácil contestar a estas preguntas al observar las categorías en el espacio de los factores.

- Los factores o ejes que resumen las variables iniciales son de tipo cuantitativo, es decir, en cierto modo cuantifica variables cualitativas. Esto permite introducir estas nuevas variables en análisis de clasificación u otros.

- Al igual que en otros análisis, como el de Componentes Principales, los ejes se pueden interpretar y se pueden definir con un nombre, representando aquellas características que más diferencian al colectivo de individuos estudiados en cuanto a las variables consideradas.

- A pesar de que, como ya hemos dicho, es un método eminentemente descriptivo, en algunos casos se utiliza como explicativo, ya que permite posicionar categorías suplementarias (variables o individuos) en el espacio definido por los factores, viendo la significación de estas proyecciones. Las categorías suplementarias no participan en el cálculo de los ejes, pues sólo se emplean a posteriori, una vez definidos éstos.

4.1.1.- Fundamentos prácticos

Para el desarrollo de los AFCM realizados en nuestro trabajo hemos utilizado el paquete estadístico STAT-ITCF desarrollado por el "Instituto Técnico de los Cereales y Forrages" de Francia en 1988.

Previa transformación de las variables en clases o categorías, éstas se introducen en forma de tabla y se ejecuta el programa obteniéndose la siguiente información:

- Dimensión de la matriz inicial: número de columnas (observaciones) y número y nombre de las filas (variables).

- Número de clases creadas, definición (intervalos) y número de individuos pertenecientes a cada clase.

- Tabla de Burt.

- Inercia Total, Valores Propios (varianzas sobre los ejes principales), Contribución a la Inercia Total (porcentajes explicados por los ejes principales), Contribución Acumulada a la Inercia Total (porcentajes acumulados explicados por los ejes principales) y Vectores Propios (coeficientes de las categorías de las variables en la ecuación lineal de los ejes principales).

- Coordenadas de las categorías de las variables, Coseno Cuadrado (calidad de la representación) y Contribución Relativa a la Inercia Explicada por el Eje de las variables y sus categorías o clases.

- Coordenadas de los individuos, Coseno Cuadrado (calidad de la representación) y Contribución Relativa a la Inercia Explicada por el Eje de los individuos.

- Proyección sobre los Planos Factoriales definidos por los ejes principales de los individuos y de las categorías de las variables.

4.2.- ANALISIS CLUSTER: CLASIFICACION JERARQUICA ASCENDENTE

La agrupación o clasificación de individuos consiste en formar grupos de individuos homogéneos en cuanto a las variables y heterogéneos respecto a los otros grupos; "dado un conjunto de individuos (M) y teniendo de cada uno de ellos una información (N), el análisis será capaz de clasificarlos en grupos de manera que los individuos pertenecientes a un grupo (siempre con respecto a la información de que se dispone) serán tan similares como sea posible" (SANCHEZ, 1984).

Como en otras técnicas de análisis de datos, se parte de una matriz de variables/individuos. Las variables no son dependientes y por ello hay que poner especial cuidado en la selección de las mismas (SANCHEZ, 1984). En muchas ocasiones esta selección se realiza a través de un análisis factorial previo del que se obtienen nuevas variables (ejes o factores).

Después de delimitar el conjunto de individuos a clasificar y elegir las variables caracterizadoras de dichos individuos, es preciso definir la distancia entre

individuos (elección del criterio de clasificación) y establecer una distancia entre grupos de individuos (elección del criterio de agregación).

La distancia es una medida de similaridad, de tal manera que cuanto menor es la distancia entre dos individuos, mayor es su parecido, y viceversa. Entre las distancias que podemos utilizar están la euclidiana, Chi ², de Mahalanobis, etc.

Para definir la forma de hacer los grupos existen varios métodos entre los que se encuentran los jerárquicos. Dentro de éstos podemos distinguir los ascendentes o aglomerativos y los descendentes o disociativos. Estos últimos parten del conjunto de individuos como un conglomerado único y lo van dividiendo hasta llegar a tantos grupos como individuos (conglomerado de mayor homogeneidad y más simple).

Los ascendentes se caracterizan por un proceso iterativo en el que en cada etapa se agrupan conglomerados de unidades de la etapa anterior (si partimos de n individuos, después de cada iteración quedan $n-1$ elementos), formando un árbol cuya representación gráfica recibe el nombre de "dendrograma", hasta llegar a un conglomerado que engloba la totalidad. Si detenemos el proceso en un momento intermedio obtenemos un número de agrupaciones intermedias entre el momento inicial (tantos grupos como individuos) y el final (un único grupo que incluye todos los individuos).

Entre los criterios de agregación posibles para establecer la distancia entre grupos están el de la media de las distancias ponderadas, la distancia mínima, la distancia máxima o el momento de orden dos.

4.2.1.- Fundamentos prácticos

Para el desarrollo de los análisis cluster realizados en nuestro trabajo hemos utilizado, al igual que para los análisis factoriales, el paquete estadístico STAT-ITCF.

Se ha partido en todas las clasificaciones de los factores obtenidos en análisis factoriales previos, por lo que la métrica utilizada en cuanto al cálculo de las distancias es, al igual que en los análisis factoriales, la de Chi². Se han realizado Clasificaciones Jerárquicas Ascendentes de Momento de Orden Dos como criterio de agregación.

La información de salida, tras ejecutar el programa es la siguiente:

- Nodos del árbol jerárquico y Nivel de Inercia extraída por cada dicotomía del árbol; esto último permite evidenciar los puntos de ruptura más adecuados para obtener los grupos.
- Representación gráfica del Dendrograma o Arbol Jerárquico.
- Contribución de las variables a los Nodos.
- Relación de individuos que pertenecen a cada grupo establecido.
- Ayuda a la interpretación de la partición: varianza total, varianza intraclase, coeficiente varianza intraclase/varianza total, contribución de las variables a los grupos y contribución de los grupos a las variables.
- Ayuda a la interpretación de los grupos: cálculo de los centros de gravedad.

4.3.- INDICADORES UTILIZADOS EN LOS ANALISIS

A partir de la información obtenida mediante la encuesta directa a las explotaciones y, en menor grado, de las empresas recolectoras de leche y distribuidoras de productos sanitarios que operan en la zona, se han elaborado un total de 82 indicadores clasificados en seis grupos: indicadores de estructura de la explotación; de manejo general; de relaciones con el entorno; de resultados productivos y económicos; de frecuencias patológicas y de manejo sanitario. Los indicadores, algunos de los cuales son de tipo cualitativo, se relacionan en los Cuadros 4.1. a 4.6.

Cuadro 4.1. Variables de estructura

| | |
|--------|---|
| AA | - nº vacas: número de vacas presentes en la explotación |
| AB | - % novillas: porcentaje de novillas sobre el total de vacas |
| AC | - % vacas<5años: porcentaje de vacas menores de 5 años sobre el total |
| AD | - UGM otras: % de unidades de ganado de otras especies sobre el total |
| AE (#) | - nº vacas/ha: número de vacas sobre has totales de la explotación |
| AF | - nº vacas/UTA: número de vacas sobre unidad de trabajo año |
| AG | - m ² /vaca: metros cuadrados de superficie de cuadras sobre número de vacas |
| AH | - tanque/vaca: capacidad del tanque de leche en litros sobre número de vacas |
| AI | - fosa de purin *(presencia/ausencia) |
| AJ | - antigüedad de las instalaciones *(antiguas/modernas) |
| AK (#) | - agua y luz *(presencia/ausencia) |
| AL | - alojamiento de terneros *(presencia/ausencia) |
| AM | - lugar de partos *(presencia/ausencia) |
| AN | - estabulación libre *(presencia/ausencia) |
| AÑ | - ordeño en plaza *(presencia/ausencia) |

(*) variables de tipo cualitativo.

(#) variables eliminadas para la realización del primer AFCM

Cuadro 4.2. Variables de manejo general

| | |
|--------|--|
| BA | - pienso para vacas: kilos de pienso consumidos por vaca y día |
| BB | - paja para vacas *(presencia/ausencia) |
| BC | - ensilado para vacas *(presencia/ausencia) |
| BD | - correctores: kilos de correctores consumidos por vaca y año |
| BE | - pienso para terneros: kilos de piensos consumidos por ternero y día |
| BF | - paja para terneros *(presencia/ausencia) |
| BG | - leche polvo para terneros: kilos de leche en polvo consumidos por ternero y año |
| BH (#) | - inseminación artificial *(presencia/ausencia) |
| BI | - duración partos: número de meses de duración de la época de partos |
| BJ (#) | - edad primer parto: edad a la que las novillas paren por primera vez |
| BK(#) | - adopción terneros: cambios de madre en la crianza *(presencia/ausencia) |
| BL (#) | - destete terneros: destete de terneros antes de su venta *(presencia/ausencia) |
| BM | - venta mamones: número de terneros mamones vendidos |
| BN | - % vacas ordeño: porcentaje de vacas que son ordeñadas sobre el total |
| BÑ | - meses venta leche: número de meses en los que se vende leche |
| BO | - % reposición: porcentaje de hembras de reposición adquiridas fuera de la explotación sobre el total de vacas presentes |
| BP | - % reposición: porcentaje de vacas vendidas sobre el total de vacas |

(*) variables de tipo cualitativo.

(#) variables eliminadas para la realización del primer AFCM

Cuadro 4.3. Variables de relaciones con el entorno

| | |
|----|--|
| CA | - pastoreo intermedio: número de días de pastoreo en periodos intermedios al año |
| CB | - estabulación: número de días de estabulación al año |
| CC | - puerto: número de días de pastores estival al año (vacas llevadas al puerto/v.totales) |
| CD | - terneros puerto: porcentaje de terneros llevados al puerto sobre el total |
| CE | - altitud de la explotación |

Cuadro 4.4. Variables de resultados productivos y económicos

| | |
|--------|--|
| DA | - leche/vaca: litros de leche comercializada sobre vacas presentes en la explotación |
| DB (#) | - leche/vaca ordeño: litros de leche comercializada sobre vacas de ordeño |
| DC | - terneros/vaca: terneros vendidos sobre número de vacas presentes |
| DD (#) | - calidad de la leche: en función del precio pagado por el litro de leche |
| DE | - %PF leche: porcentaje de la Producción Final de la explotación debida a la venta de leche |
| DF (#) | - %PF terneros: porcentaje de la Prod. Final de la explotación debida a la venta de terneros |
| DG | - MB: margen bruto=ventas+subvenciones-gastos reales-salarios-arrendamientos |

(#) variables eliminadas para la realización del primer AFCM

Cuadro 4.5 Variables de incidencias patológicas

| | |
|--------|---|
| EA | - abortos: incidencia de abortos |
| EB | - respiratorio vacas: incidencia de problemas respiratorios en vacas |
| EC | - digestivo vacas: incidencia de problemas digestivos en vacas (excluido diarreas no tratadas y cuerpos extraños en estómago) |
| ED | - mamitis verano: incidencia de mamitis de verano o de puerto |
| EE | - mamitis establo: incidencia de mamitis de establo |
| EF | - cuartos perdidos: porcentaje de cuarterones perdidos por mamitis sobre total de vacas |
| EG | - retención placentaria: incidencia de retenciones placentarias |
| EH | - cesáreas: incidencia de cesáreas |
| EI | - otras distócias: incidencia de otras distocias con presencia del veterinario |
| EJ | - infertilidad: porcentaje de vacas vacías sobre el total de vacas presentes |
| EK | - cojeras: incidencia de cojeras |
| EL | - mortalidad vacas: mortalidad total en vacas (excluido accidentes) |
| EM | - digestivo terneros: incidencia de procesos digestivos que han requerido tratamiento en terneros |
| EN | - respiratorio terneros: incidencia de procesos respiratorios que han requerido tratamiento en terneros |
| EÑ (#) | - otras terneros: incidencia de otros procesos en terneros |
| EO | - mortalidad terneros: mortalidad total en terneros |
| EP | - mortalidad perinatal: mortalidad en los siete primeros días tras el parto |
| EQ | - mortalidad digestivo terneros: mortalidad por procesos digestivos en terneros |
| ER | - mortalidad resiratorio terneros: mortalidad por procesos respiratorios en terneros |

(#) variables eliminadas para la realización del primer AFCM

Cuadro 4.6. Variables de Manejo Sanitario

- FA - desinfección *(nunca/menos de una vez al año/una vez al año ó más)
- FB - vacunación: número de vacunaciones practicadas
- FC - desparasitación *(presencia/ausencia)
- FD - % saneamiento: porcentaje de animales positivos frente a brucelosis y tuberculosis en el saneamiento ganadero
- FE - cordón umbilical: desinfección del cordón umbilical tras el parto *(si/no/algunos)
- FF - secado: tratamiento antibiótico en el secado *(si/no/algunas)
- FG - higiene en el ordeño *(no/incompleta/completa)
- FI - g. higiene ordeño: gastos en productos para la higiene en el ordeño por vaca y año
- FJ - g. desinfectantes: gastos en productos desinfectantes por vaca y año
- FK - g. vacunas: gastos en vacunas por vaca y año
- FL - g. desparasitación: gastos en productos parasiticidas por vaca y año
- FM - g. zoo. total: gastos totales en productos zoonosológicos por vaca y año
- FN - g. vit.-min.: gastos en vitaminas y minerales por vaca y año
- FÑ - g. antib. inespec.: gastos en antibióticos inespecíficos por vaca y año
- FO - g. mamitis: gastos en productos para la mamitis por vaca y año
- FP - g. reproductor: gastos en productos para el aparato reproductor por vaca y año
- FQ - g. cojeras: gastos en productos para las cojeras por vaca y año
- FR - g. dig. tern.: gastos en productos para los problemas digestivos en terneros por ternero y año
- FS - g. resp. tern.: gastos en productos para los problemas respiratorios en terneros por ternero y año

(*) variables de tipo cualitativo.

Nota: las variables de manejo sanitario referentes a gastos en productos zoonosológicos solo se disponen para una de las dos zonas estudiadas.

4.4.- CARACTERIZACION Y TIPIFICACION DE EXPLOTACIONES Y ANALISIS DE LAS RELACIONES ENTRE PATOLOGIA Y SISTEMAS DE EXPLOTACION

4.4.1.- Estudio de las relaciones Patología-Sistema de Explotación mediante Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples

Tras un primer examen se han eliminado algunos de los indicadores arriba enumerados (los señalados con el signo"#") carentes de interés debido a que ofrecían información redundante o a que se dudaba de la fiabilidad de la información aportada.

Se han realizado análisis factoriales de correspondencias múltiples (AFCM) considerando aisladamente los siguientes cuatro grupos de variables: estructura de la explotación; manejo general y relaciones con el entorno; patología y producciones y manejo sanitario. Las variables de relación con el entorno, referentes en su mayor parte al manejo en pastoreo, se han considerado conjuntamente con las de manejo general. Por otra parte las variables de resultados productivos se han unido, a efectos de análisis, a las de patología, teniendo en cuenta que podemos considerarlos en parte como una consecuencia de los procesos patológicos sufridos. La finalidad de estos primeros análisis es identificar aquellas variables que contribuyen en mayor grado a la inercia explicada por los primeros factores o ejes, y que por tanto explican mayor cantidad de varianza.

A continuación se han realizado tres nuevos AFCM considerando conjuntamente los grupos de variables patológicas y de producción con los de estructura de explotación, manejo general y relaciones con el entorno y finalmente con el manejo sanitario. Estos análisis cruzados tienen como objetivo destacar relaciones entre variables de los diferentes grupos establecidos, que nos permitan explicar aspectos parciales del "sistema ecosanitario", definido anteriormente.

Cada uno de los análisis anteriormente señalados se ha realizado para el conjunto de las explotaciones estudiadas y también para cada una de las dos zonas que se han considerado, valle de Broto y valle de Baliera-Barravés, con el fin de identificar y explicar posibles diferencias en las dos áreas.

Con anterioridad a la realización de cualquier AFCM, es necesario transformar las variables a utilizar en clases, es decir conferirles carácter cualitativo. La mayoría de las variables utilizadas se han dividido en tres clases, equilibradas en

la medida de lo posible (con el mismo número de efectivos por clase), de manera que podemos considerar una "clase alta", compuesta por los individuos (explotaciones) que para ese determinado indicador tienen un valor elevado, "clase media" y "clase baja". Algunos indicadores, los de tipo dicotómico (ejemplo presencia/ausencia), sólo se dividen en dos clases. (Cuadros 4.7. a 4.12.).

4.4.2.- Tipificación de las explotaciones mediante Clasificación Jerárquica Ascendente

Una vez realizados los AFCM, se ha procedido a tipificar las explotaciones mediante técnicas de Clasificación Jerárquica Ascendente (CJA), con un criterio de agregación del momento de orden dos.

Se han realizado diferentes clasificaciones de las explotaciones teniendo en cuenta varios criterios:

a.- una tipificación patológica con el objetivo de obtener los "perfiles patológicos" existentes, a partir de los tres factores principales (explicativos del mayor porcentaje de inercia) del AFCM realizado con las variables de patología.

b.- una tipificación sanitaria en función de los tres primeros factores del AFCM para las variables de manejo y prácticas sanitarias de las explotaciones.

c.- una tipificación del sistema de explotación ("tipo de explotación"). Para ello se ha realizado un nuevo AFCM realizado sobre 19 variables consideradas de mayor interés, correspondientes a los grupos de estructura, manejo general, manejo sanitario, relaciones con el entorno y producciones. Posteriormente con los tres factores principales se ha realizado el análisis cluster.

Los diferentes grupos de explotaciones obtenidos en las tipologías se han analizado y explicado a través del estudio estadístico simple (medias y coeficientes de variación) de todas las variables inicialmente consideradas.

Cuadro 4.7. Transformación en clases de las variables de estructura de explotación utilizadas en los AFCM.

| Variable | Clases | Definición | Nº indiv. | Variable | Clases | Definición | Nº indiv. |
|----------|--------|-----------------|-----------|----------|--------|----------------|-----------|
| AA | AA1 | de 6 a 24 | 21 | AH | AH1 | 0 | 34 |
| | AA2 | > 24 a 37 | 24 | | AH2 | > 0 a 12'5 | 18 |
| | AA3 | > 37 a 150 | 24 | | AH3 | > 12'5 a 35'94 | 17 |
| AB | AB1 | de 0 a 7'81 | 23 | AI | AI1 | ausencia | 43 |
| | AB2 | > 7'81 a 10'38 | 23 | | AI2 | presencia | 26 |
| | AB3 | > 10'38 a 30.56 | 23 | AJ | AJ1 | antiguas | 28 |
| AC | AC1 | de 0 a 31'25 | 23 | | AJ2 | modernas | 41 |
| | AC2 | > 31'25 a 49'06 | 23 | AL | AL1 | ausencia | 33 |
| | AC3 | > 49'06 a 84'44 | 23 | | AL2 | presencia | 36 |
| AD | AD1 | 0 | 34 | AM | AM1 | ausencia | 56 |
| | AD2 | > 0 a 27'04 | 18 | | AM2 | presencia | 13 |
| | AD3 | > 27'04 a 88'87 | 17 | AN | AN1 | ausencia | 62 |
| AF | AF1 | de 4'4 a 16 | 23 | | AN2 | presencia | 7 |
| | AF2 | > 16 a 23'56 | 23 | | AÑ | AÑ1 | ausencia |
| | AF3 | > 23'56 a 120 | 23 | AÑ2 | | presencia | 15 |
| AG | AG1 | de 0 a 6'4 | 23 | | | | |
| | AG2 | > 6'4 a 9'33 | 23 | | | | |
| | AG3 | > 9'33 a 20 | 23 | | | | |

Cuadro 4.9. Transformación en clases de las variables de relaciones con el entorno utilizadas en los AFCM.

| Variable | Clases | Definición | Nº indiv. | Variable | Clases | Definición | Nº indiv. |
|----------|--------|----------------|-----------|----------|--------|---------------|-----------|
| CA | CA1 | de 20 a 90 | 25 | CD | CD1 | de 0 a 25 | 23 |
| | CA2 | > 90 a 120 | 26 | | CD2 | > 25 a 46'15 | 22 |
| | CA3 | > 120 a 240 | 18 | | CD3 | > 46'15 a 100 | 24 |
| CB | CB1 | de 0 a 90 | 27 | CE | CE1 | de 863 a 1028 | 23 |
| | CB2 | > 90 a 120 | 24 | | CE2 | > 1028 a 1232 | 24 |
| | CB3 | > 120 a 180 | 18 | | CE3 | > 1232 a 1534 | 22 |
| CC | CC1 | de 0 a 105 | 23 | | | | |
| | CC2 | > 105 a 149'65 | 22 | | | | |
| | CC3 | > 149'65 a 210 | 24 | | | | |

Cuadro 4.8. Transformación en clases de las variables de manejo general utilizadas en los AFCM.

| Variable | Clases | Definición | Nº indiv. | Variable | Clases | Definición | Nº indiv. |
|----------|--------|---------------|-----------|----------|---------------|--------------|-----------|
| BA | BA1 | de 0 a 0'15 | 23 | BI | BI1 | de 2 a 8'5 | 18 |
| | BA2 | > 0'15 a 0'87 | 22 | | BI2 | > 8'5 a 10 | 31 |
| | BA3 | > 0'87 a 5'14 | 24 | | BI3 | > 10 a 12 | 20 |
| BB | BB1 | no | 14 | BM | BM1 | no | 56 |
| | BB2 | si | 55 | | BM2 | si | 13 |
| BC | BC1 | no | 59 | BN | BN1 | 0 | 25 |
| | BC2 | si | 10 | | BN2 | > 0 a 48 | 22 |
| BD | BD1 | no | 25 | | BN3 | > 48 a 100 | 22 |
| | BD2 | si | 44 | BÑ | BÑ1 | 0 | 25 |
| BE | BE1 | no | 16 | | BÑ2 | > 0 a 11 | 17 |
| | BE2 | si | 53 | | BÑ3 | > 11 a 12 | 27 |
| BF | BF1 | no | 28 | BO | BO1 | 0 | 36 |
| | BF2 | si | 41 | | BO2 | > 0 a 12 | 17 |
| BG | BG1 | no | 55 | | BO3 | > 12 a 55'56 | 16 |
| | BG2 | si | 14 | BP | BP1 | de 0 a 4'44 | 23 |
| | | | BP2 | | > 4'44 a 9'33 | 22 | |
| | | | BP3 | | > 9'33 a 40 | 24 | |

Cuadro 4.12. Transformación en clases de las variables de manejo sanitario utilizadas en los AFCM.

| Variable | Clases | Definición | Nº indiv. | Variable | Clases | Definición | Nº indiv. |
|----------|--------|-------------------|-----------|----------|-----------------|-----------------|-----------|
| FA | FA1 | nunca | 24 | FE | FE1 | no | 15 |
| | FA2 | < de una al año | 12 | | FE2 | algunos | 8 |
| | FA3 | una al año o más | 33 | | FE3 | todos | 46 |
| FB | FB1 | de 0 a 1 | 10 | FF | FF1 | no | 37 |
| | FB2 | > 1 a 2 | 31 | | FF2 | algunas | 25 |
| | FB3 | > 2 a 5 | 28 | | FF3 | todas | 7 |
| FC | FC1 | no o solo interna | 22 | FG | FG1 | no | 33 |
| | FC2 | interna y externa | 47 | | FG2 | lavado con agua | 23 |
| FD | FD1 | 0 | 52 | | FG3 | desinf. de ubre | 13 |
| | FD2 | > 0 a 3'57 | 9 | | o desinf. más | | |
| | FD3 | > 3'57 a 28'13 | 8 | | secado con paño | | |

Cuadro 4.10. Transformación en clases de las variables de resultados productivos y económicos utilizadas en los AFCM.

| <u>Variable</u> | <u>Clases</u> | <u>Definición</u> | <u>Nº indiv.</u> | <u>Variable</u> | <u>Clases</u> | <u>Definición</u> | <u>Nº indiv.</u> |
|-----------------|---------------|--------------------|------------------|-----------------|---------------|-------------------|------------------|
| DA | DA1 | 0 | 26 | DE | DE1 | 0 | 26 |
| | DA2 | > 0 a 850'89 | 22 | | DE2 | > 9'59 a 34'82 | 22 |
| | DA3 | > 850'89 a 4531'45 | 21 | | DE3 | > 34'82 a 69'73 | 21 |
| DC | DC1 | de 0'23 a 0'73 | 23 | DG | DG1 | de 6 a 1086 | 23 |
| | DC2 | > 0'73 a 0'83 | 22 | | DG2 | > 1086 a 2116 | 23 |
| | DC3 | > 0'83 a 1'21 | 24 | | DG3 | > 2116 a 7917 | 23 |

Cuadro 4.11. Transformación en clases de las variables de incidencias patológicas utilizadas en los AFCM.

| <u>Variable</u> | <u>Clases</u> | <u>Definición</u> | <u>Nº indiv.</u> | <u>Variable</u> | <u>Clases</u> | <u>Definición</u> | <u>Nº indiv.</u> |
|-----------------|---------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|-------------------|------------------|
| EA | EA1 | 0 | 38 | EJ | EJ1 | de 0 a 3'2 | 23 |
| | EA2 | > 0 a 4'35 | 16 | | EJ2 | > 3'2 a 8 | 23 |
| | EA3 | > 4'35 a 14'29 | 15 | | EJ3 | > 8 a 26'09 | 23 |
| EB | EB1 | 0 | 47 | EK | EK1 | de 0 a 5'56 | 23 |
| | EB2 | > 0 a 3'85 | 10 | | EK2 | > 5'56 a 9.52 | 23 |
| | EB3 | > 3'85 a 100 | 12 | | EK3 | > 9'52 a 32'14 | 23 |
| EC | EC1 | 0 | 35 | EL | EL1 | 0 | 34 |
| | EC2 | > 0 a 4'17 | 16 | | EL2 | > 0 a 3'77 | 18 |
| | EC3 | > 4'17 a 50 | 18 | | EL3 | > 3'77 a 23'08 | 17 |
| ED | ED1 | 0 | 30 | EM | EM1 | de 0 a 19'35 | 22 |
| | ED2 | > 0 a 5'26 | 20 | | EM2 | > 19'35 a 40'54 | 24 |
| | ED3 | > 5'26 a 20 | 19 | | EM3 | > 40'54 a 100 | 23 |
| EE | EE1 | de 0 a 3'85 | 23 | EN | EN1 | 0 | 27 |
| | EE2 | > 3'85 a 12 | 23 | | EN2 | > 0 a 17'39 | 21 |
| | EE3 | > 12 a 56'25 | 23 | | EN3 | > 17'39 a 100 | 21 |
| EF | EF1 | de 0 a 1'16 | 22 | EO | EO1 | de 0 a 3'23 | 23 |
| | EF2 | > 1'16 a 5'26 | 24 | | EO2 | > 3'23 a 9'92 | 23 |
| | EF3 | > 5'26 a 24 | 23 | | EO3 | > 9'92 a 61'11 | 23 |
| EG | EG1 | de 0 a 2'67 | 23 | EP | EP1 | 0 | 29 |
| | EG2 | > 2'67 a 6'25 | 23 | | EP2 | > 0 a 5'55 | 20 |
| | EG3 | > 6'25 a 27'78 | 23 | | EP3 | > 5'55 a 50 | 20 |
| EH | EH1 | 0 | 43 | EQ | EQ1 | 0 | 54 |
| | EH2 | > 0 a 3'7 | 13 | | EQ2 | > 0 a 8 | 8 |
| | EH3 | > 3'7 a 16 | 13 | | EQ3 | > 8 a 100 | 7 |
| EI | EI1 | 0 | 29 | ER | ER1 | 0 | 58 |
| | EI2 | > 0 a 4'35 | 20 | | ER2 | > 0 a 11'11 | 6 |
| | EI3 | > 4'35 a 16 | 20 | | ER3 | > 11'11 a 100 | 5 |

Los "tipos de explotación" y los "perfiles patológicos", obtenidos en los respectivos análisis cluster, se han representado sobre los dos factores explicativos del mayor porcentaje de inercia resultantes de los AFCM. Para ello se han introducido en los análisis en forma de variables suplementarias: tipo de explotación (5 clases resultantes del cluster) y perfil patológico (6 clases). De esta manera podemos observar en forma gráfica la proximidad (similitud) entre ellos, lo que nos puede dar idea de las posibles relaciones entre el sistema de explotación y enfermedades y alteraciones sanitarias características.

Finalmente se han realizado dos nuevas tipologías mediante CJA considerando conjuntamente las incidencias patológicas con la estructura de las explotaciones por un lado y con el manejo general en ellas practicado por otro, con el objetivo de confirmar estas relaciones. Para ello se han repetido los AFCM para variables de patología, producciones y estructura por un lado, y patología, producciones, relaciones con el entorno y manejo general por otro, tras haber eliminado aquellas variables carentes de significación en los factores obtenidos en anteriores análisis.

5.- ESTUDIO DE COSTES LOS SANITARIOS DE LAS EXPLOTACIONES

5.1.- COSTES ZOOSANITARIOS: ESTRUCTURA Y EVOLUCION TEMPORAL

Para emprender el estudio de los costes que suponen los diferentes procesos patológicos a nivel de explotación, se ha obtenido la información de los gastos sanitarios para el año 1991 de cada una de las explotaciones encuestadas a través de las facturas informatizadas que nos ha facilitado la Asociación de Ganaderos de Montaña del Valle de Broto. Dado que todos los ganaderos encuestados son socios y realizan sus compras en la propia asociación, que actúa como representante local de una empresa distribuidora de productos zoonosanitarios, los datos referidos son muy precisos.

La otra zona de estudio no ha sido considerada en este apartado del trabajo dado que la Asociación de Ganaderos de la Alta Ribagorza no distribuye productos zoonosanitarios y ha resultado imposible acceder a la información de la empresa suministradora.

La clasificación de los diferentes productos en los diversos capítulos o tipos considerados, se ha realizado acudiendo a vademecums de veterinaria en los que se han consultado las indicaciones de los medicamentos. Aquellos cuyo uso puede ser múltiple, en los que no se ha podido diferenciar el destino real para el que fueron adquiridos, se han considerado inespecíficamente en capítulos aparte. Se han obtenido finalmente quince grupos de productos zoonosanitarios que pasamos a relacionar:

- para los procesos respiratorios en terneros
- para los procesos digestivos en terneros
- para los procesos digestivos en animales adultos
- para las mamitis y productos de secado
- para las alteraciones del aparato reproductor
- para los problemas podales
- antibióticos inespecíficos
- antiinflamatorios
- productos vitamínico-minerales
- antiparasitarios externos
- antiparasitarios internos
- desinfectantes

- para la limpieza de la máquinas de ordeño
- vacunas
- varios: antihemorrágicos, oftálmicos, etc.

Para estimar la evolución temporal de los gastos en productos zoonosanitarios a lo largo del año se ha imputado el producto a los diferentes meses según la fecha en que tuvo lugar la compra.

5.2.- INCIDENCIA DE LOS COSTES SANITARIOS EN LOS COSTES DE PRODUCCION TOTALES

El cálculo de la importancia relativa de los costes sanitarios en el total de costes se ha realizado en relación a los Gastos de Fuera de la Explotación según la siguiente fórmula:

$$\text{G.F.E.} = \text{AL} + \text{CT} + \text{MO} + \text{CB} + \text{CM} + \text{CC} + \text{AR} + \text{PA} + \text{SS} + \text{PZ} + \text{VE} + \text{VA}$$

donde:

G.F.E. = gastos de fuera de la explotación

AL = coste de la alimentación adquirida fuera de la explotación.

CT = costes de cultivo (fertilizantes, fitosanitarios, semillas, etc.)

MO = mano de obra contratada

CB = combustibles

CM = conservación del material

CC = conservación de las construcciones

AR = arrendamientos

PA = coste del pastoreo estival (puertos)

SS = cotizaciones a la seguridad social agraria

PZ = costes en productos zoonosanitarios

VE = costes de veterinario

VA = varios (seguros, electricidad, pequeño utillaje, etc.)

Los diferentes componentes de los Gastos de Fuera de la Explotación (GFE) se han obtenido a partir de la encuesta realizada a las explotaciones.

Los costes sanitarios totales están constituidos por los costes en productos zoonosanitarios y los costes de veterinario. El cálculo de estos últimos ha sido fácil pues se paga una cuota fija (igual) por animal y mes que cubre todos los servicios para todo el ganado considerado. Únicamente no se han tenido en cuenta, por dificultad de cálculo, los costes por desplazamiento del veterinario a la explotación y algún material que éste aporta en sus visitas clínicas.

5.3.- RELACION ENTRE EL GASTO EN PRODUCTOS ZOOSANITARIOS Y EL RESTO DE VARIABLES CUANTITATIVAS

Se ha realizado una matriz de correlaciones múltiples, centrando nuestro interés en la correlación existente entre el gasto unitario en productos zoonosanitarios (por vaca presente en la explotación) y el resto de variables cuantitativas.

Dado que el coste veterinario es directamente proporcional al tamaño del rebaño, -la correlación entre éste y el número de vacas es 1-, no se ha incluido en el análisis puesto que podía enmascarar los resultados.

Con aquella o aquellas variables cuya correlación era más significativa, se ha realizado una recta de regresión obteniéndose la función de regresión correspondiente.

5.4.- COSTES SANITARIOS Y TIPOS DE EXPLOTACION

Debido a que el estudio de costes sanitarios ha tenido que basarse únicamente en las explotaciones del Valle de Broto, las tipificaciones para el conjunto de las dos áreas, ya realizadas y analizadas en el capítulo de estudio del sistema sanitario, no han servido para su utilización en este apartado. Por lo tanto han tenido que establecerse otras nuevas en las que se han considerado únicamente las 32 explotaciones de este valle.

Se han realizado sendas tipificaciones sobre los tres ejes más significativos resultantes de los análisis factoriales de correspondencias múltiples sobre los indicadores ya establecidos de estructura, manejo general y relaciones con el entorno, patología y resultados productivos.

Posteriormente se han calculado las medias y coeficientes de variación de las variables que han participado en los análisis y las variables referentes a gastos sanitarios para cada uno de los grupos obtenidos.

6.- EVALUACION DE PROGRAMAS SANITARIOS DE LUCHA CONTRA LA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS MEDIANTE ANALISIS COSTE-BENEFICIO

6.1.- EL METODO DE ANALISIS COSTE-BENEFICIO

El análisis coste-beneficio (ACB) es una técnica de evaluación económica, inserta en el marco teórico de la Economía del Bienestar, cuyo objetivo básico es proporcionar una ayuda que guíe la elección entre diferentes cursos de acción (ALBI y RODRIGUEZ, 1988) a través del análisis económico sistemático de diferentes acciones alternativas (CABASES, 1993). De esta manera se puede establecer un ranking de alternativas sobre la base de su eficiencia económica, que sirve de ayuda a los decisores sociales a la hora de emprender proyectos públicos.

El ACB requiere la medición y valoración de todos los beneficios y perjuicios generados por las diferentes alternativas de actuación que se evalúan, lo que permite la comparación en términos de eficiencia económica de las mismas. Este planteamiento de eficiencia es estrictamente economicista, dejando de lado los aspectos de equidad y otras consideraciones de tipo ético; esto último es origen de una de las principales críticas que se hacen al método.

Los pasos a seguir o las tareas sucesivas de cualquier ACB podemos resumirlas como sigue (CABASES, 1993):

-Definición de los objetivos

-Descripción de alternativas posibles y conocimiento de su efectividad a la hora de cubrir los objetivos

-Enumeración, medida y valoración de todos los costes en que se incurre y todos los beneficios derivados

-Consideración temporal de los costes y beneficios

-Consideración de la incertidumbre. Análisis de sensibilidad

-Consideración de cuestiones distributivas

-Aplicación de reglas de decisión

El ACB es una técnica ampliamente utilizada en multitud de campos relacionados con las inversiones públicas: agricultura, sanidad, educación, transporte, etc. (ALBI y RODRIGUEZ, 1988), y su uso se ha generalizado también en el campo de la economía de la sanidad animal. En la Figura 6.1. se esquematiza el proceso seguido en la evaluación económica de programas sanitarios de control y/o erradicación de enfermedades animales, según BLAJAN (1984).

6.1.1.- Cuantificación y valoración de los costes y beneficios

Un ACB trata de identificar todos los aspectos positivos y negativos derivados de la instauración de cada una de las actuaciones a evaluar.

Hay que diferenciar en primer lugar los costes y beneficios *reales* y los *pecuniarios*; estos últimos hacen referencia a aquellos que dan lugar a ganancias para unos individuos que se compensan con pérdidas sufridas por otros. Solo los costes y beneficios reales deben tomarse en consideración, ya que la introducción de los pecuniarios en los análisis da origen en muchas ocasiones a problemas de doble contabilización (CABASES, 1993).

Los costes y los beneficios pueden ser asimismo *internos* y *externos*. Los primeros son percibidos por los propios actores de los programas, mientras que los efectos externos recaen sobre otros sectores de la sociedad no directamente involucrados en ellos. Dentro del campo de la sanidad animal, estos últimos suelen tenerse en cuenta en estudios de ámbito amplio, por ejemplo en aquellos considerados desde el punto de vista de la economía nacional (JAMES y ELLIS, 1979).

Por último, también podemos clasificar los costes y beneficios en *tangibles* o *intangibles* según tengan o no un valor en el mercado. Estos últimos tienen mucha relevancia en proyectos de tipo medioambiental y sanitario, y aunque no pueden contabilizarse a la hora de realizar los cálculos, deben tenerse en cuenta en el proceso de toma de decisiones.

La medida de los costes de los programas en materia de sanidad animal generalmente no plantea problemas particulares. Como beneficios se consideran las pérdidas evitadas por el programa, es decir, la diferencia entre las pérdidas originadas por la enfermedad en ausencia del programa de control y una vez que éste se ha puesto en marcha (Figura 6.1.). Para ver como desciende el montante de pérdidas a lo largo del tiempo es imprescindible conocer la evolución de la

enfermedad, es decir de su incidencia, una vez el programa ha sido puesto en funcionamiento.

En ocasiones no es fácil cuantificar las pérdidas físicas que las enfermedades provocan. La observación directa de la repercusión de las enfermedades en condiciones reales (*aproximación positiva*) es dificultosa y costosa en tiempo y dinero; por ello se frecuentemente se recurre a una *aproximación normativa*, mediante modelos que operan en condiciones teóricas (JAMES y ELLIS, 1979).

6.1.2.- Consideración temporal de los costes y beneficios

La consideración del cambio de valor del dinero a lo largo del tiempo es crucial en las evaluaciones económicas. El fenómeno deriva de la preferencia temporal de los individuos que hace que elijamos disponer los bienes (en este caso el dinero) en el presente y consideremos con menor valor las cosas que se producen en el futuro; todo esto con independencia de la inflación. Es esto lo que obliga a introducir mecanismos correctores que permitan homogenizar el valor de los costes y beneficios en un determinado momento.

La fórmula del valor actual C_0 de un capital C_n en el año (n), es:

$$C_0 = \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

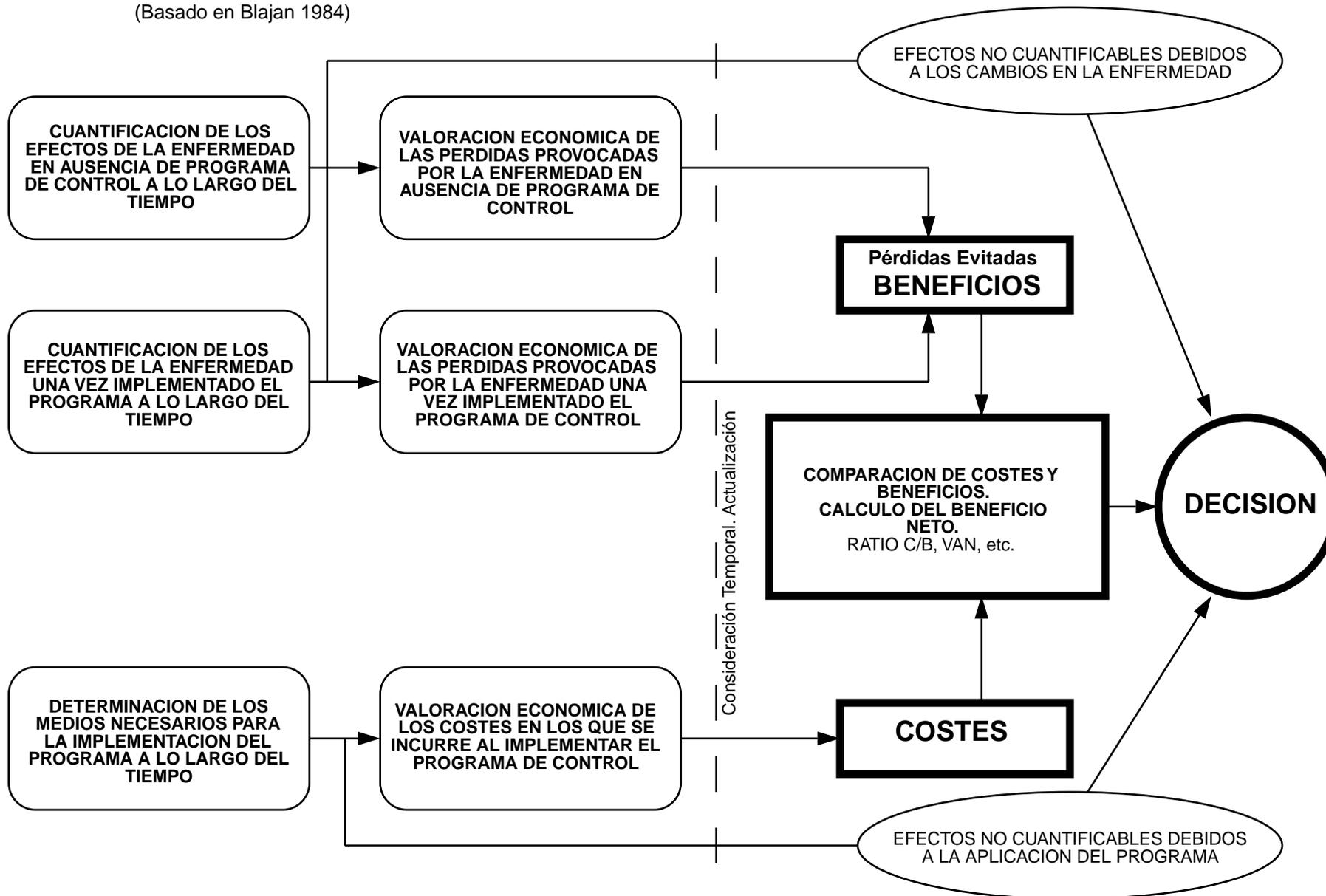
Donde (r) es la Tasa de Descuento.

Si se trata de un flujo de efectos anuales, su valor será la suma de los efectos actualizados de cada año:

$$C_T = C_0 + \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n}$$

Figura 6.1. Esquema del Análisis Coste-Beneficio.

(Basado en Blajan 1984)



6.1.3.- Reglas de decisión: indicadores financieros de rentabilidad

Una vez que se han calculado los costes y los beneficios ajustados temporalmente mediante una tasa de descuento adecuada, debemos obtener unos indicadores de la eficiencia económica o rentabilidad de los programas. Estas medidas constituyen reglas de decisión que permiten la comparación de las diferentes alternativas evaluadas.

6.1.3.1.- Valor Añadido Neto (VAN)

Expresa la diferencia entre el total de beneficios (B) actualizados y el total de costes (C).

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Si el VAN de un determinado proyecto es superior a 0, la inversión en él esta justificadada. Si se trata de varios proyectos la regla de decisión obliga a que sea el que tiene el mayor VAN el finalmente elegido. Sin embargo, esta medida no da indicación de la escala del proyecto, ni cuanto sobrepasan los beneficios a los costes en términos relativos.

6.1.3.2.- Ratio Beneficio - Coste (B/C)

Se obtiene mediante la división de los beneficios actualizados por los costes actualizados.

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n B_t (1+r)^t}{\sum_{t=0}^n C_t (1+r)^t}$$

La regla de decisión indica que si el ratio B/C es superior a 1, la alternativa correspondiente debe llevarse a cabo. Ante varias alternativas, aquella cuyo B/C sea mayor será la más eficiente.

6.1.3.3.- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Podemos definir la TIR como la tasa de descuento (tir) que hace que el VAN de un proyecto sea 0, o lo que es lo mismo que B/C sea uno.

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + \text{tir})^t}$$

Es decir,

$$\sum_{t=0}^n B_t (1 + \text{tir})^t = \sum_{t=0}^n C_t (1 + \text{tir})^t$$

La TIR expresa el rendimiento del proyecto, de manera que cuanto más elevada sea la TIR más rentable es éste. La regla de decisión en este caso es que un proyecto debe llevarse a cabo sólo si su TIR es superior a la tasa de descuento (r) considerada.

En ocasiones este indicador es problemático debido a que existen múltiples soluciones, tantas como (n). Sin embargo tiene la ventaja de que expresa la rentabilidad de un proyecto en porcentaje sobre el total invertido.

6.1.3.4.- Periodo de Recuperación o "Pay-Back"

El periodo de recuperación viene medido en unidades de tiempo e informa del número de años necesarios para recuperar los recursos invertidos en el proyecto; por tanto expresa el año a partir del cual el VAN es positivo. Además de la

idea de rentabilidad tiene una vertiente indicativa de riesgo, ya que aquellos proyectos cuyo periodo de recuperación es corto engendran menor riesgo.

6.1.4.- Consideración del riesgo y la incertidumbre: análisis de sensibilidad

En ocasiones existen problemas de falta de información o de certeza en algunas de las variables que participan en el ACB. Por ello, muchos ACB incorporan análisis de sensibilidad para aquellas variables con riesgo, dándoles diferentes valores y viendo como varía el resultado final del análisis; es decir sus indicadores de rentabilidad. De esta manera no tenemos un resultado único, sino un panel de resultados en función de los valores tomados por las variables iniciales.

Es importante realizar los análisis de sensibilidad para aquellas variables relevantes en el resultado final del análisis o aquellas sobre las que existe controversia sobre su inclusión o no. Generalmente una variable sobre la que se realiza este tipo de análisis es la tasa de descuento, debido a los importantes efectos que tiene en plazos dilatados de tiempo sobre los costes y los beneficios que se derivan de los programas o acciones a evaluar.

6.1.5.- Algunas objeciones al método de análisis coste-beneficio

Los efectos directos de los programas instaurados son identificados fácilmente a la hora de realizar su evaluación; sin embargo, la consideración de los efectos secundarios (costes y beneficios externos) es mucho más complicada y en muchos casos no se tienen en cuenta.

El precio de mercado es un reflejo perfecto del valor marginal que tienen los bienes para la sociedad cuando estamos en una economía perfectamente competitiva. Sin embargo los precios en el mercado generalmente se encuentran distorsionados debido a múltiples causas: tasas, subvenciones, competencia imperfecta, etc., de manera que el precio no expresa realmente su eficiencia desde el punto de vista social. Es preciso entonces ajustar los precios para calcular el verdadero coste social de oportunidad de los recursos o "precios-sombra". Esta cuestión ha sido tratada entre otros por MEISTER (1985), PRICE (1987), CABASES (1993), etc.

Otra veces no hay valor de mercado para determinados bienes: la salud, el bienestar, la conservación de una determinada especie, la polución ,etc. En ocasiones el evaluador puede aproximarse dando valores a estos bienes, en otras ocasiones es muy difícil. En cualquier caso, es necesario tener en cuenta estas consideraciones a la hora de tomar una determinada decisión.

Los ACB se proyectan a lo largo de periodos de tiempo prolongados en los que los precios de algunos bienes, sobre todo los agrarios, de carácter extremadamente volátil, pueden cambiar con enorme facilidad. Por otro lado determinados bienes (por ejemplo los bienes libres) no están hoy día adecuadamente valorados; sin embargo es de esperar que su consideración económica sea bien diferente en el futuro.

Algunas inversiones públicas se caracterizan por tener un elevado coste en los primeros años de la acción, mientras que los beneficios derivados de ellas suelen tener lugar a más largo plazo. De este modo las tasas de descuento elevadas gravan de forma acentuada los efectos positivos de muchos programas al retrotraer (descontar) su valor al tiempo presente. Por el contrario, pudiera darse el caso de proyectos cuya evaluación económica fuese positiva aun cuando sus costes fuesen muy elevados, si estos se producen en un futuro mas o menos lejano.

Lo dicho en el último párrafo conduce a una de las críticas más controvertidas que se hacen al método ACB, como es el de la elección de la tasa de descuento. Baste decir aquí que el tema roza un problema ético que tiene que ver con la cuestión de si deben tenerse en cuenta, y cómo, las preferencias de aquellos que vivirán en el futuro.

6.2.- CONSIDERACIONES E HIPOTESIS PREVIAS EN LOS MODELOS COSTE-BENEFICIO DESARROLLADOS

Es conveniente señalar en primer lugar que nuestro trabajo se ha centrado en la evaluación económica, en cuanto a aspectos únicamente veterinarios y productivos se refiere, de los programas reales de control de la brucelosis y tuberculosis bovinas desarrollados hasta el momento en dos zonas concretas de montaña de la provincia de Huesca. No se ha planteado en este estudio la evaluación de posibles alternativas de acción de cara al futuro, y por tanto como estrategia alternativa de comparación sólo se ha considerado la actuación nula, es decir, la ausencia de programa.

6.2.1.- Evolución de las incidencias en el tiempo

Se han tenido en cuenta los siguientes criterios y consideraciones:

- Se han considerado las dos enfermedades, brucelosis y tuberculosis, por separado y para cada una de las dos zonas estudiadas.

- El periodo estudiado se extiende desde 1981 (fecha de comienzo de las campañas oficiales de saneamiento) hasta el año 1993, último del que existen datos.

- Los datos de incidencia no están disponibles para todos los años, faltando los de 1984 y 1985 (fuentes: archivos del M.A.P.A. hasta 1983 inclusive y Servicio Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca desde 1986 hasta 1993). Hasta el año 1989 no se cubrió el 100% del censo de la provincia, ni se dispone de datos desglosados por municipios.

- Para subsanar el problema de la falta de datos de algunos años o de otros en los que las incidencias resultantes carecían de validez, se han calculado sendas funciones polinomiales de 2º grado (HUGH-JONES et al., 1975) que eran las que mejor se ajustaban a los datos de medias de incidencias provinciales de que se disponía.

- Una vez obtenidas las funciones (con datos medios del total provincial) se ha modelizado la evolución de la incidencia a lo largo del periodo de estudio, asumiendo que esta evolución ha tenido lugar también en cada una de las dos zonas de estudio.

- El censo de los dos valles se ha considerado constante en todo el periodo como la media de los 5 últimos años. Si bien en el total de la provincia se observa una disminución del censo en este periodo (para el que se dispone de datos), en las dos áreas de estudio ha permanecido constante, incluso se observa una ligera tendencia al alza.

6.2.2.- Consideración temporal del dinero y precios

Sobre la consideración temporal del dinero y los precios:

- Se ha elegido una tasa de descuento de 6% ($r=0,06$) (ANTOÑANZAS, 1992), y se han actualizado (valor de capitalización) las cifras numéricas de cada uno de los años de campaña al año 1993, multiplicando por $(1+r)^t$.

- Los datos de precios de materiales, productos, etc. se han considerado en pts. constantes de 1993, aplicándose un coeficiente de corrección según el coste de la vida (B.B.V., 1993). En aquellos precios disponibles para todo el periodo se ha considerado su variación temporal (ternero mamón, leche, hembras para vida, etc.) (ELLIS y JAMES, 1979); en el resto se ha considerado el precio de 1993.

6.2.3.- El cálculo de los beneficios y los costes

En lo que respecta al cálculo de beneficios y costes:

- Los beneficios son la diferencia entre las pérdidas sin programa de erradicación y las pérdidas una vez instaurado el programa, año a año. Para hallar la diferencia se ha considerado que la incidencia inicial, y por tanto las pérdidas, hubieran sido constantes aunque no se hubiera ejercido ninguna medida de control de las enfermedades.

- En el estudio no se han considerado como pérdidas las posibles afecciones sobre la salud humana, aunque lógicamente tienen una repercusión enorme al tratarse de dos zoonosis muy extendidas en nuestro país. En cualquier caso, la valoración económica de la salud humana no esta falta de controversia por problemas de tipo ético (valoración del sufrimiento, bienestar, etc.).

- Tampoco las posibles repercusiones comerciales (comercio exterior) y en el mercado (modificaciones en la oferta y demanda de los productos ganaderos, precios) se han tenido en cuenta. En estudios económicos de ámbito geográfico mayor estos aspectos debieran considerarse.

6.2.3.1.- Pérdidas consideradas: brucelosis

En el caso de la brucelosis se han considerado los siguientes capítulos de pérdidas:

- Abortos. La tasa de abortos se ha fijado en un 15% de las vacas reaccionantes positivas, después de consultar varios autores para los que los porcentajes oscilaban entre el 10% y el 50% (CARPENTER, 1976; GOMEZ, 1986; HUGH-JONES et al., 1975; MURILLO, 1989; SHEPHERD et al., 1982). Como consecuencia económica del aborto sólo se han considerado las pérdidas de las crías (valor de un ternero menor de 15 días), corregidas para el número de partos dobles (1,46% según encuestas). Las pérdidas en leche y el aumento de reposición, como consecuencia de los abortos, se consideran en capítulos aparte.

- Infertilidad temporal. Se ha considerado dos meses por hembra infectada (HUGH-JONES et al., 1975). Como costes se ha estimado un descenso de productividad de dos doceavos (2/12) del valor de los terneros mamones en todas las vacas positivas y se ha considerado que el coste de alimentación no varía a pesar de que las vacas vacías no tienen las mismas necesidades que las gestantes. Las pérdidas en leche se tratan en el capítulo correspondiente.

Infertilidad total. Se ha considerado que el 20% de las vacas abortadas quedan estériles (GOMEZ, 1986; HUGH-JONES et al., 1975; MURILLO, 1989). Estas pérdidas se han contabilizado en el capítulo de aumento de reposición.

-Mortalidad Perinatal. Las cifras oscilan entre el 5 y el 20% de mortalidad perinatal entre los reaccionantes positivos (GOMEZ, 1986; HUGH-JONES et al., 1975; MURILLO, 1989; WYBLE y HUFFMAN, 1987). Se ha elegido una cifra del 10%.

-Leche. Las pérdidas en leche consignadas son del 15% de la producción en las vacas reaccionantes positivas, como cifra media de las dadas por CARPENTER (1976), GOMEZ (1986), HUGH-JONES et al. (1975), MURILLO (1989) y SHEPHERD et al., 1982), que oscilaban entre el 10% y el 25%. La media de leche comercializada por vaca en 1993 es de 785 litros en el valle de Broto y de 617 litros en el valle de Baliera-Barravés. Se ha considerado una producción de leche constante a lo largo de todo el periodo pues no se dispone de datos de producción en el pasado.

- Carne. Podemos estimar que tanto las vacas positivas como sus terneros pierden un 5% de su peso (GOMEZ, 1986; MURILLO, 1989; WYBLE M y HUFFMAN, 1987). No se ha considerado como pérdida en las vacas ya que no tiene

relevancia. En los terneros, aunque no se compran a peso, se ha descontado un 5% de su valor en los que llegan a la venta (75% después de abortos y mortalidad perinatal). El precio se ha calculado multiplicando el precio del kg. vivo de ternera menor de un año por un peso vivo medio a la venta de 200kg.

-Mortalidad. La hemos estimado como el 1% de las hembras abortadas (GOMEZ, 1986). Algunos autores como WYBLE y HUFFMAN (1987) consideran un 3% mayor la mortalidad en rebaños infectados que en sanos. Hemos valorado la vaca muerta como el coste de una vaca para vida dividido entre dos, pues hemos supuesto que esta a la mitad de su periodo productivo.

-Aumento de la reposición. Se ha considerado la cifra dada por CARPENTER (1976) de un 15% de las hembras reaccionantes positivas. Este incremento en las necesidades de reposición se debería a los abortos (20% de las abortadas serían estériles), a la infertilidad temporal, al descenso en la producción de leche, etc. La pérdida se ha calculado restando el precio de venta para carne del precio de vida y dividiéndolo por dos (HUGH-JONES et al., 1975) . El precio de la carne se ha calculado para cada año en función del precio de kg vivo de vacuno mayor suponiendo un peso medio de las vacas de 550 kg.

6.2.3.2.- Pérdidas consideradas: tuberculosis

En el caso de la tuberculosis no se han encontrado muchas referencias bibliográficas en cuanto a pérdidas provocadas en la ganadería. Se han considerado:

- Pérdida de peso. Se ha estimado una pérdida de peso en terneros nacidos de vacas positivas de un 10% (BERGA, 1987).

- Pérdidas en leche. Un 12% en las reaccionantes positivas según DENES (1982) y BERGA (1987).

-Esterilidad. Estos mismos autores dan una cifra de 5% de estériles entre las vacas tuberculosas. Se ha considerado el coste del aumento en las necesidades de reposición de los animales.

-Decomisos. Apenas se han encontrado citas en la bibliografía acerca de los decomisos provocados por la tuberculosis. Nos basaremos en los datos aportados por BERGA (1987) en su trabajo de tesis, en el que se hace un estudio de los partes de decomisos en España en 1983. De este trabajo se han obtenido unos

porcentajes de decomisos de 1,36% 7,69% y 20,06% sobre animales positivos, para canales, hígados y pulmones respectivamente. El precio unitario de las vísceras decomisadas se ha calculado según su porcentaje en peso de la canal, a la cual se le ha dado el valor de la res según su precio por kg vivo.

6.2.3.3.- Costes de los programas de control.

Los costes generados por los programas de control se han dividido en los siguientes apartados:

-Indemnizaciones. Los precios pagados a los ganaderos por el sacrificio de los animales positivos fueron de aproximadamente 47.000 pts./vaca hasta el año 1989, de 70.000 pts./vaca hasta marzo de 1993, y desde esa fecha hasta la actualidad 60.000 pts./vaca. Se ha considerado una indemnización media de 70.000 pts. por animal constante para todo el periodo.

A la hora de calcular los costes globales de indemnización se ha tenido en cuenta la probabilidad de que parte de las vacas sacrificadas han sido positivas a ambas enfermedades, de esta manera sólo se ha indemnizado una vez, evitándose duplicar costes. Se ha calculado la probabilidad de que las dos enfermedades se den al mismo tiempo en un mismo animal -probabilidad de que dos eventos independientes sucedan (WALPOLE y MYERS, 1992)-, y en esos animales el coste de indemnización se ha asignado a cada enfermedad a partes iguales.

-Mano de obra contratada. Se realiza en Huesca un contrato a un equipo veterinario por una cuantía de 660,3 pts. por animal investigado. Este incluye desplazamientos, seguridad social, etc.; excepto los materiales que son suministrados por el MAPA. Como dicho precio incluye las dos enfermedades (además de perineumonía bovina y leucosis que no se tienen en cuenta a la hora de repartir costes debido a su escasa incidencia) se ha considerado un coste por enfermedad de 330 pts.

-Materiales utilizados en la campaña. Se ha obtenido mediante encuesta al Servicio Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca, la relación de materiales necesarios en un año para el desarrollo de las campañas de Brucelosis y Tuberculosis. Los materiales utilizados en sendos programas de control se han asignado a partes iguales. El precio utilizado para el cálculo de costes se ha estimado a partir de información de la Subdirección General de Sanidad Animal del

M.A.P.A. y de otras fuentes. En el Cuadro 6.1. se detallan las necesidades de materiales en los dos programas de control.

Se ha obtenido un coste medio por animal para cada enfermedad dividiendo el coste total provincial para el censo vacuno total. El coste total de los materiales utilizados es el siguiente:

| | |
|--------------|----------------|
| Brucelosis | 2.231.364 pts. |
| Tuberculosis | 1.270.788 pts. |

Por lo que el coste por vaca es de 87,2 pts. para la brucelosis y de 41,7 pts para la tuberculosis.

-Análisis de Laboratorio. No existen en el programa de Tuberculosis. Dado que los análisis para brucelosis (Rosa de Bengala y de Fijación de Complemento para los reaccionantes positivos a la prueba anterior) se realizan en laboratorios oficiales, en los que es difícil establecer los costes de mano de obra, equipos, incluso reactivos -algunos se fabrican en los propios laboratorios-, se ha establecido un coste aproximativo en función de la información aportada por técnicos del Laboratorio Pecuario de la Diputación General de Aragón.

Los precio de los análisis considerados son los siguientes:

| | |
|-----------------------------------|----------|
| Prueba del Rosa de Bengala | 30 pts. |
| Prueba de Fijación de Complemento | 100 pts. |

Cuadro 6.1. Necesidades anuales y precios de los materiales utilizados en el desarrollo de las campañas de saneamiento ganadero en Huesca.

| Materiales | Precio/unidad (pts.) | Necesidades Brucelosis | Necesidades Tuberculosis |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Jeringas tuberculinizar | 2547 | - | 35 |
| Jeringas automáticas tuberculinizar | 20250 | - | 7 |
| Agujas tuberculinizar | 40,28 | - | 300 |
| Cutímetros | 2491 | - | 12 |
| Máquinas de cortar pelo | 1696 | - | 65 |
| Tubos de sangría | 24,3 | 3600 | - |
| Tenazas "T" | 6840 | 20 | 20 |
| Tubos y agujas estériles con portas | 28,5 | 35000 | - |
| Crotales identificación | 34,5 | 9500 | 9500 |
| Tenazas para su aplicación | 6320 | 8 | 8 |
| Neveras portátiles | 2597 | 11 | 11 |
| Jeringas vacunación B-19 | 2547 | 40 | - |
| Agujas vacunación B-19 | 40,28 | 455 | - |
| Vacuna B-19 | 93 | 4500 | - |
| Tuberculina mamíferos y aviar | 7 | - | 40000 |
| Equipos de mono | 2500 | 4 | 4 |
| Botas de Goma | 1500 | 4 | 4 |
| Chubasqueros | 4000 | 4 | 4 |
| Anoraks | 6000 | 4 | 4 |

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Subdirección General de Sanidad Animal del M.A.P.A. y otras fuentes.

-Administración del Programa. Este capítulo es también de difícil evaluación debido a que es prácticamente imposible separar las actuaciones, y por tanto los costes que se han desarrollado para estos dos programas de control, del resto de actuaciones y costes en los que incurren los organismos encargados de temas de sanidad animal. Nos hemos intentado aproximar, después de realizar una encuesta directa al responsable de sanidad animal del Servicio Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca, contemplando los siguientes apartados:

a) Costes de diseño e implementación del programa: se incurre en ellos sólo en los primeros años. No se han considerado puesto que son programas de ámbito nacional y resulta difícil saber qué parte de los costes hubieran correspondido a las zonas consideradas.

b) Transporte de las muestras. No existen en el programa de Tuberculosis. En el caso de la brucelosis se han estimado tres semanas de trabajo por zona y tres envíos de muestras al laboratorio por semana a 400 pts. envío = 3600 pts./zona estudiada/año.

c) Mano de obra, dietas, etc. Sólo se ha considerado los costes en el Servicio Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca. Se ha estimado que son necesarios un responsable de las campañas y un auxiliar para las dos enfermedades consideradas a nivel provincial. El coste anual de mano de obra (salario bruto percibido por un funcionario de escala superior y un auxiliar administrativo en el año 1993) se ha repartido a partes iguales entre las dos enfermedades y se ha ponderado para el número de vacas presentes en las dos áreas de estudio en relación el censo provincial total.

| | |
|--|--------------------|
| -1funcionario de escala superior: | 3.500.000 pts./año |
| -1auxiliar administrativo: | 2.000.000 pts./año |
| -dietas (5 salidas al mes=60 medias dietas*2750pts.) | 165.000 pts./año |
| -5.665.000 pts./2 programas=2.832.500 pts. (total provincial por programa) | |
| -2.832.500 * 0,157(% del censo en las dos zonas)=424.875 pts (coste por programa en las dos zonas) | |

d) Gastos de oficina: materiales, teléfono, etc. De imposible conocimiento real, se ha asignado un 15% de los costes de mano de obra.

6.3.- EXPRESION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS MODELOS Y ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

Los resultados obtenidos en los modelos coste-beneficios desarrollados se han expresado mediante los siguientes indicadores financieros de rentabilidad:

- Ratio Beneficio - Coste (B/C)
- Valor Añadido Neto (VAN)
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)
- Periodo de Recuperación o "Pay-Back".

El cálculo del periodo de recuperación se ha realizado suponiendo que las incidencias a partir del año 1991 permanecen constantes, de forma que los beneficios y costes a partir de este año también son constantes; antes, lógicamente, de aplicar la tasa de actualización.

Posteriormente se han realizado sendos Análisis de Sensibilidad frente a algunas variables consideradas inicialmente: la tasa de descuento por un lado y las incidencias iniciales de las enfermedades consideradas, y por tanto su evolución a lo largo del periodo estudiado, por otro.

En cuanto a los datos de incidencia, se han considerado diferentes hipótesis de partida, dado que las situaciones de las dos enfermedades en los últimos cinco años de campaña en las zonas de estudio, parecen diferentes entre sí y con respecto a las medias provinciales utilizadas. Para ello se ha modelizado la evolución de las tasas de brucelosis y tuberculosis trazando paralelas a las funciones inicialmente consideradas, para el periodo en el que no se dispone de datos reales, es decir 1981-1988.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

IV RESULTADOS Y DISCUSION

1.- LA PATOLOGIA Y SUS REPERCUSIONES. MANEJO Y PRACTICAS SANITARIAS

1.1. FRECUENCIAS PATOLOGICAS: JERARQUIZACION DE LA PATOLOGIA.

1.1.1.- Frecuencias patológicas en cifras absolutas

Se han considerado en primer lugar las cifras globales sin tener en cuenta las explotaciones, es decir, el número de casos clínicos anuales de enfermedad en relación al número total de animales susceptibles de ser afectados en cada una de las dos zonas (valle de Broto y valles de Baliera-Barravés) y conjuntamente.

Los procesos patológicos más importantes encontrados en animales adultos, en las dos zonas consideradas conjuntamente, son por orden decreciente: las mamitis de establo (9,2%), las cojeras (7,4%), la infertilidad (7,1%), la retención placentaria (4,5%), los problemas respiratorios (4,4%), los problemas digestivos (3,5%), las mamitis de verano (2,9%), las distocias (2,6%), los abortos (2%) y las cesáreas (1,4%) (Cuadro 1.1.).

En los terneros son las diarreas (39,1%) y las neumonías (18,5%) los procesos más destacados; estas últimas son las que generan mayores tasas de letalidad (4,2%). La mortalidad perinatal es asimismo un problema de gran importancia (4,1%), siendo sin duda el componente que más contribuye a la mortalidad total en terneros (7,5%) (Cuadro 1.1.).

Las patologías más abundantes encontradas en animales adultos coinciden con lo señalado en estudios similares por otros autores. Para BARNOUIN (1981) y BARNOUIN y BROCHART (1982) las más destacadas son las mamitis clínicas (17,8%), las cojeras (11,4%), la retención placentaria (10%) y diversos problemas reproductivos. Las ganaderías estudiadas eran más intensivas en cuanto a producción lechera que las de nuestro estudio, lo que explicaría las mayores tasas de incidencia de estos procesos en estas explotaciones. BROCHART et al. (1984a) y BARNOUIN y KARAMAN (1986) asimismo encontraron, por orden de importancia,

Cuadro 1.1. Número de casos y porcentaje de los diferentes procesos patológicos considerados (1991)

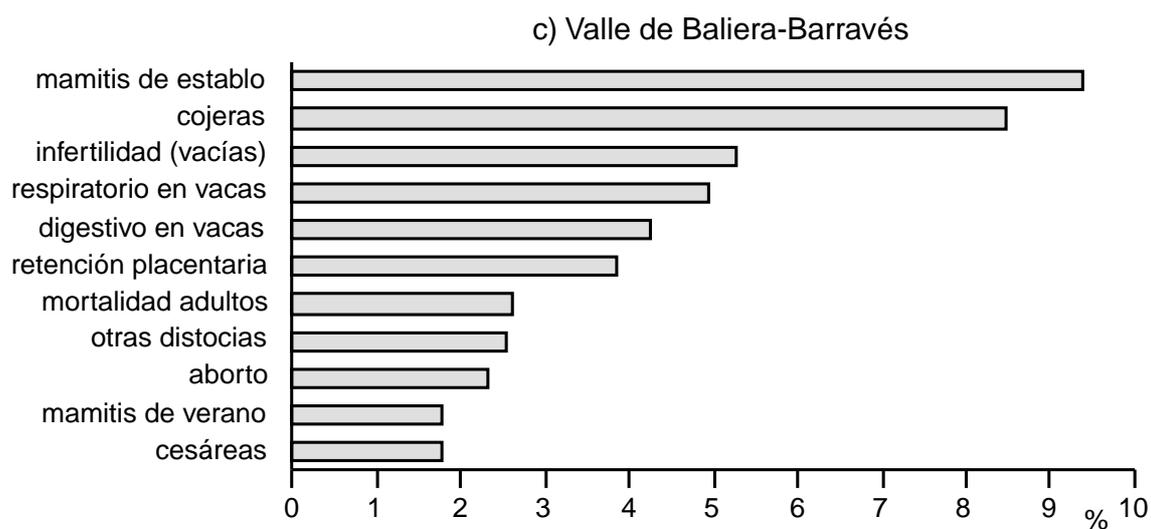
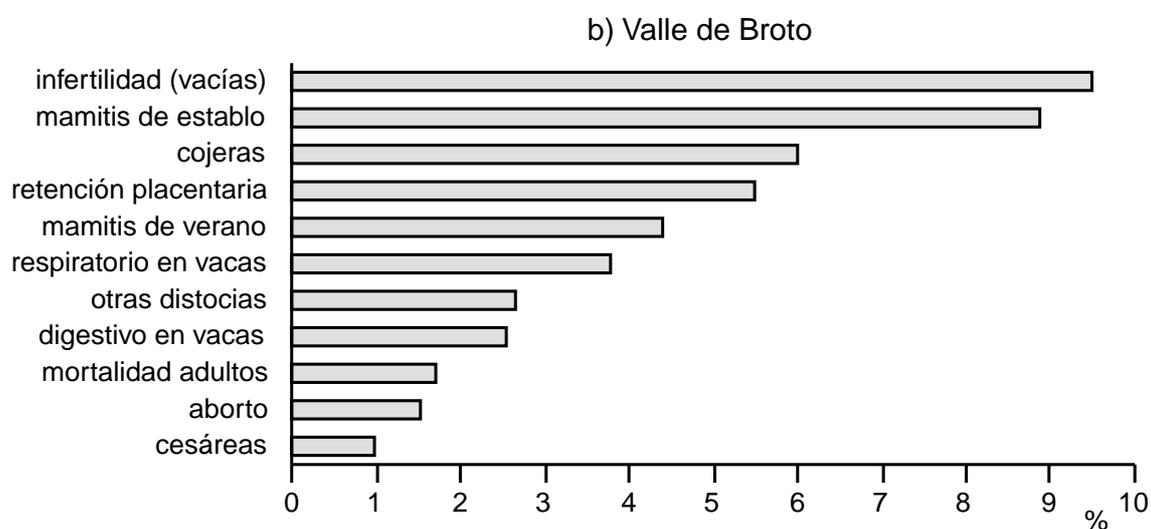
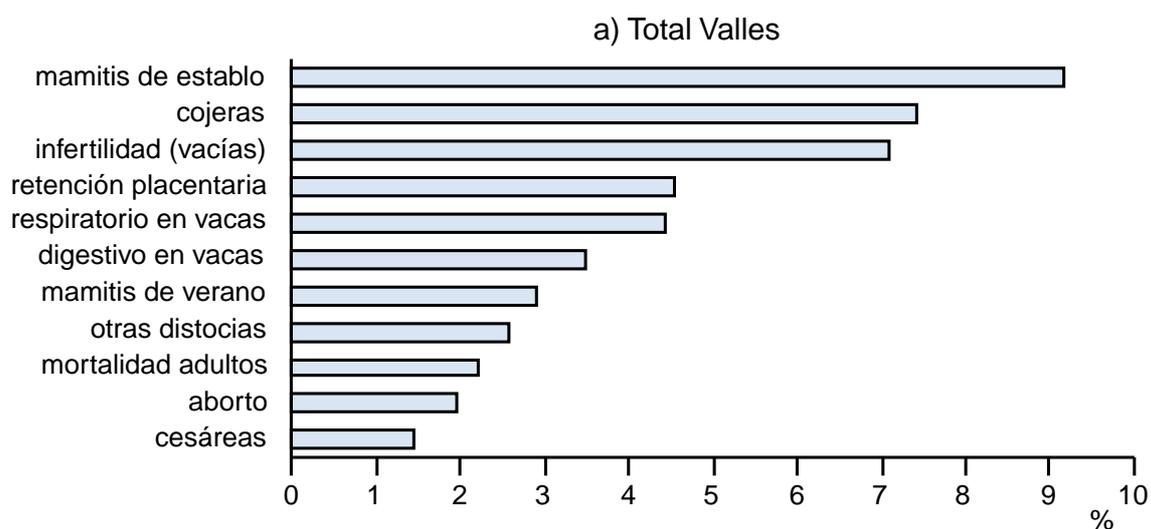
| | Valle de Broto | | V. Baliera-Barravés | | Total Valles | |
|-----------------------|----------------|------|---------------------|-------|--------------|-------|
| | Nº casos | % | Nº casos | % | Nº casos | % |
| Nº vacas | 1123 | | 1460 | | 2583 | |
| Nº terneros nacidos | 1016 | | 1367 | | 2383 | |
| aborto | 17 | 1,51 | 34 | 2,33 | 51 | 1,97 |
| respiratorio en vacas | 42,5 | 3,78 | 72 | 4,93 | 114,5 | 4,43 |
| digestivo en vacas | 28,5 | 2,54 | 62 | 4,25 | 90,5 | 3,50 |
| mamitis de verano | 49,5 | 4,41 | 26 | 1,78 | 75,5 | 2,92 |
| mamitis de establo | 99,5 | 8,86 | 137 | 9,38 | 236,5 | 9,16 |
| cuarterones perdidos | 49,5 | 4,41 | 52 | 3,56 | 101,5 | 3,93 |
| retención placentaria | 61,5 | 5,48 | 56 | 3,84 | 117,5 | 4,55 |
| cesáreas | 11 | 0,98 | 26 | 1,78 | 37 | 1,43 |
| otras distocias | 29,5 | 2,63 | 37 | 2,53 | 66,5 | 2,57 |
| infertilidad (vacías) | 106,5 | 9,48 | 77 | 5,27 | 183,5 | 7,10 |
| cojeras | 67,5 | 6,01 | 124 | 8,49 | 191,5 | 7,41 |
| mortalidad adultos | 19 | 1,70 | 38 | 2,60 | 57 | 2,21 |
| diarrea terneros | 484 | 47,6 | 447 | 32,70 | 931 | 39,07 |
| neumonía terneros | 161 | 15,8 | 280 | 20,48 | 441 | 18,50 |
| mortalidad total | 62 | 6,10 | 116 | 8,49 | 178 | 7,47 |
| mortalidad perinatal | 35 | 3,44 | 63 | 4,61 | 98 | 4,11 |
| letalidad diarrea | 10,5 | 2,17 | 14 | 3,13 | 24,5 | 2,63 |
| letalidad neumonía | 7,5 | 4,66 | 11 | 3,93 | 18,5 | 4,20 |

las mamitis, metritis, retenciones placentarias y cojeras con incidencias semejantes a las referencias anteriores en explotaciones lecheras. MILLER y DORN (1990) por su parte, en ganado vacuno de leche en EEUU, señalaron elevadas incidencias de mamitis, metritis e infertilidad, neumonía y retención placentaria.

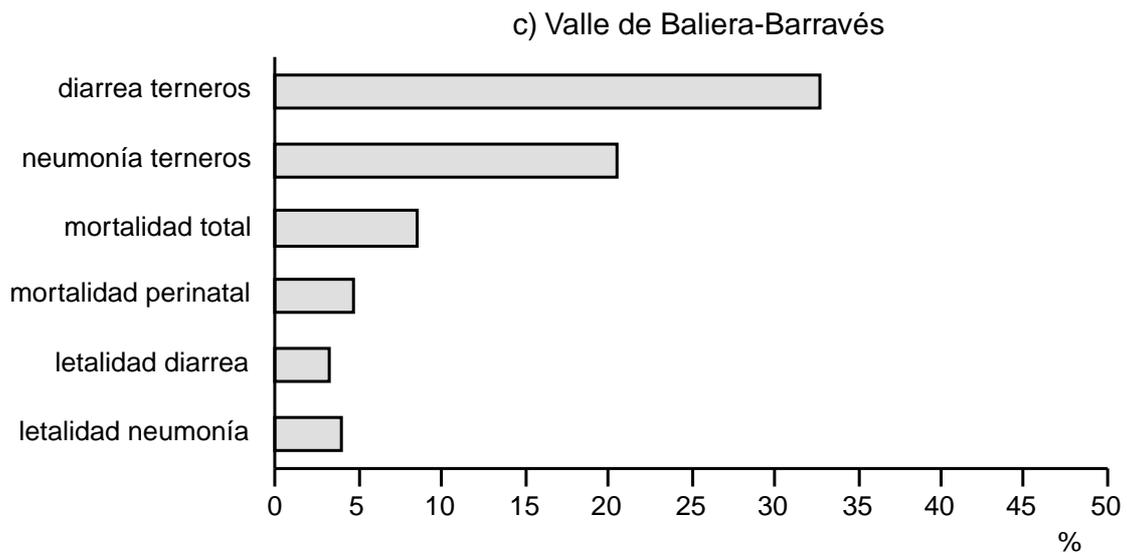
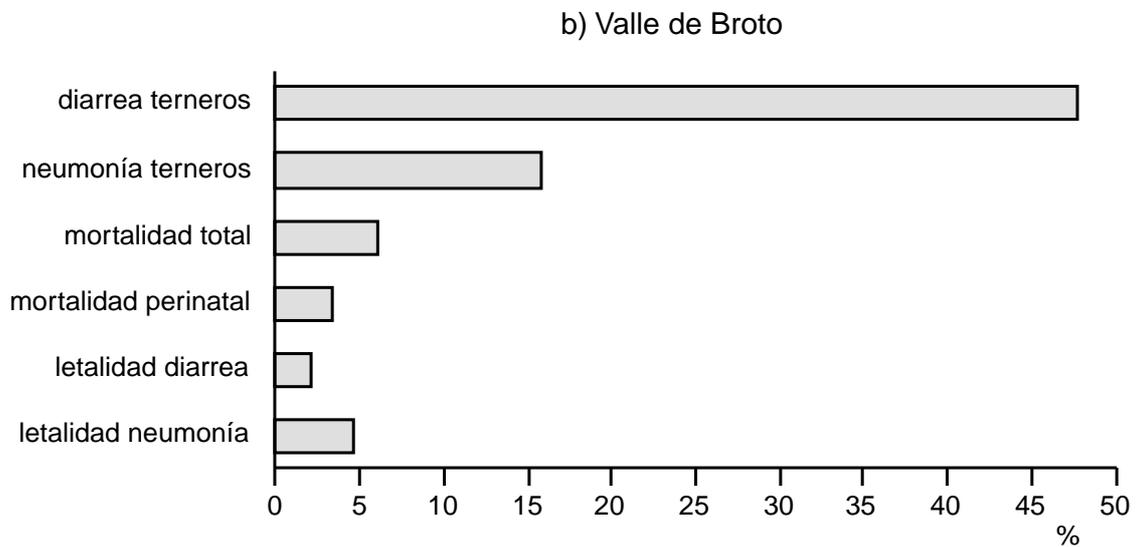
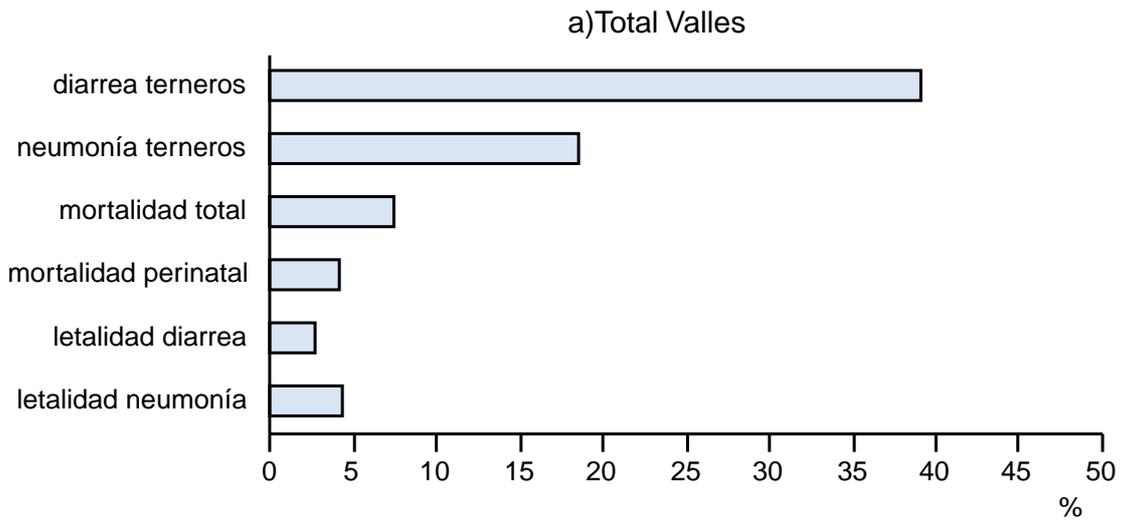
En terneros BARNOUIN et al. (1983) también encontraron que las diarreas y las neumonías eran los procesos que se daban con mayor frecuencia, aunque con unas incidencias muy inferiores a las encontradas por nosotros, 13% y 7,5% respectivamente. Las incidencias de mortalidad perinatal encontradas en la bibliografía son muy similares a las aportadas por nuestro estudio: 5,3% para los autores antes citados y 4,3% para BROCHART et al. (1984a).

Si consideramos aisladamente cada uno de los dos valles estudiados observamos algunas diferencias relevantes (Cuadro 1.1.)(Gráficas 1.1. y 1.2.). En el Valle de Broto el proceso patológico más importante, en cuanto a incidencia, es la infertilidad (9,5%). Destacan también de forma sobresaliente las mamitis de puerto o de verano (4,4%), las cuales significan la pérdida irremisible e irreversible del cuarterón afectado, y las retenciones placentarias (5,5%). Los problemas digestivos en los animales jóvenes son también relativamente más importantes (47,6%) que en el Valle de Baliera-Barravés. Las neumonías, aunque con menor incidencia, generan mayor número de bajas en los terneros.

La segunda zona estudiada tiene incidencias superiores en la mayoría de los procesos patológicos restantes, si bien de forma no tan destacada: abortos (2,3%), problemas respiratorios (4,9%) y digestivos en adultos (4,2%), mamitis de establo (9,4%) -algunas de las cuales producen pérdida del cuarterón afectado-, cesáreas (1,8%), cojeras (8,5%) y mortalidad total de animales adultos (2,6%). En animales jóvenes son superiores las neumonías en cuanto a incidencia (20,5%) y las diarreas, aunque inferiores en número, tienen mayores tasas de letalidad. La mortalidad perinatal (4,6%) y la total (8,5%) en terneros son igualmente más elevadas en esta zona.



Gráfica 1.1. Número de casos patológicos en adultos expresados en % sobre el número de individuos presentes para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés.



Gráfica 1.2. Número de casos patológicos en terneros expresados en % sobre el número de individuos presentes para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés.

1.1.2.- Frecuencias patológicas medias de las explotaciones

Si calculamos las tasas de incidencia y letalidad como media de las encontradas en las explotaciones, los resultados no varían demasiado respecto a las cifras absolutas en cuanto a su orden jerárquico de importancia; sólo los problemas respiratorios adquieren relevancia por encima de las retenciones placentarias, manifestándose como procesos patológicos más importantes en animales adultos las mamitis clínicas de establo (10,1%), las cojeras (8,3%), la infertilidad (7,4%), los problemas respiratorios (6,33%), las retenciones placentarias (5,6%), etc.; y en terneros las diarreas (36,9%), las neumonías (15,3%) y la mortalidad perinatal (5,2%) (Cuadro 1.2.)(Gráficas 1.3. y 1.4.).

Si realizamos un análisis estadístico de comparación de medias entre los dos valles podemos observar que únicamente hay diferencias significativas, con un grado de seguridad del 95%, en las mamitis de verano, más frecuentes en el valle de Broto, y en la mortalidad perinatal y total de terneros, de mayor importancia en el valle de Baliera-Barravés. La mayor incidencia de las llamadas mamitis de verano en el valle de Broto, podría estar relacionada con una mayor presencia de moscas chupadoras, principales transmisores de la enfermedad, en los puertos de esta zona (KLEINSCHROTH et al., 1989).

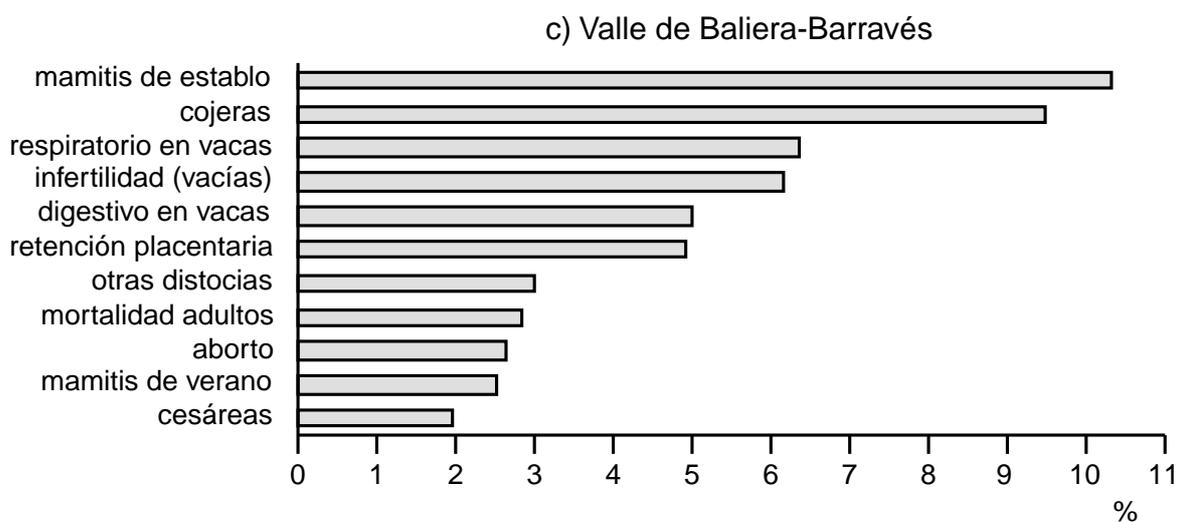
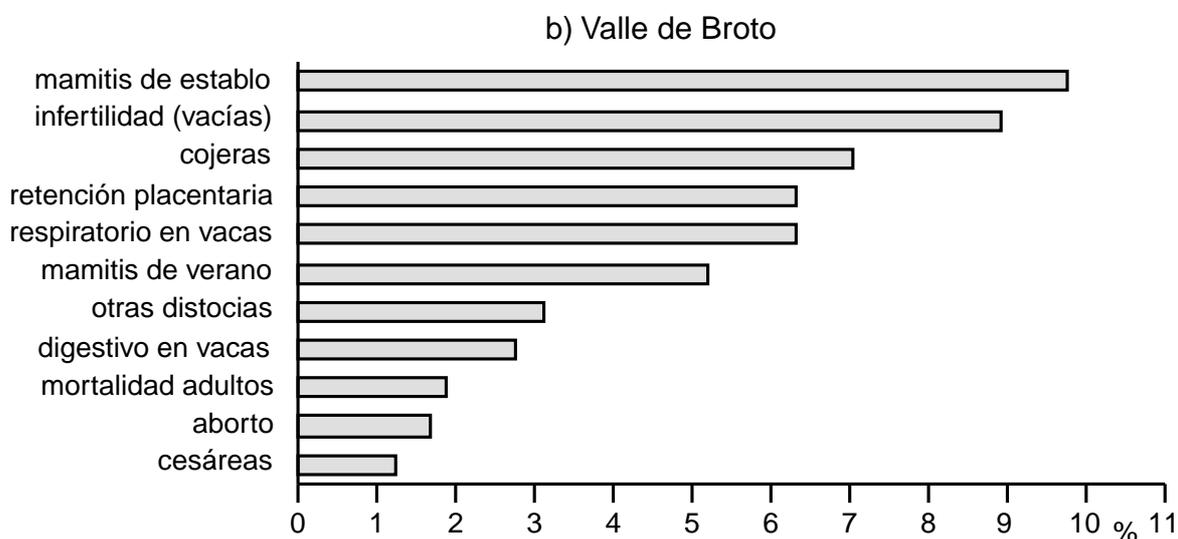
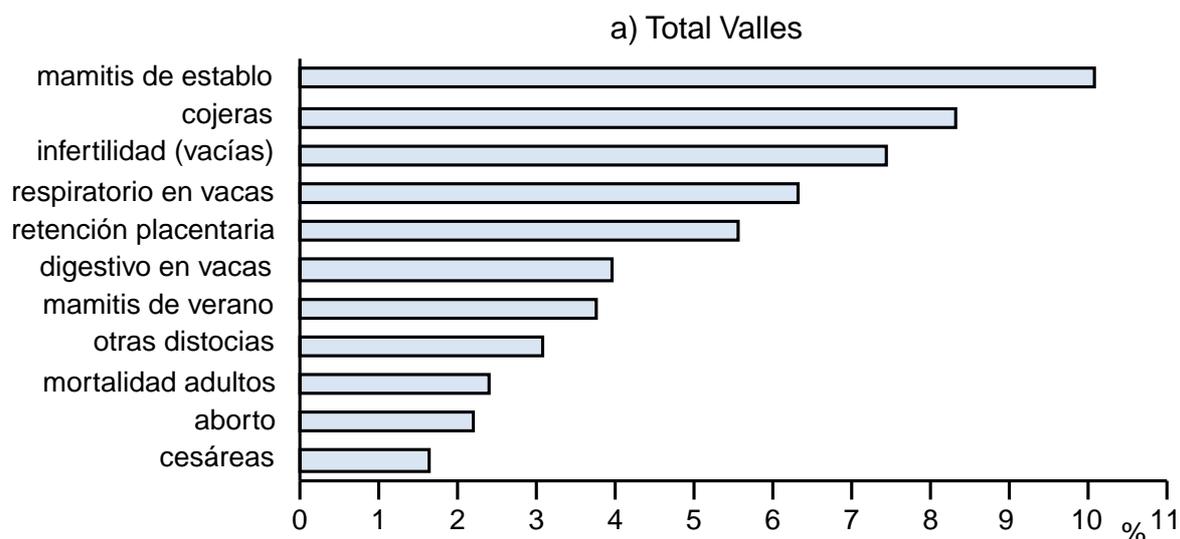
También se observan diferencias, aunque de forma no significativa, en las tasas de aborto, problemas digestivos en vacas, cojeras y mortalidad en adultos, superiores en el valle de Baliera-Barravés, y la retención placentaria e infertilidad más relevantes en el valle de Broto. En las enfermedades de los terneros destacan la diarrea y la letalidad producida por ésta y por las neumonías en el valle de Broto, por encima de las que se observan en la otra zona; esta, a su vez, posee mayor incidencia de neumonías y mayores tasas de mortalidad perinatal y total.

Puede resumirse brevemente este capítulo señalando que la situación sanitaria del vacuno en estas zonas de montaña esta dominada por la patología mamaria, podal y reproductiva en vacas madres y por la patología digestiva y respiratoria en animales jóvenes menores de un año.

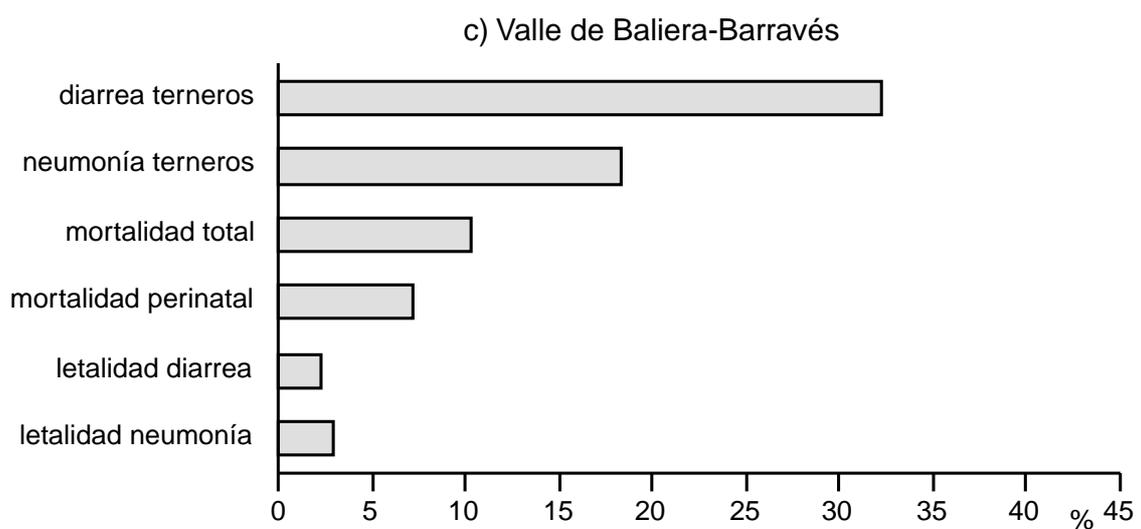
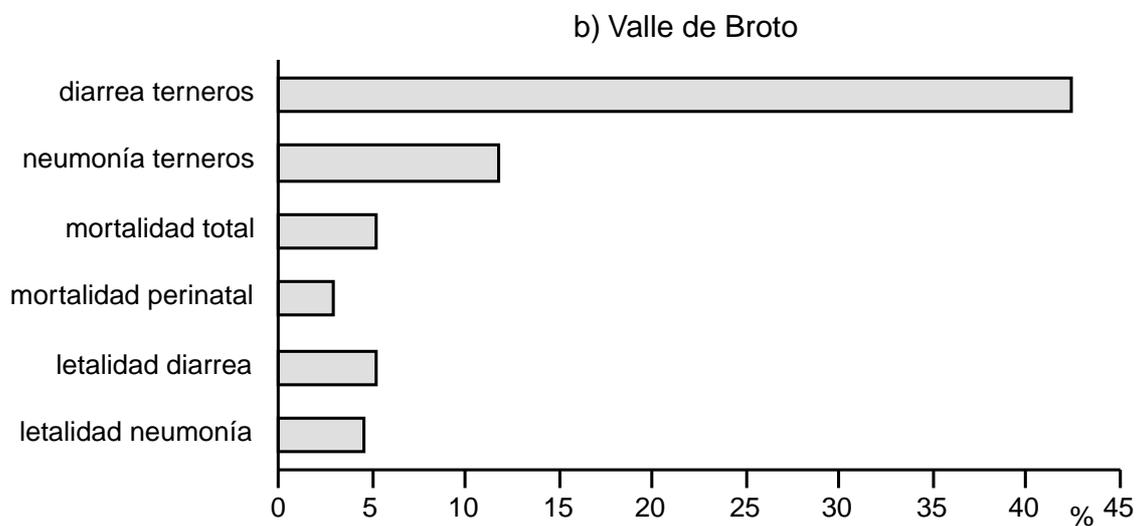
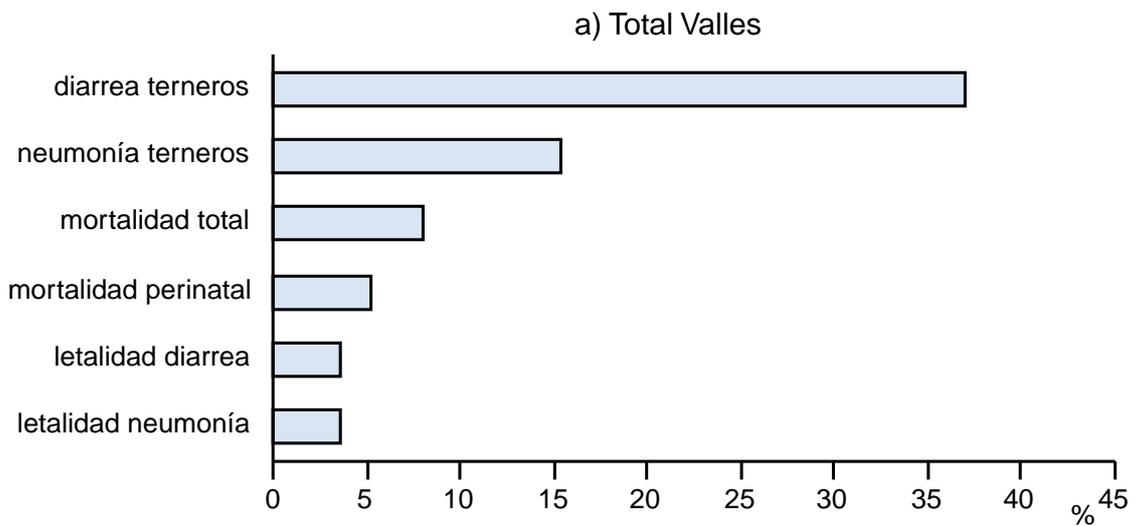
Cuadro 1.2. Incidencia y letalidad medias de las variables de patología en las explotaciones (1991)

| Nº de explotaciones | Valle de Broto | | V. Baliera-Barravés | | Total Valles | |
|-----------------------|----------------|------------|---------------------|------------|--------------|------------|
| | 32 | | 37 | | 69 | |
| | media | coef. var. | media | coef. var. | media | coef. var. |
| aborto | 1,66 | 1,59 | 2,64 | 1,28 | 2,18 | 1,41 |
| respiratorio en vacas | 6,32 | 3,53 | 6,34 | 3,04 | 6,33 | 3,25 |
| digestivo en vacas | 2,76 | 1,90 | 5,01 | 1,89 | 3,97 | 1,97 |
| mamitis de verano* | 5,18 | 0,96 | 2,52 | 1,72 | 3,75 | 1,28 |
| mamitis de establo | 9,78 | 0,87 | 10,32 | 1,32 | 10,07 | 1,14 |
| cuarterones perdidos | 5,16 | 0,96 | 4,49 | 1,22 | 4,80 | 1,09 |
| retención placentaria | 6,33 | 0,87 | 4,90 | 1,06 | 5,56 | 0,96 |
| cesáreas | 1,22 | 1,87 | 1,95 | 1,65 | 1,61 | 1,75 |
| otras distocias | 3,11 | 1,27 | 3,01 | 1,17 | 3,06 | 1,21 |
| infertilidad (vacías) | 8,92 | 0,69 | 6,14 | 1,13 | 7,43 | 0,90 |
| cojeras | 7,03 | 0,96 | 9,47 | 0,73 | 8,34 | 0,83 |
| mortalidad adultos | 1,87 | 1,76 | 2,84 | 1,44 | 2,39 | 1,56 |
| diarrea terneros | 42,39 | 0,77 | 32,20 | 0,80 | 36,92 | 0,79 |
| neumonía terneros | 11,80 | 1,77 | 18,31 | 1,26 | 15,29 | 1,45 |
| mortalidad total* | 5,24 | 1,05 | 10,33 | 1,09 | 7,97 | 1,18 |
| mortalidad perinatal* | 2,94 | 1,35 | 7,14 | 1,48 | 5,20 | 1,62 |
| letalidad diarrea | 5,10 | 3,52 | 2,18 | 2,41 | 3,53 | 3,63 |
| letalidad neumonía | 4,45 | 4,04 | 2,81 | 3,07 | 3,57 | 3,83 |

* Diferencias significativas entre los dos valles (grado de seguridad del 95%).



Gráfica 1.3. Incidencias medias de las diferentes patologías en animales adultos para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés.



Gráfica 1.4. Incidencias medias de las diferentes patologías en terneros para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés.

1.2.- PERDIDAS ORIGINADAS POR LA PATOLOGIA

De la información aportada por las encuestas a explotaciones, se han obtenido datos de algunas pérdidas ocasionadas por la enfermedades, concretamente las referidas a las bajas de animales, bien por muerte o por desecho de los mismos (Cuadro 1.3.).

Los abortos de las vacas no han provocado bajas entre las mismas, sin embargo originan el mayor porcentaje de desecho de animales entre todas las patologías consideradas, 9,8% de los afectados, todos ellos en el valle de Baliera-Barravés.

Para los problemas respiratorios y digestivos en animales adultos las cifras no son muy diferentes. La mortalidad originada por estos procesos no es muy elevada (1,75% para los procesos respiratorios y 1,1% para los digestivos). Son por el contrario ligeramente más importantes las bajas de animales debido a la necesidad de su sacrificio (2,6% y 3,3% respectivamente).

Las mamitis de puerto o de verano, aunque no originan mortalidad directa, suponen el desecho del 5,3% de animales afectados, debido a que por su gravedad suponen la pérdida del o de los cuarterones afectados. En el caso de las mamitis de establo el desecho de animales por esta causa es muy bajo (0,4%), ya que generalmente se recuperan los cuarterones afectados mediante tratamientos terapéuticos apropiados.

Del mismo modo, en escasos casos las retenciones placentarias originan eliminación de animales afectados (1,7%); éstas son tratadas en todos los casos, aunque no siempre con éxito, siendo frecuente que los animales sufran alteraciones reproductivas posteriores. Estos procesos no han originado bajas de animales durante el periodo de estudio considerado.

Los procesos que más letalidad originan entre los animales adultos son los relacionados con los partos distócicos. Las cesáreas provocan un 5,4% de bajas por muerte en las vacas intervenidas y otras distocias no tratadas por cesárea un 6%. Para el caso de las cesáreas es también elevado el número de vacas que tras la intervención son vendidas para el sacrificio (8,1%). Sin embargo destacan sobre todo las bajas entre los terneros: un 32,4% en el caso las cesáreas y un 39,1% para el resto de partos dificultosos en los que ha intervenido el veterinario.

Cuadro 1.3. Número de bajas y de animales desechados a consecuencia de diferentes procesos patológicos, expresado en porcentaje sobre el número de afectados (1991)

| Patología | | Valle de Broto | V. Baliera- Barravés | Total Valles |
|-----------------------|----------------|----------------|-------------------------|--------------|
| abortos | bajas | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sacrificios | 0,00 | 14,71 | 9,80 |
| respiratorio vacas | bajas | 0,00 | 2,78 | 1,75 |
| | sacrificios | 2,35 | 2,78 | 2,62 |
| digestivo vacas | bajas | 0,00 | 1,61 | 1,10 |
| | sacrificios | 0,00 | 4,84 | 3,31 |
| mamitis de verano | bajas | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sacrificios | 0,00 | 15,38 | 5,30 |
| mamitis de establo | bajas | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sacrificios | 0,00 | 0,73 | 0,42 |
| retención placentaria | bajas | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sacrificios | 3,25 | 0,00 | 1,70 |
| cesáreas | bajas | 18,18 | 0,00 | 5,41 |
| | sacrificios | 18,18 | 3,85 | 8,11 |
| otras distocias | bajas terneros | 45,45 | 26,92 | 32,43 |
| | bajas | 6,78 | 5,41 | 6,02 |
| infertilidad (vacías) | sacrificios | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | bajas terneros | 40,68 | 37,84 | 39,10 |
| cojeras | bajas | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sacrificios | 0,00 | 6,49 | 2,72 |
| | bajas | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | sacrificios | 2,96 | 0,00 | 1,04 |

Es sorprendente el bajo número de animales desechados por no haber quedado gestantes durante todo un año (2,72%).

Del mismo modo, es reducido el decomiso de animales por problemas de cojeras (1%), y es nulo el número de animales muertos por esta causa.

Hay otros muchos capítulos de pérdidas (descenso de producciones, pérdida de recursos, mano de obra, etc.) cuyo conocimiento real requeriría estudios en profundidad de otro tipo. De todos modos es conveniente señalar los procesos patológicos más importantes desde el punto de vista de su repercusión sobre la economía de la explotación en nuestras zonas de estudio. Cualquier programa sanitario enfocado a mejorar los resultados productivos de estas explotaciones debiera centrarse fundamentalmente en ellos.

Las mamitis constituyen, sobre todo en las explotaciones de aptitud preferentemente lechera, la causa de las más cuantiosas pérdidas económicas, por su repercusión directa e intensa sobre la producción lechera. La mamitis clínica de establo es el complejo patológico más frecuente en estos valles pirenaicos de montaña, con una incidencia del 9%. Por otro lado, la pérdida total de la capacidad productiva de los cuarterones afectados por mamitis de verano supone un menoscabo radical para la producción futura.

Sin embargo las mamitis clínicas son sólo la punta evidente del iceberg ya que sólo el 2-3% de las mamitis se manifiestan clínicamente (DOBBINS, 1977; KIRK, 1979; ZORRAQUINO, 1986; KLEINSCHROTH et al., 1989). La mayor parte (80%) de las pérdidas producidas por mamitis se deben a las de tipo subclínico (DOBBINS, 1977; JACTEL, 1986; FETROW y ANDERSON, 1987; KLEINSCHROTH et al., 1989; GILL et al., 1990). Aunque no se dispone de análisis de leche para detección y cuantificación de las mamitis subclínicas, todo hace suponer una presencia masiva de esta enfermedad en las explotaciones.

El segundo proceso a considerar en cuanto a repercusiones productivas y por tanto económicas, es en realidad un complejo caracterizado por diversas alteraciones reproductivas en las hembras. BARNOUIN y BROCHART (1982) estimaron que este conjunto de procesos (aborto, metritis, infertilidad, retención placentaria, etc.) es el que más pérdidas económicas provoca en explotaciones bovinas de aptitud cárnica. En las explotaciones estudiadas los controles reproductivos (celo, postparto, gestación) son prácticamente inexistentes, lo que explica el elevado número de animales vacíos (no gestantes) durante todo un año

(7%) o que tienen un intervalo entre partos muy largo. Asimismo, son previsibles elevadas incidencias de metritis, quistes ováricos, etc.

Otro aspecto que requiere atención es el parto y periparto. Por un lado en lo referente a las distocias, causantes de elevados porcentajes de bajas (30-40%) en las crías. En ocasiones ante partos difíciles, el ganadero no solicita la presencia del veterinario y otras veces se le llama demasiado tarde. Por otro lado, los primeros días de vida del ternero constituyen un periodo crítico para la supervivencia de éste; aunque la media en mortalidad perinatal de estas zonas no difiere sustancialmente de la encontrada por otros autores (BARNOUIN et al., 1983; BROCHART et al., 1984a), algunas explotaciones tienen unas tasas muy elevadas de mortalidad en esos primeros días.

Por último, cabe mencionar la importancia de las diarreas y neumonías en animales jóvenes ya que, si bien no tienen excesiva importancia sobre el posterior desarrollo del animal y por tanto en su capacidad productiva de carne (existencia de crecimiento compensador), provocan bastantes bajas, repercutiendo enormemente en los outputs obtenidos por las explotaciones productoras de terneros.

1.3.- MANEJO Y PRACTICAS SANITARIAS

Se han estudiado, a través de la información obtenida en las encuestas, diversas medidas higiénicas y profilácticas practicadas en las explotaciones que pasamos a analizar a continuación.

1.3.1.- Desinfección de las instalaciones

El 32% de las explotaciones estudiadas no desinfectan nunca las instalaciones (naves, establos, bordas, etc.). El 49% desinfectan con una frecuencia anual o superior, mientras que el 19% lo hacen con una frecuencia inferior a una vez al año (Cuadro 1.4.).

Si consideramos las dos áreas por separado, cabe mencionar que en el valle de Broto la desinfección de los edificios se practica con mayor intensidad en relación a la otra zona; hay menor porcentaje de explotaciones que no desinfectan nunca mientras que es más alto el de aquellas que lo hacen con frecuencia anual o superior.

Cuadro 1.4. Porcentaje de explotaciones que practican desinfección en los diferentes rangos de frecuencia.

| Frecuencia desinfección | Valle de Broto | V. Baliera-Barravés | Total Valles |
|-------------------------|----------------|---------------------|--------------|
| Nunca | 28,13 | 35,14 | 31,88 |
| < 1 vez al año | 15,63 | 21,62 | 18,84 |
| = ó > 1 al año | 56,25 | 43,24 | 49,28 |

1.3.2.- Desparasitación de los animales

Generalmente la desparasitación de los animales se realiza una vez al año; tan sólo el 5,8% de las explotaciones no desparasita nunca los animales. El 30% hace una desparasitación interna únicamente y el resto desparasita frente a parásitos internos y externos. No obstante, sólo el 8,7% realiza la desparasitación externa en todos los animales, mientras el 55% restante sólo la practica en los jóvenes (terneros y novillas) (Cuadro 1.5.), lo que está justificado por su mayor sensibilidad frente a algunas parasitosis como la hipodermosis, sobre todo en la época de pastoreo estival.

En el valle de Broto la desparasitación del ganado se lleva a cabo con mayor intensidad; sólo un 3% de las explotaciones no desparasitan nunca; un 16% desparasita los animales contra parásitos internos, y el resto, un 71%, lo hace frente a internos y externos, aunque sólo el 15,6% en todos los animales. En este área el periodo de aplicación de los productos antiparasitarios se localiza en dos épocas: durante la primavera, antes de la salida al pasto, para los parásitos internos y noviembre-diciembre para internos y externos, fundamentalmente *Hipoderma bovis*.

Las prácticas antiparasitarias están menos extendidas en el valle de Baliera-Barravés, donde el 8% de las explotaciones no desparasitan nunca. También es mucho mayor el porcentaje de explotaciones que sólo aplican antiparasitarios internos. En esta zona los periodos de aplicación son la primavera, en algunos casos, y la entrada del invierno, cuando los animales son estabulados permanentemente, en otros.

Cuadro 1.5. Porcentaje de explotaciones que practican la desparasitación de los animales en las diferentes modalidades.

| Desparasitación | Valle de Broto | V. Baliera-Barravés | Total Valles |
|--------------------------|----------------|---------------------|--------------|
| Nunca | 3,13 | 8,11 | 5,80 |
| Interna | 15,63 | 43,24 | 30,43 |
| Int. y Externa a jóvenes | 65,63 | 45,95 | 55,07 |
| Interna y Externa | 15,63 | 2,70 | 8,70 |

1.3.3.- Vacunación del ganado

La mayoría de las explotaciones (95,6%) vacunan a las novillas de brucelosis cuando éstas tienen entre 6 y 8 meses de edad (Cuadro 1.6.). Es conveniente señalar que el coste es nulo puesto que está incluida dentro de la campaña oficial de saneamiento de esta enfermedad.

La segunda enfermedad en importancia, en cuanto a la extensión de la vacunación frente a ella, es el Carbunco Sintomático, con el 82,6% de los animales vacunados. En el valle de Baliera-Barravés esta vacunación se practica en mayor grado.

Vacuna frente a Enterotoxemia tan sólo se utiliza en el 10% de las explotaciones, siendo su uso mucho más extenso en el valle de Baliera-Barravés.

En cuanto a los procesos neumónicos y diarreicos en terneros, son prevenidos vía vacunal en el 30,5% y el 14,5% de las explotaciones respectivamente. De nuevo es notable el mayor uso que de estas medidas de profilaxis se hace en el valle de Baliera-Barravés.

En todos los casos salvo para la brucelosis, la vacunación de los animales es muy superior en el valle de Baliera-Barravés que en el de Broto.

Cuadro 1.6. Porcentaje de explotaciones que vacunan los animales frente a las enfermedades consideradas.

| Vacuna | Valle de Broto | V. Baliera-Barravés | Total Valles |
|----------------------|----------------|---------------------|--------------|
| Brucelosis | 96,87 | 94,60 | 95,65 |
| Carbunco Sintomático | 75 | 89,20 | 82,61 |
| Enterotoxemia | 3,12 | 16,22 | 10,14 |
| Neumonía terneros | 9,37 | 48,65 | 30,43 |
| Diarrea terneros | 6,25 | 21,62 | 14,50 |

1.3.4.- Tratamientos terapéuticos

Con respecto a los tratamientos terapéuticos o curativos practicados, sólo disponemos de la información del porcentaje de afectados de una determinada enfermedad que han recibido tratamiento medicamentoso por parte del ganadero o intervención por parte del veterinario. En terneros únicamente fueron consideradas las diarreas y neumonías que requirieron tratamiento, dejando a un lado aquellas que el ganadero consideraba leves y/o pasajeras.

Los abortos de las vacas son tratados en un 59% de los casos en el valle de Baliera-Barravés frente a sólo un 29% en la otra zona (Cuadro 1.7.).

Los problemas patológicos a los que menor porcentaje de tratamientos se ha aplicado son los procesos neumónicos en las vacas (17,5%), posiblemente debido a que por no presentar carácter agudo, el ganadero prefiere no intervenir y los animales se recuperan por sí solos. Del mismo modo que en el caso de los abortos, la atención médica a las neumonías es más intensa en valle de Baliera-Barravés.

En cuanto a los procesos del aparato digestivo hay que distinguir las diarreas de las vacas, generalmente leves y por tanto tratadas en muy escasas ocasiones, de otros procesos (meteorismo, parálisis de panza, indigestión, etc.) cuyo nivel de atención fué del 100% de los casos, dada la gravedad que revisten estos procesos en la mayor parte de las ocasiones.

Las mamitis de establo son, por su gravedad y repercusiones productivas, tratadas en todos los casos en las dos zonas.

Cuadro 1.7. Porcentaje de animales tratados sobre el total de afectados para las diferentes enfermedades consideradas.

| Proceso patológico | Valle de Broto | V. Baliera-Barravés | Total Valles |
|--------------------|----------------|---------------------|--------------|
| Aborto | 29,41 | 58,82 | 49,02 |
| Respiratorio | 7,14 | 23,61 | 17,54 |
| Digestivo* | 32,60 | 26,97 | 28,51 |
| Mamitis Establo | 100 | 100 | 100 |
| Mamitis Puerto | 91,92 | 96 | 93,29 |
| Ret. Placentaria | 100 | 98,21 | 99,15 |
| Cojera | 84,89 | 95,97 | 91,99 |

* Los problemas patológicos del aparato digestivo tales como meteorismo, indigestión, parálisis de panza, etc. fueron tratadas en un 100% de los casos. Sólo parte de las diarreas no han sido tratadas.

En el caso de las mamitis de puerto ocurre lo mismo que para las de establo; aquellos casos no tratados significan que no se ha llegado a tiempo o han pasado desapercibidas (hay que tener en cuenta que la vigilancia de los animales en los pastos de altura no es continua). En cualquier caso, la práctica totalidad de las mamitis de puerto suponen la pérdida irremisible del o los cuarterones afectados, en parte debido a esa falta de vigilancia que hace que no se detecten a tiempo.

Para el caso de las retenciones placentarias y las cojeras ocurre algo similar que en las mamitis; son atendidas casi en su totalidad, bien por el veterinario o bien por el ganadero.

1.3.5.- Medidas de higiene en el ordeño

Para explicar las prácticas higiénicas durante el ordeño, así como el tratamiento del secado de las vacas, se han considerado únicamente las explotaciones que ordeñan en mayor o menor medida, prescindiendo de las dedicadas exclusivamente a la producción de terneros (Cuadro 1.8.).

Las medidas higiénicas relacionadas con el ordeño son en general muy pobres. La mayor parte de las explotaciones (63%) sólo limpian los pezones antes del ordeño con agua templada o fría y en algunos casos con un trozo de papel o de trapo. Estas prácticas se realizan sobre todo en el valle de Broto, en el 85% de las explotaciones.

En las dos zonas estudiadas el porcentaje de explotaciones que utilizan algún producto desinfectante antes del ordeño es tan sólo de un 13%, con escasa diferencia entre valles.

Únicamente en el valle de Baliera-Barravés hay algunas explotaciones, las más intensivas, que siguen una pauta técnicamente más correcta, utilizando productos desinfectantes con paños individuales antes del ordeño; además algunas usan un baño para el sellado de los pezones tras el ordeño.

Los datos disponibles revelan cómo las medidas de limpieza relacionadas con el ordeño se practican con mayor intensidad y rigor en las explotaciones de leche del valle de Baliera-Barravés en relación a la otra zona de estudio.

Cuadro 1.8. Porcentaje de explotaciones que practican diferentes medidas de higiene en el ordeño.

| Higiene ordeño | Valle de Broto | V. Baliera-Barravés | Total Valles |
|----------------------|----------------|---------------------|--------------|
| Ninguna | 0 | 6,25 | 3,33 |
| Agua o papel | 85,71 | 43,75 | 63,33 |
| Desinfectante | 14,29 | 12,50 | 13,33 |
| Desinfectante y paño | 0 | 37,50 | 20,00 |

La mejora de las condiciones higiénicas antes, durante y después del ordeño, y la revisión periódica de los equipos utilizados en las explotaciones dedicadas en mayor o menor medida a la producción de leche, son consideradas prácticas de extrema importancia con vistas, no sólo a conseguir mayor calidad en el producto, y por tanto mejor precio, sino para controlar la proliferación de mamitis clínicas y sobre todo aquellas de tipo subclínico. Entre los principales factores de riesgo de las mamitis se han señalado las deficientes medidas higiénicas específicas del ordeño y las generales de explotación y el secado inadecuado de las vacas: (BROCHART et al., 1984b; BARNOUIN et al., 1986a; FAYE y BROCHART, 1986; EKESBO y OLTENACU, 1993) , entre otros.

Dado el nulo nivel de actuaciones en este sentido en las zonas estudiadas, sería esperable que los resultados productivos (beneficios obtenidos) de programas adecuados de control de mamitis, superaran con creces las inversiones necesarias. Esto está avalado por los resultados obtenidos entre otros por ASBY et al. (1975), BLOWEY (1986), GOODGER y FERGUSON (1987) y BIGGS (1988), en estudios económicos de programas de control de mamitis en vacuno lechero.

1.3.6.- Secado de las vacas

En el momento en que las vacas dejan de ordeñarse, algunas explotaciones aplican algún producto antibiótico de elevada persistencia por vía mamaria. En el valle de Baliera-Barravés el 31% de las explotaciones de leche mantienen esta práctica en todos los animales, frente a sólo un 7% en Broto (Cuadro 1.9.). Ambas zonas presentan porcentajes similares de explotaciones que sólo practican este tratamiento en algunos animales, los más productivos.

El número de explotaciones que no tratan las vacas en el secado es mayor en el valle de Broto, 36% frente al 19% en el valle de Baliera-Barravés, de tal forma que, al igual que ocurría con las prácticas de higiene en el ordeño, parece significativa la mayor atención que se ofrece por parte del ganadero a las vacas de leche durante el periodo de secado en el valle de Baliera-Barravés.

El secado adecuado de los animales se considera imprescindible para evitar el desarrollo de mamitis clínicas en el siguiente periodo productivo. Asimismo, un secado con productos antibióticos de efectos prolongados constituye una buena medida profiláctica frente a la aparición de mamitis estivales (KLEINSCHROTH et al., 1989). En este sentido, una posible causa de la mayor incidencia de mamitis de

puerto existente en el valle de Broto, podría ser este deficiente secado de los animales tras el periodo de ordeño.

Cuadro 1.9. Porcentaje de explotaciones que tratan los animales en el secado.

| Tratamiento secado | Valle de Broto | V. Baliera-Barravés | Total Valles |
|--------------------|----------------|---------------------|--------------|
| No | 35,71 | 18,75 | 26,67 |
| Algunas | 57,14 | 50,00 | 53,33 |
| Todas | 7,14 | 31,25 | 20,00 |

1.3.7.- La higiene y profilaxis en el parto

La desinfección del cordón umbilical del ternero tras el parto es una práctica generalizada en las dos zonas de estudio. El 77% de las explotaciones manifiestan realizar esta medida preventiva (Cuadro 1.10.).

Sin diferencias apreciables entre los dos valles, son pocas las explotaciones que de forma sistemática aplican inyecciones vitamínicas a los terneros recién nacidos, aunque casi todas ellas tratan a los animales nacidos con dificultades o débiles.

Del mismo modo, las mayoría de las explotaciones estudiadas en las dos zonas no poseen lugar específico para partos, de forma que las vacas paren generalmente atadas en el lugar donde están estabuladas o, en función de la época en que ocurre el parto, algunas paren sus crías al aire libre.

Cuadro 1.10. Porcentaje de explotaciones que practican diferentes medidas de higiene en el parto.

| Medidas Parto | Valle de Broto | V. Baliera-Barravés | Total Valles |
|--------------------------|----------------|---------------------|--------------|
| Desinf. cordón umbilical | 75,00 | 78,38 | 76,81 |
| Inyección vitaminas | 12,50 | 10,81 | 11,59 |
| Lugar partos | 15,63 | 18,92 | 17,39 |

1.3.8.- Causas de desecho de animales

La causa más frecuente de desecho de animales en las explotaciones estudiadas es la edad (50% de los casos), sobre todo en el valle de Broto con un 63% (Cuadro 1.11.). Los animales son explotados hasta el máximo de su vida productiva, sobre todo en las explotaciones tradicionales dedicadas a la producción de terneros.

En segundo lugar, con un 17,5%, se sitúan los sacrificios consecuencia de los índices de positividad en las campañas de saneamiento ganadero de brucelosis y tuberculosis. Hay que señalar que el decomiso de estos animales es obligatorio y compensado mediante indemnización monetaria.

Los problemas de orden reproductivo (esterilidad, dificultad de parto, anomalías del celo, etc.) ocupan el tercer lugar en importancia (14,8%), seguidos por las mamitis (6,5%); esto es, aquellos animales que han perdido cuarterones en episodios mamíticos de puerto o de establo. Es destacable la escasa consideración que tienen los criterios de producción a la hora de decidir la reposición de los animales.

Como diferencias entre valles podemos destacar que los animales desechados por procesos patológicos con graves repercusiones sobre la producción y por tanto en los resultados económicos, como es el caso de los del aparato reproductivo y de la ubre, son mucho menores en el valle de Broto, en el que el ganado permanece en la explotación hasta edades más avanzadas.

A diferencia de lo encontrado por nosotros en estas dos zonas de montaña, BARNOUIN et al. (1983) señalaron, como principales causas de reposición de animales en explotaciones intensivas de vacuno lechero, en primer lugar la esterilidad y en segundo las bajas producciones. La edad era, según este autor la quinta causa de desecho de animales. La frecuencia de animales decomisados por ser positivos a brucelosis y tuberculosis jugaba un papel escasamente relevante en el conjunto de causas.

Cuadro 1.11. Causas de desecho de animales expresadas en porcentaje

| Causa Desecho | Valle de Broto | V. Baliera-Barravés | Total Valles |
|---------------|----------------|---------------------|--------------|
| Edad | 63,10 | 42,07 | 49,78 |
| Reproductivo | 7,14 | 19,31 | 14,85 |
| Saneamiento | 15,48 | 18,62 | 17,47 |
| Mamitis | 3,57 | 8,28 | 6,55 |
| Otras | 10,71 | 11,72 | 11,35 |

2. RELACIONES ENTRE EL SISTEMA ECOSANITARIO Y EL SISTEMA DE EXPLOTACION.

2.1.- LOS FACTORES CARACTERIZADORES DE LAS EXPLOTACIONES

Se han realizado cuatro análisis factoriales de correspondencias múltiples (AFCM) para bloques de variables considerados aisladamente y posteriormente otros cuatro más, en los que se han cruzado las variables de los cuatro grupos antes establecidos.

Aunque sólo se explican los tres primeros ejes de cada análisis realizado, en la discusión se mencionan otros ejes con menor significación estadística (inercia explicada), pero que ponen de manifiesto relaciones a nuestro parecer interesantes entre las variables.

Los análisis, como ya se ha mencionado en el capítulo de metodología, se han realizado para el conjunto de explotaciones (69) estudiadas en las dos áreas. Se especifican, si las hay, diferencias encontradas en las dos zonas de estudio.

2.1.1.- Las características de estructura de las explotaciones

El número de variables consideradas es de 13, transformadas en 33 clases. Los tres primeros ejes explican un 46% de la inercia total (Cuadro 2.1.).

El eje 1 explica el 18% de la inercia total y hace referencia a explotaciones pequeñas, con instalaciones antiguas y tradicionales (sin fosa de purín, sin instalación de ordeño en plaza, sin tanque refrigerador de leche o de escasa capacidad y sin alojamientos específicos para terneros).

Este primer eje deja claramente manifiesta la existencia de explotaciones con escasos efectivos de animales y con unas instalaciones antiguas y de tipo tradicional. La variable que expresa el tamaño de rebaño tiene enorme relevancia dentro de las variables de estructura en éste y en los siguientes factores.

Cuadro 2.1. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de estructura y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM.

| Eje 1 | 18(1) | Eje 2 | 10 | Eje 3 | 8 |
|------------------|-----------|----------------------|-----------|---------------|-----------|
| Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* |
| 14 | 16,0 | % novillas | 18,3 | %vacas<5 años | 27,7 |
| AF1 | 9,0 | AB1 | -11,5 | AC1 | 5,8 |
| AF2 | -0,2 | AB2 | 5,9 | AC2 | 3,5 |
| AF3 | -6,8 | AB3 | 0,9 | AC3 | -18,4 |
| nº vacas | 15,1 | nº vacas | 15,5 | estab. libre | 16,0 |
| AA1 | 7,6 | AA1 | 0,1 | AN1 | 1,6 |
| AA2 | 0,0 | AA2 | 7,0 | AN2 | -14,4 |
| AA3 | -7,5 | AA3 | -8,5 | | |
| antigüedad inst. | 14,1 | nº vacas/UTA | 15,2 | nº de vacas | 11,5 |
| AJ1 | 8,4 | AF1 | 0,0 | AA1 | -6,7 |
| AJ2 | -5,7 | AF2 | 7,4 | AA2 | 4,7 |
| | | AF3 | -7,7 | AA3 | 0,1 |
| fosa de purín | 13,4 | ordeño en plaza | 14,4 | tanque/vaca | 9,1 |
| AI1 | 5,0 | AÑ1 | -3,1 | AH1 | -4,6 |
| AI2 | -8,3 | AÑ2 | 11,2 | AH2 | 2,8 |
| | | | | AH3 | 1,7 |
| ordeño en plaza | 9,1 | tanque/vaca | 14,2 | | |
| AÑ1 | 2,0 | AH1 | -1,5 | | |
| AÑ2 | -7,1 | AH2 | -2,1 | | |
| | | AH3 | 10,5 | | |
| tanque/vaca | 8,1 | m ² /vaca | 10,0 | | |
| AH1 | 3,8 | AG1 | 0,3 | | |
| AH2 | -0,7 | AG2 | -6,1 | | |
| AH3 | -3,6 | AG3 | 3,6 | | |
| aloj. terneros | 7,8 | | | | |
| AL1 | 4,1 | | | | |
| AL2 | -3,7 | | | | |

(1) Contribución del eje a la inercia total en porcentaje.

* Contribución en porcentaje de la variable y sus clases a la inercia explicada por el eje.

El segundo eje, que explica el 10% de la inercia, refleja una dimensión media y orientación lechera, y está constituido por variables que se refieren a efectivos medios, con un porcentaje de novillas de reposición intermedio y presencia de instalaciones específicas para la producción de leche (ordeño en plaza y tanque refrigerador de leche). Las disponibilidades de superficie (m²) por vaca son más bien elevados.

Para el conjunto de las dos áreas de estudio, el factor 2 expresa orientación lechera de explotaciones de tamaño medio. Esto mismo sucede para las explotaciones de Baliera-Barravés consideradas aisladamente; pero en el valle de Broto parece manifestarse en este tipo de explotaciones de dimensión intermedia, una aptitud más orientada hacia la producción de carne.

El eje 3 (8% de inercia explicada) indica rebaños viejos (en los que no existe estabulación libre), con efectivos medios y tanque refrigerador de leche de capacidad media o elevada.

Según el factor 4 (no recogido en el Cuadro 2.1.), las explotaciones de rebaños envejecidos, con poco porcentaje de novillas, se caracterizarían por disponer de escasos efectivos de ovino. Esta misma característica se pone de manifiesto en los análisis individualizados de Broto y Baliera-Barravés.

2.1.2.- Las características de manejo general y relaciones con el medio

Este AFCM se ha realizado con un número total de 18 indicadores que han sido transformados en 47 clases. Los tres primeros ejes explican el 31% de la inercia total (Cuadro 2.2.).

El primer eje (14% de la inercia total) refleja explotaciones de orientación lechera y elevado consumo de piensos: comercializan leche gran parte del año y el porcentaje de vacas en ordeño es muy elevado. Por otro lado, el consumo de piensos para vacas y para terneros, así como de paja y leche en polvo para estos últimos, son altos. Estas explotaciones de orientación lechera predominante practican, además, la lactancia artificial en todos o en algunos terneros.

El eje 2, con un 10% de inercia explicada, relaciona un escaso aprovechamiento de los puertos y un elevado pastoreo en épocas intermedias. Son explotaciones con larga época de partos y de venta de leche, situadas en zonas de cierta altitud.

Cuadro 2.2. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de manejo general y relaciones con el entorno y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM.

| Eje 1 | 14(1) | Eje 2 | 10 | Eje 3 | 7 |
|-------------------|-----------|------------------|-----------|-----------------|-----------|
| Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* |
| m. venta leche | 19,7 | puerto | 22,6 | paja vacas | 14,8 |
| BÑ1 | -12,5 | CC1 | 14,3 | BB1 | -11,8 |
| BÑ2 | 3,9 | CC2 | -1,2 | BB2 | 3,0 |
| BÑ3 | 3,4 | CC3 | -7,0 | | |
| % vacas ordeño | 19,6 | duración partos | 14,9 | % vacas ordeño | 14,1 |
| BN1 | -12,5 | BI1 | -0,5 | BN1 | 0,0 |
| BN2 | 3,0 | BI2 | -4,2 | BN2 | -6,5 |
| BN3 | 4,2 | BI3 | 10,2 | BN3 | 14,1 |
| pienso vacas | 17,3 | m. venta leche | 13,5 | venta mamones | 13,6 |
| BA1 | -9,5 | BÑ1 | -0,3 | BM1 | -2,6 |
| BA2 | 0,1 | BÑ2 | -6,7 | BM2 | 11,0 |
| BA3 | 7,8 | BÑ3 | 6,5 | | |
| paja terneros | 8,8 | past. intermedio | 12,6 | % reforma | 8,5 |
| BF1 | -5,2 | CA1 | -5,5 | BP1 | -4,5 |
| BF2 | 3,6 | CA2 | 0,0 | BP2 | 0,0 |
| | | CA3 | 7,1 | BP3 | 3,9 |
| leche polvo tern. | 8,0 | altitud | 6,8 | ensilado vacas | 7,9 |
| BG1 | -1,6 | CE1 | -1,4 | BC1 | 1,2 |
| BG2 | 6,3 | CE2 | -0,8 | BC2 | -6,8 |
| | | CE3 | 4,6 | | |
| pienso terneros | 5,0 | | | terneros puerto | 6,1 |
| BE1 | -3,8 | | | CD1 | 4,0 |
| BE2 | 1,2 | | | CD2 | -0,6 |
| | | | | CD2 | -1,5 |

(1) Contribución del eje a la inercia total en porcentaje.

* Contribución en porcentaje de la variable y sus clases a la inercia explicada por el eje.

Este segundo factor expresa la lógica relación inversa existente entre la duración del aprovechamiento de los puertos y del pastoreo intermedio. Los primeros ejes de los análisis aislados de las dos zonas parecen confirmar la existencia de una relación inversa entre la orientación lechera de las explotaciones y el aprovechamiento de los puertos, tanto en duración como en porcentaje de terneros llevados a los mismos. El uso de los pastos de altura en épocas estivales constituye en estas zonas un handicap a la hora de intensificar la producción de leche (REVILLA et al., 1988; MANRIQUE et al., 1992b).

El eje 3 explica un 7% de la inercia y caracteriza explotaciones con elevado consumo de paja por las vacas pero no de ensilado, elevado porcentaje de vacas de ordeño y venta de terneros mamonos y de vacas de desecho (alta tasa de reposición). Llevan escaso número de terneros a los pastos estivales.

De los análisis parciales realizados para cada valle podemos destacar cómo en el valle de Broto el aprovechamiento de los puertos es más prolongado mientras que en Baliera-Barravés el pastoreo intermedio parece tener mayor relevancia.

2.1.3.- Incidencias patológicas y resultados productivos y económicos

Se han utilizado en este análisis 22 variables que suman 66 clases en total. La inercia explicada por los tres primeros ejes es del 24% (Cuadro 2.3.).

El eje 1 explica un porcentaje de inercia del 10%. Su interpretación es un poco dificultosa. Son explotaciones con un porcentaje de mortalidad en adultos no intermedio (se halla correlacionada al eje con signo negativo en su clase media). El margen bruto (MB) obtenido es bajo. Las cesáreas, las mamitis de verano y el porcentaje de cuarterones perdidos son de tipo no intermedio, con tendencia a ser elevadas. Son escasos los problemas neumónicos en terneros así como la mortalidad originada por estos y por diarreas.

El segundo eje (8% de inercia explicada) identifica explotaciones de escasa producción de leche (leche producida por vaca y % de producción final debido a la leche) así como de terneros vendidos por vaca. El MB de explotación es también bajo. La incidencia de mamitis de verano es escasa pero la mortalidad perinatal es elevada.

Cuadro 2.3. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de incidencias patológicas y producciones y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM.

| Eje 1 | 10(1) | Eje 2 | 8 | Eje 3 | 6 |
|--------------------|-----------|-----------------|-----------|--------------------|-----------|
| Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* |
| mort. vacas | 8,8 | leche/vaca | 21,2 | mort. total. tern. | 22,2 |
| EL1 | 1,2 | DA1 | 11,3 | EO1 | 10,8 |
| EL2 | -6,4 | DA2 | -0,5 | EO2 | 0,0 |
| EL3 | 1,2 | DA3 | -9,4 | EO3 | -11,4 |
| MB | 8,5 | % PF leche | 19,8 | mort. perinatal | 18,0 |
| DG1 | 3,6 | DE1 | 11,3 | EP1 | 9,2 |
| DG2 | 0,1 | DE2 | -1,0 | EP2 | -0,6 |
| DG3 | -4,9 | DE3 | -7,5 | EP3 | -8,3 |
| cesáreas | 8,1 | MB | 10,1 | terneros/vaca | 17,5 |
| EH1 | 0,4 | DG1 | 6,5 | DC1 | -7,6 |
| EH2 | -6,0 | DG2 | -0,7 | DC2 | -0,2 |
| EH3 | 1,7 | DG3 | -2,9 | DC3 | 9,7 |
| mort. resp. tern. | 8,1 | terneros/vaca | 5,7 | infertilidad | 6,8 |
| ER1 | 1,3 | DC1 | 2,8 | EJ1 | 1,6 |
| ER2 | -3,1 | DC2 | -2,9 | EJ2 | 0,7 |
| ER3 | -3,8 | DC3 | 0,0 | EJ3 | -4,5 |
| cuartos perdidos | 7,0 | mamitis verano | 5,5 | respiratorio vacas | 6,2 |
| EF1 | 0,7 | ED1 | 2,7 | EB1 | -0,3 |
| EF2 | 4,5 | ED2 | -0,2 | EB2 | 5,0 |
| EF3 | 1,8 | ED3 | -2,6 | EB3 | -0,8 |
| mort. dig. tern. | 7,0 | mort. perinatal | 5,0 | | |
| EQ1 | 1,3 | EP1 | -0,2 | | |
| EQ2 | -5,3 | EP2 | -1,5 | | |
| EQ3 | -0,4 | EP3 | 3,3 | | |
| mamitis verano | 6,6 | | | | |
| ED1 | 0,1 | | | | |
| ED2 | -3,9 | | | | |
| ED3 | 2,6 | | | | |
| respiratorio tern. | 6,5 | | | | |
| EN1 | 3,8 | | | | |
| EN2 | -0,6 | | | | |
| EN3 | -2,1 | | | | |

(1) Contribución del eje a la inercia total en porcentaje.

* Contribución en porcentaje de la variable y sus clases a la inercia explicada por el eje.

El tercer eje explica el 6% de la inercia y expresa explotaciones de baja mortalidad perinatal y total en terneros, elevado número de terneros vendidos por vaca, escasa infertilidad e incidencia media de problemas respiratorios en vacas.

El MB de explotación aparece lógicamente relacionado inversamente con la producción de leche y con la producción de terneros por vaca.

La mortalidad perinatal aparece ligada a la mortalidad total de terneros pues es el componente más importante de ésta. Ambas están relacionadas con igual signo con la infertilidad (% de vacas vacías), por lo que es lógica su relación inversa con la productividad de terneros (número de terneros vendidos por vaca). Asimismo parece que los problemas de mortalidad perinatal de terneros y de infertilidad se dan más en explotaciones de baja producción de leche, sobre todo el en valle de Broto.

Se observa una relación poco significativa entre baja incidencia de mamitis de establo (el porcentaje de inercia explicada en el eje 2 es del 3,4%) y escasa producción de leche.

La mamitis de verano o de puerto supone, en casi todos los casos, la pérdida irreversible del cuarterón afectado para la producción de leche.

Al considerar el 4º eje del análisis, así como los correspondientes a las dos zonas por separado, se apunta cierta relación inversa entre mamitis de verano y número de cuarterones perdidos con la intensificación de la producción de leche; así como una relación directa entre ésta última y los problemas neumónicos en vacas.

2.1.4.- Características de manejo sanitario

Este análisis comprende un total de 7 variables transformadas en 20 clases. Los tres primeros ejes explican el 41% de la inercia total existente (Cuadro 2.4.).

El primer eje explica el 17% de la inercia total y hace referencia a explotaciones en las que las medidas de higiene en el ordeño y de tratamiento en el secado de las vacas son comparativamente buenas. Por otro lado la desinfección de las instalaciones se practica con una frecuencia intermedia.

Cuadro 2.4. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de manejo sanitario y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM.

| Eje 1 | 17(1) | Eje 2 | 12 | Eje 3 | 12 |
|----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* |
| secado | 36,0 | secado | 38,4 | % saneamiento | 38,2 |
| FF1 | -14,9 | FF1 | -2,4 | FD1 | 0,3 |
| FF2 | 7,5 | FF2 | 17,4 | FD2 | -23,9 |
| FF3 | 13,6 | FF3 | -18,6 | FD3 | 14,0 |
| higiene ordeño | 32,9 | higiene ordeño | 28,3 | vacunaciones | 20,7 |
| FG1 | -13,0 | FG1 | -2,8 | FB1 | 4,4 |
| FG2 | 1,1 | FG2 | 17,3 | FB2 | 4,4 |
| FG3 | 18,7 | FG3 | -8,3 | FB3 | -11,9 |
| desinfección | 11,7 | desparasitación | 15,4 | desparasitación | 20,3 |
| FA1 | -3,9 | FC1 | -10,5 | FC1 | 13,8 |
| FA2 | 7,8 | FC2 | 4,9 | FC2 | -6,5 |
| FA3 | 0,0 | | | | |
| | | % saneamiento | 11,5 | higiene ordeño | 13,0 |
| | | FD1 | 2,7 | FG1 | -1,9 |
| | | FD2 | -2,3 | FG2 | 8,4 |
| | | FD3 | -6,5 | FG3 | -2,7 |

(1) Contribución del eje a la inercia total en porcentaje.

* Contribución en porcentaje de la variable y sus clases a la inercia explicada por el eje.

Este primer eje, que se repite también en los análisis realizados para cada área considerada de forma aislada, expresa una relación entre las medidas de higiene en el ordeño y de tratamiento del secado. Además, estas dos prácticas están directamente relacionadas con la frecuencia de desinfección de las instalaciones: media para las explotaciones que tienen buenas medidas de higiene en el ordeño y secado y baja para las que no las practican.

El segundo eje con un 12 % de contribución a la inercia total, nuevamente expresa medidas de higiene en el ordeño y de secado del ganado pero esta vez a un nivel intermedio. La desparasitación se realiza interna y externamente y el porcentaje de individuos positivos en saneamiento ganadero es escaso.

El eje 3 (12% de inercia explicada) identifica explotaciones con un porcentaje de positividad en saneamiento de brucelosis y tuberculosis alto; el número de vacunas diferentes aplicadas es medio-bajo y la desparasitación no es completa. La higiene en el ordeño es de tipo medio.

Parece existir cierta relación entre elevados índices de positividad de brucelosis y tuberculosis, escasas vacunaciones y desparasitación incompleta de los animales.

2.1.5.- Incidencias patológicas, estructura de la explotación y resultados productivos de las explotaciones

El análisis se ha realizado sobre un total de 35 variables que hacen un total de 99 clases. La inercia explicada por los tres primeros ejes es del 23% (Cuadro 2.5.).

El primer eje (11% de inercia total) señala explotaciones de reducida dimensión y con poco MB. Cuentan con instalaciones antiguas y no poseen fosa de purín. Los problemas de mortalidad en terneros por diarreas o neumonías no son importantes.

El eje 2, con un 7% de inercia explicada, se refiere a explotaciones de aptitud leche, con altas producciones, tanque refrigerador de alta capacidad e instalación de ordeño en plaza. La presencia de ovino es media o baja. Los abortos son más bien elevados y la retención placentaria también.

Cuadro 2.5. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de patología, producciones y estructura y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM.

| Eje 1 | 11(1) | Eje 2 | 7 | Eje 3 | 5 |
|-------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------|-----------|
| Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* |
| nº vacas | 10,1 | leche vaca | 15,8 | %PF leche | 15,8 |
| AA1 | 4,3 | DA1 | -8,4 | DE1 | -2,5 |
| AA2 | 0,2 | DA2 | 0,3 | DE2 | 10,7 |
| AA3 | -5,7 | DA3 | 7,2 | DE3 | -2,5 |
| MB | 9,5 | %PF leche | 15,8 | leche/vaca | 12,8 |
| DG1 | 4,2 | DE1 | -8,4 | DA1 | -2,5 |
| DG2 | 0,0 | DE2 | 0,3 | DA2 | 8,7 |
| DG3 | -5,2 | DE3 | 7,1 | DA3 | -1,6 |
| vacas/UTA | 8,6 | tanque leche | 11,5 | tanque leche | 11,9 |
| AF1 | 4,3 | AH1 | -5,2 | AH1 | -1,4 |
| AF2 | 0,0 | AH2 | 0,7 | AH2 | 8,6 |
| AF3 | -4,3 | AH3 | 5,7 | AH3 | -1,9 |
| fosa purín | 6,6 | ordeño en plaza | 7,7 | m ² /vaca | 6,4 |
| AI1 | 2,5 | AÑ1 | -1,7 | AG1 | 0,6 |
| AI2 | -4,1 | AÑ2 | 6,0 | AG2 | 1,6 |
| antigüedad inst. | 5,5 | UGM otras | 4,3 | AG3 | -4,2 |
| AJ1 | 3,3 | AD1 | 0,2 | respiratorio vacas | 5,6 |
| AJ2 | -2,2 | AD2 | 1,1 | EB1 | 1,7 |
| mort. dig. tern. | 4,2 | AD3 | -3,0 | EB2 | -2,9 |
| EQ1 | 0,8 | abortos | 3,9 | EB3 | -1,0 |
| EQ2 | -2,9 | EA1 | 0,1 | | |
| EQ3 | -0,5 | EA2 | -2,4 | | |
| mort. resp. tern. | 3,9 | EA3 | 1,5 | | |
| ER1 | 0,6 | retenc. placentaria | 3,5 | | |
| ER2 | -2,2 | EG1 | -2,3 | | |
| ER3 | -1,1 | EG2 | 0,2 | | |
| | | EG3 | 1,0 | | |

(1) Contribución del eje a la inercia total en porcentaje.

* Contribución en porcentaje de la variable y sus clases a la inercia explicada por el eje.

El tercer eje en cuanto a inercia explicada (5%), indica unas producciones lecheras intermedias y una capacidad de tanque refrigerador también intermedio. El espacio físico medio por vaca es intermedio. Destaca la baja incidencia de problemas respiratorios en vacas en cuanto a patologías encontradas.

Parece clara la relación existente entre el tamaño del rebaño y el MB de explotación obtenido; ahora bien, según apuntan los dos análisis realizados aisladamente para cada valle, en la zona de Broto parece influir más en un MB de explotación elevado la producción de leche, mientras en Baliera-Barravés la productividad numérica de terneros es más importante en la obtención de mejores márgenes brutos.

Las variables de estructura tales como tanque de refrigeración de leche o presencia de instalación de ordeño en plaza, están relacionadas con la producción de leche; y la antigüedad de las instalaciones y la presencia de fosa de purín con la dimensión del rebaño, por tanto, indirectamente, aparecen ligadas también al MB obtenido.

El segundo eje tanto del análisis global como de los análisis parciales por valles, hace referencia a la producción de leche de la explotación y, aunque de manera poco significativa, en ellos se observa una relación directa con las mamitis de establo, retención placentaria y problemas digestivos.

Asimismo, se apunta una relación entre mayores producciones lecheras y problemas neuromoentéricos en terneros.

2.1.6.- Incidencias patológicas, resultados productivos, manejo general y relaciones con el medio

Participan en este análisis un total de 40 variables transformadas en 113 clases. La inercia explicada en los tres primeros ejes es del 23% (Cuadro 2.6.).

El eje primero en cuanto a inercia explicada (9%) hace referencia a explotaciones de aptitud claramente lechera: con elevadas producciones, elevado porcentaje de la PF aportado por la leche, porcentaje de vacas de ordeño medio o elevado, alto consumo de piensos, leche artificial, paja y correctores y elevado MB de explotación.

Cuadro 2.6. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de patología, producciones, manejo general y relaciones con el entorno y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM.

| Eje 1 | 9(1) | Eje 2 | 8 | Eje 3 | 6 |
|----------------|-----------|--------------------|-----------|------------------|-----------|
| Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* |
| leche/vaca | 12,7 | mort. vacas | 7,1 | puerto | 11,0 |
| DA1 | -7,7 | EL1 | 1,7 | CC1 | -3,9 |
| DA2 | 1,3 | EL2 | -5,1 | CC2 | -0,4 |
| DA3 | 3,6 | EL3 | 0,2 | CC3 | 6,7 |
| %PF leche | 12,6 | MB | 6,9 | %PF leche | 9,8 |
| DE1 | -7,7 | DG1 | 2,6 | DE1 | 0,1 |
| DE2 | 1,5 | DG2 | 0,2 | DE2 | 4,0 |
| DE3 | 3,4 | DG3 | -4,1 | DE3 | -5,7 |
| %vacas ordeño | 12,3 | cuartos perdidos | 5,2 | leche/vaca | 7,5 |
| BN1 | -7,8 | EF1 | 0,4 | DA1 | 0,1 |
| BN2 | 2,2 | EF2 | -3,3 | DA2 | 3,0 |
| BN3 | 2,3 | EF3 | 1,5 | DA3 | -4,4 |
| m.venta leche | 12,3 | ensilado vacas | 5,1 | m.venta leche | 6,7 |
| BÑ1 | -7,8 | BC1 | 0,7 | BÑ1 | 0,1 |
| BÑ2 | 1,9 | BC2 | -4,3 | BÑ2 | 3,6 |
| BÑ3 | 2,5 | | | BÑ3 | -3,1 |
| pienso vacas | 9,2 | mamitis verano | 5,1 | venta mamones | 6,6 |
| BA1 | -5,3 | ED1 | 0,0 | BM1 | 1,2 |
| BA2 | 0,1 | ED2 | -2,7 | BM2 | -5,3 |
| BA3 | 3,7 | ED2 | 2,4 | | |
| paja terneros | 4,6 | mort. dig. tern. | 5,0 | past. intermedio | 4,8 |
| BF1 | -2,7 | EQ1[| 0,9 | CA1 | 2,1 |
| BF2 | 1,9 | EQ2 | -3,6 | CA2 | 0,0 |
| | | EQ3 | -0,4 | CA2 | -2,8 |
| leche en polvo | 4,1 | mort. resp. tern. | 4,9 | mamitis verano | 4,6 |
| BG1 | -0,8 | ER1 | 0,8 | ED1 | -2,6 |
| BG2 | 3,2 | ER2 | -2,4 | ED2 | 1,3 |
| | | ER3 | -1,8 | ED3 | 0,7 |
| MB | 3,7 | respiratorio tern. | 4,7 | | |
| DG1 | -2,3 | EN1 | 2,7 | | |
| DG2 | 0,2 | EN2 | -0,3 | | |
| DG3 | 1,1 | EN3 | -1,8 | | |

(1) Contribución del eje a la inercia total en porcentaje.

* Contribución en porcentaje de la variable y sus clases a la inercia explicada por el eje.

El eje 2 (8% de inercia explicada) identifica explotaciones donde la tasa de mortalidad en animales adultos tiende a ser baja. El MB es reducido. No dan ensilado a los animales. Tienen problemas de mamitis de verano y pérdida de cuarterones para la producción, sin embargo los problemas respiratorios y la mortalidad originada por estos y por diarreas no son relevantes.

El tercer eje (6% de inercia) expresa explotaciones con prolongado aprovechamiento de puertos en detrimento del pastoreo intermedio; la producción de leche no es muy importante (PF leche, leche/vaca y meses de venta de leche reducidos). No venden los terneros en las primeras semanas de vida. La mamitis de puerto tiene una incidencia media-alta.

El eje principal para éste y para los análisis específicos de ambas zonas relaciona la aptitud lechera de la explotación con una gran importancia de la alimentación comprada: piensos compuestos, correctores, leche en polvo o paja para terneros.

La mamitis, aunque de forma poco significativa en este análisis, parece ligada a mayores producciones de leche. Esto queda claramente de manifiesto en el eje 1 del análisis para el valle de Broto.

Como ya hemos mencionado antes, existe una relación inversa entre orientación lechera de la explotación y aprovechamiento prolongado de los pastos estivales por las vacas y también con el número de terneros llevados a estos pastos.

Se apunta una relación entre la duración del periodo de estancia en puerto y la tasa de incidencia de las mamitis de verano, lo cual en principio parece lógico. De forma poco evidente el período de utilización de puertos podría estar inversamente relacionado con la tasa de abortos y la retención placentaria.

El eje 4 que explica el 5% de la inercia, pone asimismo de manifiesto una relación clara entre mortalidad total en terneros, mortalidad perinatal (constituye su principal componente) e infertilidad, por tanto de forma inversa con el número de terneros vendidos por vaca.

2.1.7.- Incidencias patológicas, manejo sanitario y resultados productivos

Han sido utilizados en este AFCM 29 indicadores que se han dividido en 86 clases. Los tres primeros ejes en importancia en cuanto a significación estadística explican el 22% de la inercia total (Cuadro 2.7.).

El primer eje, con un 9% de inercia sobre la total, refleja explotaciones con elevados MB, tasas medias de mortalidad perinatal y mortalidad en adultos, tasas medio-altas de mortalidad por diarreas y neumonías en terneros, elevados problemas neumónicos en terneros e incidencia media de cesáreas. Es decir destaca la notable incidencia de problemas en terneros.

El segundo eje (8% de inercia) relaciona explotaciones lecheras con medidas de higiene en el ordeño y secado de tipo medio o alto.

Finalmente el eje 3 (5% de inercia) describe explotaciones básicamente de orientación lechera, con buenas medidas de higiene de ordeño y secado y con problemas de mortalidad perinatal y total en terneros, así como también en adultos.

Queda clara la relación entre producción elevada de leche y medidas higiénicas y profilácticas en el ordeño y secado. En general aunque de forma poco significativa, las patologías estudiadas se correlacionan positivamente con la orientación leche, destacando la mamitis de establo.

Se repite la relación inversa entre escasa productividad numérica de terneros (terneros vendidos por vaca) y elevadas mortalidad perinatal, mortalidad total en terneros e infertilidad encontrada en otros análisis. En Baliera-Barravés, además, se acompaña de abundantes abortos y cesáreas. En el valle de Broto la baja mortalidad total en terneros también va unida a escasas tasas de mortalidad total en adultos y por neumonías en terneros.

En los valles considerados por separado se observa cómo son las explotaciones lecheras las que concentran más problemas de diarrea y neumonía en terneros.

Cuadro 2.7. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de patología, producciones y manejo sanitario y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM.

| Eje 1 | 9(1) | Eje 2 | 8 | Eje 3 | 5 |
|--------------------|-----------|----------------|-----------|-------------------|-----------|
| Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* |
| MB | 11,9 | leche/vaca | 15,9 | higiene ordeño | 9,7 |
| DG1 | -5,3 | DA1 | -9,4 | FG1 | 0,0 |
| DG2 | -0,1 | DA2 | 1,1 | FG2 | -3,0 |
| DG3 | 6,5 | DA3 | 5,5 | FG3 | 6,7 |
| mort. perinatal | 6,6 | %PF leche | 15,7 | mort. total tern. | 8,6 |
| EP1 | -0,3 | DE1 | -9,4 | EO1 | -2,2 |
| EP2 | 4,3 | DE2 | 1,2 | EO2 | -0,8 |
| EP3 | -2,1 | DE3 | 5,2 | EO3 | 5,6 |
| mort. adultos | 6,5 | higiene ordeño | 13,9 | mort. perinatal | 7,8 |
| EL1 | -1,2 | FG1 | -7,2 | EP1 | -3,0 |
| EL2 | 4,8 | FG2 | 3,9 | EP2 | 0,0 |
| EL3 | -0,5 | FG3 | 2,7 | EP3 | 4,8 |
| mort. resp. tern | 6,3 | secado | 11,9 | terneros/vaca | 7,1 |
| ER1 | -1,0 | FF1 | -5,4 | DC1 | 4,7 |
| ER2 | 2,8 | FF2 | 4,0 | DC2 | -1,6 |
| ER3 | 2,4 | FF3 | 2,5 | DC3 | -0,8 |
| mort. dig. tern. | 6,2 | | | secado | 6,8 |
| EQ1 | -1,3 | | | FF1 | -0,3 |
| EQ2 | 3,7 | | | FF2 | -0,4 |
| EQ3 | 1,2 | | | FF3 | 6,1 |
| cesáreas | 5,2 | | | mortalidad vacas | 6,2 |
| EH1 | -0,4 | | | EL1 | -2,6 |
| EH2 | 4,0 | | | EL2 | 0,2 |
| EH3 | -0,8 | | | EL3 | 3,5 |
| respiratorio tern. | 5,0 | | | %PF leche | 5,6 |
| EN1 | -2,6 | | | DE1 | 0,2 |
| EN2 | 0,1 | | | DE2 | -3,4 |
| EN3 | 2,3 | | | DE3 | 2,1 |
| | | | | leche/vaca | 5,4 |
| | | | | DA1 | 0,2 |
| | | | | DA2 | -3,3 |
| | | | | DA3 | 2,0 |

(1) Contribución del eje a la inercia total en porcentaje.

* Contribución en porcentaje de la variable y sus clases a la inercia explicada por el eje.

Cuadro 2.8. Porcentajes de inercia explicada por las principales variables de estructura, manejo general, relaciones con el entorno, manejo sanitario, producciones y sus clases en los tres primeros ejes obtenidos en el AFCM.

| Eje 1 | 9(1) | Eje 2 | 8 | Eje 3 | 5 |
|----------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|
| Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* | Variable | Contrib.* |
| tanque/vaca | 12,4 | puerto | 17,2 | UGM otras | 16,5 |
| AH1 | 6,1 | CC1 | 11,0 | AD1 | 2,8 |
| AH2 | -1,6 | CC2 | -1,1 | AD2 | 1,3 |
| AH3 | -4,7 | CC3 | -5,0 | AD3 | -12,4 |
| pienso vacas | 12,1 | leche/vaca | 12,4 | past. intermedio | 15,5 |
| BA1 | 6,1 | DA1 | 3,4 | CA1 | -9,2 |
| BA2 | 0,0 | DA2 | -8,2 | CA2 | 1,3 |
| BA3 | -6,0 | DA3 | 0,7 | CA3 | 5,0 |
| leche/vaca | 12,0 | duración partos | 11,7 | estabulación | 12,0 |
| DA1 | 6,1 | BI1 | -0,1 | CB1 | 6,9 |
| DA2 | -0,1 | BI2 | -3,9 | CB2 | -1,1 |
| DA3 | -5,8 | BI3 | 7,7 | CB3 | -4,0 |
| secado | 10,3 | past. intermedio | 10,3 | puerto | 10,1 |
| FF1 | 4,6 | CA1 | -3,7 | CC1 | 2,8 |
| FF2 | -3,0 | CA2 | 0,0 | CC2 | 0,9 |
| FF3 | -2,7 | CA3 | 6,5 | CC3 | -6,4 |
| higiene ordeño | 10,2 | vacunaciones | 9,1 | antigüedad inst. | 11,4 |
| FG1 | 5,1 | FB1 | 0,0 | AJ1 | 6,8 |
| FG2 | -1,7 | FB2 | -4,4 | AJ2 | -4,6 |
| FG3 | -3,3 | FB3 | 4,6 | | |
| M.B. | 8,7 | higiene ordeño | 8,9 | | |
| DG1 | 4,6 | FG1 | 1,0 | | |
| DG2 | 0,0 | FG2 | -5,5 | | |
| DG3 | -4,1 | FG3 | | | |
| leche polvo | 7,6 | | | | |
| BG1 | 1,5 | | | | |
| BG2 | -6,0 | | | | |

(1) Contribución del eje a la inercia total en porcentaje.

* Contribución en porcentaje de la variable y sus clases a la inercia explicada por el eje.

2.1.8.- Características de estructura, manejo general y sanitario, relaciones con el medio y resultados productivos

Se han analizado 19 variables, las de mayor interés de cada grupo, divididas en un número total de clases de 64. Los tres primeros ejes explican un 33% de la inercia total (Cuadro 2.8.). Este análisis se ha realizado únicamente para el conjunto de explotaciones de las dos áreas de estudio, puesto que su finalidad es, con los tres primeros ejes resultantes, obtener posteriormente los "Sistemas de Explotación" mediante Análisis Custer (CJA).

El primer factor, que explica un 17% de la inercia total, delimita explotaciones de vocación no lechera (escasa producción media por vaca, no tienen tanque refrigerador de leche o es muy pequeño, no practican lactancia artificial), escaso consumo de piensos y pobres o inexistentes medidas higiénicas en el ordeño y preventivas en el secado. El M.B. de estas explotaciones es bajo.

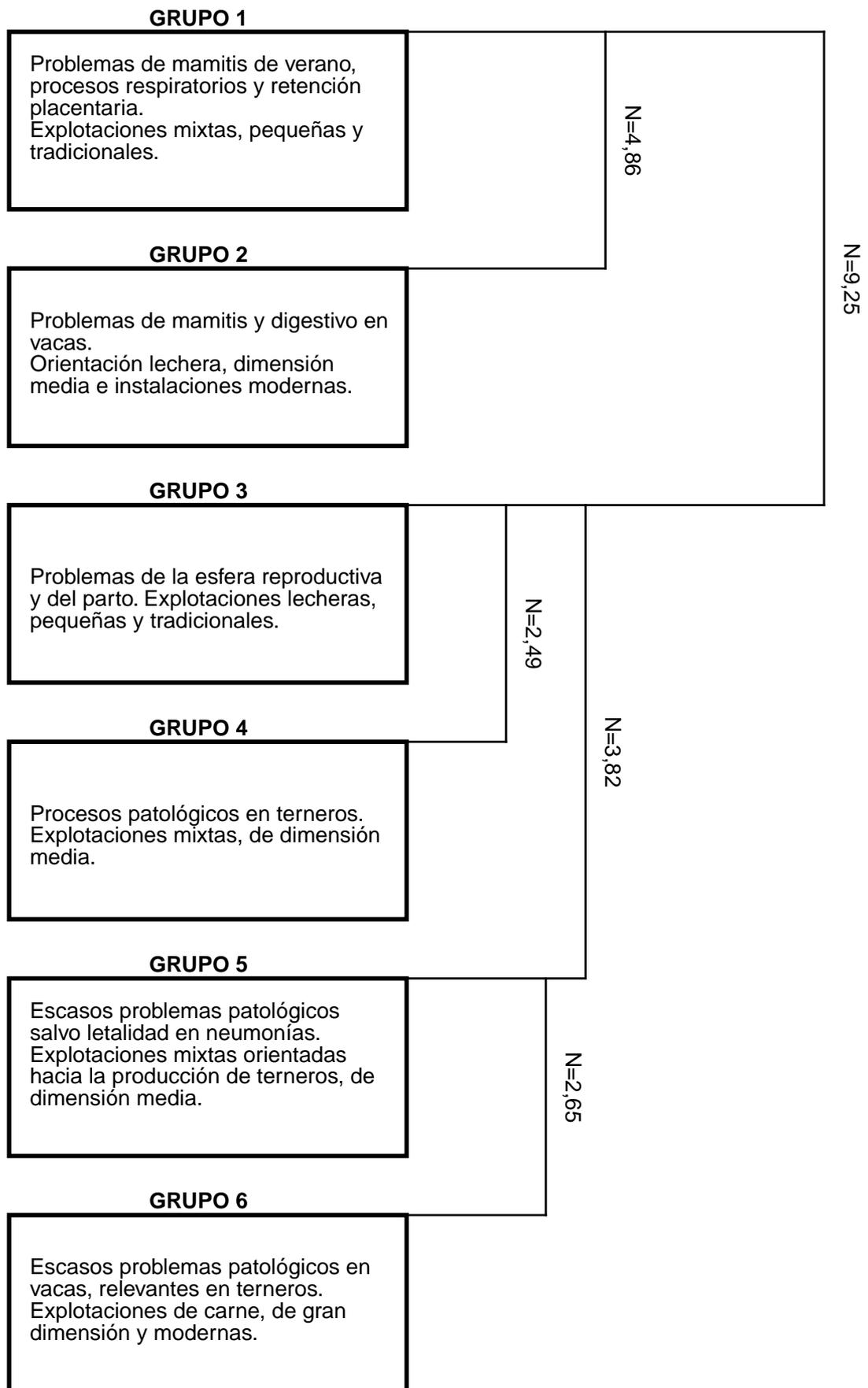
El factor segundo (9% de inercia), expresa cortas estancias en los puertos y por el contrario largos periodos de pastoreo intermedio. La duración de la época de partos es importante y también el número de vacunaciones aplicadas. La producción de leche y la higiene del ordeño son de tipo no intermedio.

El factor 3 explica tan sólo un 7% de inercia y hace referencia a explotaciones con poca presencia de ovino, elevado pastoreo intermedio y periodos de estabulación y estancia en puertos cortos, e instalaciones antiguas.

2.2.- LA TIPIFICACION DE LAS EXPLORACIONES

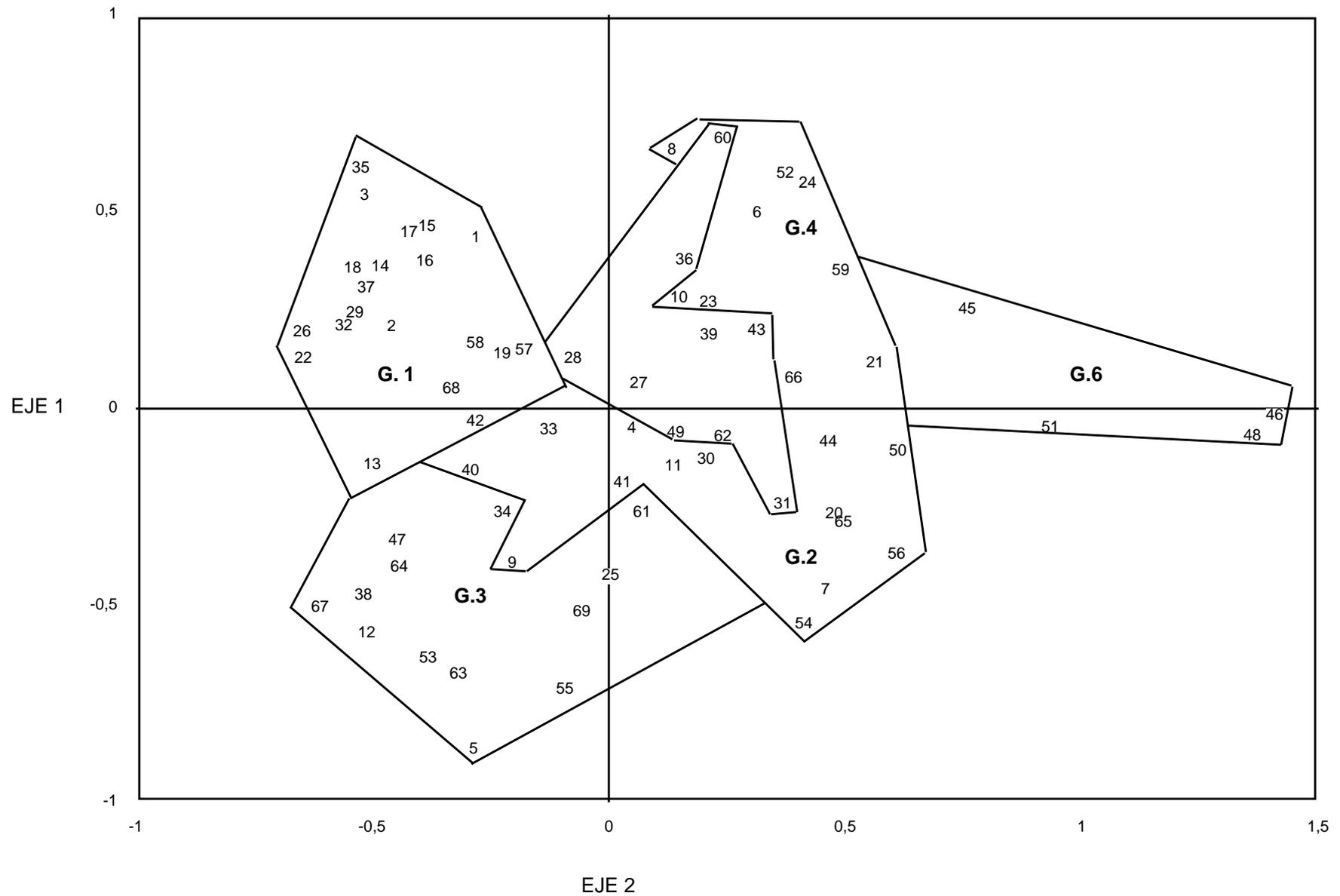
2.2.1.- Los tipos de explotaciones en función de su patología: "Perfiles Patológicos"

Se han obtenido seis grupos de explotaciones mediante análisis Cluster sobre los tres primeros ejes resultantes del AFCM para las variables patológicas (Gráfica 2.1.). Las explotaciones que entran a formar parte de cada uno de estos grupos se han representado gráficamente sobre los planos factoriales definidos por los ejes 1 y 2 (Gráfica 2.2.) y ejes 1 y 3 (Gráfica 2.3.) del AFCM. A continuación se describen las características más relevantes de cada uno de estos grupos:

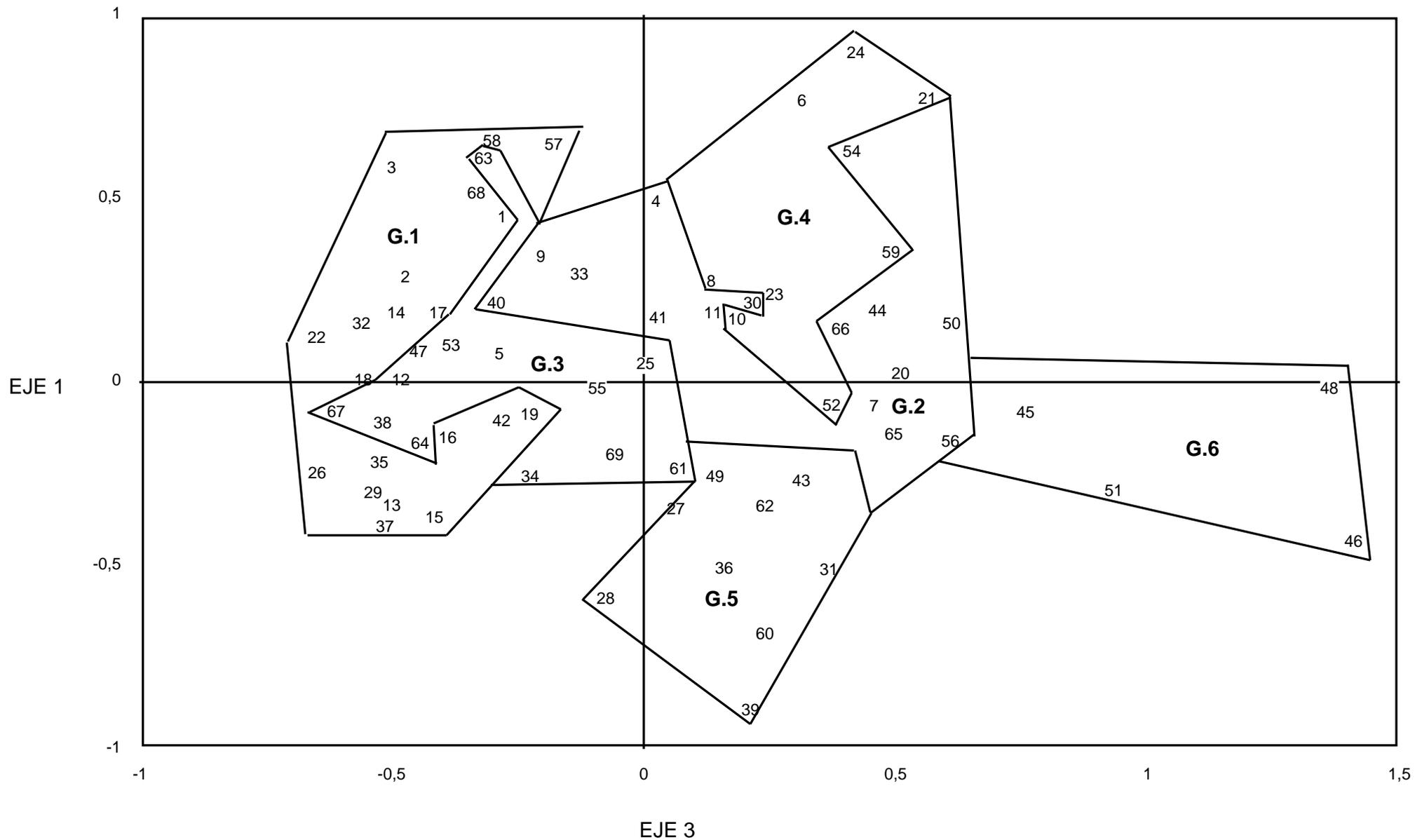


Gráfica 2.1. Dendrograma de los grupos de explotaciones obtenidos en el Análisis Cluster con variables de patología.

N= Niveles



Gráfica 2.2. Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables de patología.



Gráfica 2.3. Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 3) del AFCM de variables de patología.

GRUPO 1. Problemas de mamitis de verano, procesos respiratorios y retención placentaria. Explotaciones mixtas, pequeñas y tradicionales. (20 explotaciones)

Destacan sobre el resto de los grupos los problemas respiratorios en animales adultos, las mamitis de puerto y las retenciones placentarias. Las mamitis de establo y la infertilidad (número de vacas vacías en un año) son asimismo bastante elevadas. No tienen apenas problemas de cesáreas. En terneros los problemas no son muy relevantes: la incidencia de neumonías es la más baja de todos los grupos, y también la tasa de mortalidad total, en su mayor parte debido a la escasa mortalidad perinatal (Cuadro 2.9.).

Se trata de explotaciones de muy pequeña dimensión (21,6 vacas de media) y de instalaciones antiguas y tradicionales: no poseen fosa de purines ni alojamiento para terneros, el tanque refrigerador de leche es de escasa capacidad y muchas de ellas no disponen de instalación de ordeño en plaza (Cuadro 2.10.).

El consumo de piensos comprados y correctores es muy bajo. La época de partos es corta. La reposición es, en su mayor parte, de la propia explotación (Cuadro 2.11.).

En contraposición al corto periodo de estabulación, la estancia en los pastos estivales es prolongada, , aunque no llevan gran proporción de terneros a los puertos (Cuadro 2.12).

Tienen una orientación productiva mixta, aunque la producción de leche sólo supone el 20% de la P.F. El número de terneros vendidos por vaca es elevado; esto, unido a los escasos costos en la alimentación, hace que sea el grupo de mayor M.B. unitario (Cuadro 2.13.).

El manejo sanitario es bastante deficiente: es el grupo donde las vacunaciones y desparasitaciones se practican en menor grado y la higiene en el ordeño y los tratamientos en el secado de las vacas son igualmente deficitarios (Cuadro 2.14.).

GRUPO 2. Problemas de mamitis y digestivo en vacas. Orientación lechera, dimensión media e instalaciones modernas. (15 explotaciones)

Este segundo grupo destaca por tener la incidencia de problemas digestivos, - indigestión, parálisis de panza, meteorismo, etc.-, y de mamitis de establo (15%) más elevada de todos los grupos. Las mamitis de verano son también considerables. Los problemas neumointéricos en terneros son importantes, de la misma forma que la mortalidad perinatal y mortalidad total en terneros (Cuadro 2.9.).

Son explotaciones de tamaño medio y rebaños jóvenes. Las instalaciones son modernas, con fosa de purín y alojamiento para terneros. El tanque de refrigeración de leche es grande y muchas de ellas poseen instalación de ordeño en plaza (Cuadro 2.10.).

Es el grupo en el que mayor cantidad de piensos y paja adquiridos fuera de la explotación se consumen por vaca; el consumo de piensos por los terneros es asimismo elevado. Algunas de ellas practican la lactancia artificial en la cría de todos o algunos terneros. El periodo de venta de leche es el más prolongado de todos los grupos. Asimismo, es el grupo en el que se venden mayor número de terneros mamones (menores de 1 mes de edad), y también de vacas adultas, siendo su índice de reposición fuera de la explotación el más elevado (Cuadro 2.11.).

El periodo de estabulación es prolongado (Cuadro 2.12.).

Es el grupo con mayor comercialización de leche (997 litros por vaca presente en la explotación y año), aunque su productividad en terneros no es muy alta, lo que hace que, unido al elevado peso de los inputs de alimentación, su M.B. unitario no sea todo lo elevado que cabría esperar (Cuadro 2.13.).

Las medidas sanitarias relacionadas con el ordeño y el secado son practicadas en mayor grado que en el resto de grupos, siendo su porcentaje de positividad en campañas oficiales de saneamiento ganadero muy bajo (Cuadro 2.14.).

GRUPO 3. Problemas de la esfera reproductiva y del parto. Explotaciones lecheras, pequeñas y tradicionales. (13 explotaciones)

Es el grupo de explotaciones con mayores problemas patológicos, sobre todo aquellos que hacen referencia a la reproducción: abortos, cesáreas, otras distocias e infertilidad. Asimismo son muy elevadas las cifras de cojeras, la mortalidad en adultos, los problemas respiratorios en vacas y las mamitis de establo. En terneros destaca sobre todo la mortalidad perinatal (17,3%) y por tanto la mortalidad total. Son también importantes los procesos respiratorios (Cuadro 2.9.).

El rebaño es pequeño y algo envejecido. Son explotaciones mixtas, con gran relevancia del ovino. Las instalaciones son muy antiguas y tradicionales: no poseen fosa de purín, alojamiento para terneros, ni lugar de partos (Cuadro 2.10.).

El consumo de piensos y correctores no es muy elevado, no hacen lactancia artificial, no venden apenas terneros mamones y compran muy pocos animales fuera de la explotación, de forma que la reposición es propia (Cuadro 2.11.).

Situadas a gran altitud, estas explotaciones poseen el periodo de estabulación más prolongado y, aunque la estancia en los pastos estivales no es muy larga, llevan a éstos gran proporción de animales jóvenes (Cuadro 2.12.).

Aunque es el segundo grupo en cuanto a producción de leche, su productividad medida en terneros por vaca es tan sólo de 0,57, debido a los problemas de la esfera de la reproducción antes mencionados. Todo ello conduce a que su M.B. sea muy bajo, máxime si tenemos en cuenta su reducida dimensión (Cuadro 2.13.).

La desinfección de las instalaciones no es practicada con frecuencia y tampoco las vacunaciones y desparasitaciones sistemáticas; sin embargo, las medidas de ordeño y secado tienen cierta importancia (Cuadro 2.14.).

GRUPO 4. Procesos patológicos en terneros. Explotaciones mixtas, de dimensión media. (8 explotaciones)

En este grupo destacan los procesos digestivos y respiratorios de los terneros, los cuales tienen una incidencia mucho mayor que en el resto (71 y 28% respectivamente). Entre los afectados las neumonías provocan bastantes bajas, sin embargo, la mortalidad perinatal es muy poco relevante. Los animales adultos presentan tasas ligeramente elevadas de retención placentaria, infertilidad y cojeras,

siendo los abortos y la mortalidad total en adultos de escasa importancia (Cuadro 2.9.).

Son explotaciones de tamaño medio, con rebaños muy viejos y destacada presencia de ovino. El tanque refrigerador de leche tiene capacidad media y las instalaciones son también de tipo intermedio respecto al resto de grupos, es decir parte de ellas poseen instalaciones modernas y otra parte tradicionales (Cuadro 2.10.).

El consumo de piensos es elevado pero sobre todo destaca el de correctores, siendo éste el más importante en todos los grupos. En algunas explotaciones se practica la lactancia artificial. No venden terneros en el primer mes de vida y la reposición suele ser propia (Cuadro 2.11.).

Destaca la prolongada estancia en el puerto, al que suben gran número de terneros (Cuadro 2.12.).

La orientación es mixta, con producción de leche por vaca y productividad en terneros de tipo intermedio, de manera que el M.B. obtenido es también de tipo medio (Cuadro 2.13.).

En general podemos decir que las medidas higiénicas y preventivas se practican en grado medio en relación con los otros grupos. Destaca el elevado número de animales positivos frente a brucelosis y tuberculosis (Cuadro 2.14.).

GRUPO 5. Escasos problemas patológicos salvo letalidad en neumonías. Explotaciones mixtas orientadas hacia la producción de terneros, de dimensión media. (9 explotaciones)

Las explotaciones del grupo 5 tiene escasos problemas patológicos en animales adultos: distocias, cojeras, cesáreas, infertilidad, retención placentaria y mamitis de establo fundamentalmente. Tan sólo destacan en alguna medida los abortos. En terneros los procesos neumoentéricos son poco relevantes en cuanto a incidencia; sin embargo provocan altas tasas de letalidad, fundamentalmente las neumonías (Cuadro 2.9.).

Los efectivos en estas explotaciones son de tipo medio en cuanto a número y muy jóvenes. Las instalaciones son, como en el grupo anterior, de tipo intermedio (Cuadro 2.10.).

El consumo de piensos es medio y el de correctores elevado. La época de partos es larga. Algunas de ellas venden cierto número de terneros mamones. También son bastante dinámicas en cuanto al número de vacas vendidas y vacas compradas fuera de la explotación (Cuadro 2.11.).

Destaca el prolongado periodo de pastoreo en épocas intermedias (136 días de media), que hace que el periodo de estancia en el puerto, y sobre todo el de estabulación, sean muy cortos. Llevan pocos terneros a los pastos de altura, quizás debido a la gran disponibilidad de pastos en zonas intermedias (Cuadro 2.12.).

Están preferentemente orientadas hacia la producción de carne (522 l./vaca) y aunque la producción de terneros por vaca es la más elevada de todos los grupos, el M.B. unitario es muy pequeño (Cuadro 2.13.), sin duda debido a una gran relevancia de los gastos de fuera de la explotación.

En cuanto a las variables de manejo sanitario destaca el bajo porcentaje de desecho de animales por brucelosis y tuberculosis (Cuadro 2.14.).

GRUPO 6. Escasos problemas patológicos en vacas, relevantes en terneros. Explotaciones de carne, de gran dimensión y modernas. (4 explotaciones)

Es el grupo con menores problemas patológicos de todos, exceptuando la tasas de abortos y de cojeras, que son de tipo medio. Tiene las tasas de incidencia más bajas en cuanto a problemas digestivos y respiratorios en vacas, mamitis de establo y de puerto, retención placentaria, cesáreas e infertilidad. A diferencia del grupo anterior, los terneros presentan problemas de diarrea y de neumonía en un grado elevado, y al igual que en éste, son procesos graves pues provocan altas tasas de letalidad (Cuadro 2.9.).

Son las explotaciones de mayor dimensión (105 vacas de media), con rebaños jóvenes y relativa importancia del ganado ovino. Aunque no poseen tanque de leche las instalaciones son muy modernas (fosa de purines, alojamiento para terneros, lugar de partos y estabulación libre en algunas) (Cuadro 2.10.).

Cuadro 2.9. Perfiles Patológicos. Valores medios y coeficientes de variación de las incidencias patológicas en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | | GRUPO 6 | |
|-----------------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
| | Media | C. Var. |
| aborto | 1,57 | 1,64 | 1,38 | 1,27 | 5,06 | 0,90 | 0,00 | --- | 2,54 | 1,08 | 2,51 | 0,35 |
| respiratorio en vacas | 10,36 | 2,66 | 5,00 | 3,42 | 10,29 | 2,66 | 0,70 | 1,87 | 1,50 | 1,20 | 0,46 | 1,23 |
| digestivo en vacas | 2,07 | 1,51 | 10,10 | 1,42 | 1,79 | 1,96 | 3,21 | 0,75 | 3,11 | 1,35 | 0,97 | 0,80 |
| mamitis de verano | 4,89 | 1,20 | 4,12 | 1,07 | 3,42 | 1,83 | 3,09 | 0,59 | 3,02 | 0,92 | 0,79 | 2,00 |
| mamitis de establo | 10,28 | 0,94 | 14,88 | 0,98 | 11,04 | 1,31 | 7,41 | 0,93 | 5,47 | 1,57 | 3,49 | 0,64 |
| cuarterones perdidos | 5,16 | 1,17 | 5,33 | 0,86 | 5,53 | 1,19 | 3,09 | 0,59 | 4,81 | 1,15 | 1,99 | 1,02 |
| retención placentaria | 7,15 | 0,66 | 6,56 | 0,73 | 4,55 | 0,99 | 6,71 | 1,34 | 2,70 | 1,51 | 1,27 | 1,31 |
| cesáreas | 0,94 | 2,10 | 2,37 | 1,23 | 2,79 | 1,69 | 1,03 | 1,51 | 1,00 | 1,53 | 0,77 | 0,85 |
| otras distocias | 2,81 | 1,53 | 3,09 | 0,85 | 4,77 | 0,90 | 2,13 | 1,94 | 1,85 | 1,40 | 3,13 | 1,04 |
| infertilidad (vacías) | 7,82 | 0,85 | 6,38 | 0,89 | 11,07 | 0,76 | 8,43 | 0,65 | 4,17 | 1,45 | 2,87 | 0,48 |
| cojeras | 8,42 | 0,94 | 8,57 | 0,68 | 11,42 | 0,83 | 8,81 | 0,48 | 3,63 | 0,72 | 6,73 | 0,14 |
| mortalidad adultos | 1,94 | 1,97 | 2,11 | 0,92 | 4,73 | 1,33 | 1,06 | 2,11 | 1,87 | 0,68 | 1,85 | 0,45 |
| diarrea terneros | 33,98 | 0,78 | 47,04 | 0,67 | 23,34 | 0,87 | 71,12 | 0,35 | 13,97 | 0,67 | 41,12 | 0,75 |
| neumonía terneros | 3,69 | 2,67 | 21,17 | 1,06 | 23,79 | 1,17 | 28,36 | 1,12 | 8,50 | 1,84 | 12,72 | 1,07 |
| mortalidad total | 2,58 | 1,76 | 9,64 | 0,55 | 19,07 | 0,76 | 4,31 | 0,73 | 4,69 | 0,91 | 7,32 | 0,36 |
| mortalidad perinatal | 0,93 | 2,49 | 4,49 | 0,74 | 17,32 | 0,73 | 0,80 | 2,00 | 3,64 | 0,95 | 2,08 | 0,77 |
| letalidad diarrea | 5,00 | 4,47 | 3,70 | 1,73 | 0,51 | 3,61 | 1,00 | 2,83 | 5,17 | 1,73 | 6,76 | 0,72 |
| letalidad neumonía | 0,00 | --- | 2,01 | 2,82 | 0,00 | --- | 11,10 | 1,39 | 11,11 | 3,00 | 6,88 | 1,37 |

Nota: los datos señalados en negrita definen los "perfiles patológicos" de cada grupo.

Cuadro 2.10. Valores medios y principales características de estructura en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | | GRUPO 6 | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. |
| Nº vacas | 21,60 | 0,46 | 41,40 | 0,38 | 24,54 | 0,29 | 41,00 | 0,34 | 51,22 | 0,78 | 105,50 | 0,36 |
| % novillas(2) | 9,98 | 0,65 | 9,70 | 0,60 | 12,02 | 0,50 | 8,92 | 0,76 | 9,73 | 0,45 | 8,79 | 0,31 |
| % vacas<5años | 38,95 | 0,41 | 44,08 | 0,37 | 36,01 | 0,50 | 30,92 | 0,53 | 48,03 | 0,40 | 43,14 | 0,22 |
| % UGM de ovino | 15,89 | 1,45 | 12,34 | 2,12 | 23,86 | 1,44 | 22,65 | 1,24 | 10,78 | 1,32 | 17,07 | 1,99 |
| vacas/UTH | 15,11 | 0,54 | 23,56 | 0,38 | 14,70 | 0,37 | 24,04 | 0,22 | 33,05 | 1,02 | 34,76 | 0,38 |
| m ² /vaca | 9,16 | 0,53 | 8,98 | 0,33 | 9,15 | 0,54 | 6,20 | 0,26 | 8,74 | 0,59 | 9,09 | 0,43 |
| tanque leche(l/vaca) | 5,57 | 1,30 | 9,06 | 0,77 | 7,18 | 1,53 | 7,74 | 0,89 | 6,07 | 1,04 | 1,50 | 2,00 |
| fosa purines | | + | | +++ | | + | | ++ | | + | | +++ |
| instalaciones modernas | | + | | +++ | | ++ | | ++ | | ++ | | +++ |
| alojamiento terneros | | + | | ++ | | + | | ++ | | ++ | | +++ |
| lugar partos | | + | | + | | + | | ++ | | ++ | | +++ |
| estabulación libre | | - | | + | | - | | + | | ++ | | +++ |
| ordeño en plaza | | ++ | | +++ | | ++ | | + | | +++ | | - |
| +++ presencia alta ++ presencia media + presencia baja - presencia nula | | | | | | | | | | | | |

Cuadro 2.11. Valores medios y principales características de manejo general en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | | GRUPO 6 | |
|---------------------|--------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| pienso/vaca/día | 0,74 | 1,13 | 1,10 | 1,05 | 0,88 | 1,61 | 1,07 | 0,78 | 0,73 | 1,13 | 0,21 | 1,80 |
| paja vacas | +++ | | +++ | | ++ | | ++ | | +++ | | + | |
| silos vacas | - | | + | | + | | - | | + | | +++ | |
| correctores vacas | + | | ++ | | ++ | | +++ | | ++ | | + | |
| pienso tern. /día | + | | +++ | | ++ | | ++ | | ++ | | +++ | |
| paja terneros | + | | + | | + | | ++ | | + | | ++ | |
| kg. l.polvo/ternero | + | | +++ | | + | | +++ | | + | | - | |
| meses partos | 8,40 | 0,27 | 9,40 | 0,21 | 9,62 | 0,21 | 9,81 | 0,13 | 10,50 | 0,26 | 11,50 | 0,09 |
| nº mamon. vendidos | 0,95 | 2,68 | 5,47 | 2,04 | 1,54 | 2,66 | 0,00 | --- | 5,00 | 2,04 | 0,00 | --- |
| % vacas ordeño | 25,56 | 1,01 | 43,27 | 0,75 | 31,67 | 1,16 | 55,15 | 0,73 | 28,67 | 1,22 | 10,00 | 2,00 |
| meses ordeño | 6,65 | 0,81 | 8,73 | 0,56 | 5,46 | 1,01 | 7,50 | 0,67 | 6,33 | 0,96 | 3,00 | 2,00 |
| compra animales % | 4,95 | 2,56 | 12,89 | 0,89 | 5,64 | 1,31 | 5,03 | 1,31 | 7,07 | 1,30 | 3,73 | 1,29 |
| venta vacas % | 8,23 | 0,65 | 11,64 | 0,97 | 6,41 | 0,89 | 5,65 | 0,82 | 9,66 | 0,74 | 6,75 | 0,87 |
| +++ presencia alta | ++ presencia media | | + presencia baja | | - presencia nula | | | | | | | |

Cuadro 2.12. Valores medios y principales características de relación con el entorno en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | | GRUPO 6 | |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. |
| días pastoreo int. | 109,25 | 0,29 | 103,67 | 0,28 | 105,00 | 0,40 | 80,00 | 0,33 | 136,11 | 0,46 | 132,50 | 0,50 |
| días estabulacion | 100,25 | 0,23 | 113,33 | 0,20 | 122,69 | 0,24 | 111,88 | 0,18 | 95,00 | 0,53 | 105,00 | 0,29 |
| días puerto | 138,51 | 0,20 | 124,09 | 0,35 | 113,51 | 0,49 | 157,97 | 0,21 | 104,63 | 0,39 | 113,43 | 0,79 |
| % terneros en puerto | 34,68 | 0,67 | 34,98 | 0,71 | 42,82 | 0,58 | 42,29 | 0,38 | 35,44 | 0,89 | 37,12 | 0,23 |
| altitud (m) | 1073,9 | 0,17 | 1180,2 | 0,18 | 1221,0 | 0,18 | 1096,8 | 0,18 | 1107,2 | 0,18 | 1201,5 | 0,17 |

Cuadro 2.13. Valores medios y principales características de resultados productivos en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | | GRUPO 6 | |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. |
| l. leche/vaca | 575,37 | 0,99 | 997,01 | 0,97 | 737,01 | 1,68 | 560,40 | 1,15 | 522,26 | 1,20 | 200,00 | 2,00 |
| terneros/vaca | 0,82 | 0,17 | 0,76 | 0,12 | 0,57 | 0,35 | 0,83 | 0,09 | 0,86 | 0,13 | 0,82 | 0,07 |
| %P.F. leche | 20,14 | 0,92 | 31,43 | 0,72 | 23,58 | 1,06 | 19,02 | 0,99 | 18,67 | 1,03 | 8,06 | 2,00 |
| M.B.V. (000 pts.) | 1462,3 | 0,69 | 2420,9 | 0,51 | 1110,7 | 1,33 | 2338,1 | 0,60 | 2131,2 | 0,70 | 4759,1 | 0,57 |

Cuadro 2.14. Valores medios y principales características de manejo sanitario en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables patológicas.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | | GRUPO 6 | |
|--------------------------|--------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| desinfección | | ++ | | ++ | | + | | ++ | | ++ | | +++ |
| nº vacunaciones | | + | | ++ | | ++ | | ++ | | ++ | | +++ |
| desparasitación | | + | | ++ | | + | | ++ | | ++ | | +++ |
| %+saneamiento | 1,90 | 2,64 | 0,39 | 2,83 | 2,12 | 2,08 | 3,91 | 2,52 | 0,55 | 1,84 | 0,73 | 1,16 |
| desinf. cordón umbilical | | + | | ++ | | ++ | | ++ | | + | | ++ |
| tratamiento secado | | + | | +++ | | +++ | | ++ | | ++ | | + |
| higiene ordeño | | + | | +++ | | ++ | | ++ | | ++ | | - |
| +++ presencia alta | ++ presencia media | | + presencia baja | | - presencia nula | | | | | | | |

El consumo de piensos y correctores por las vacas es muy bajo y algunas de ellas utilizan ensilado de pradera. Sin embargo, el consumo de piensos por los terneros es muy elevado. La época de partos es prolongada. La reposición es fundamentalmente de la propia explotación (Cuadro 2.11.).

Las épocas de pastoreo, en el puerto y sobre todo en periodos intermedios, son muy prolongadas, de manera que el periodo de estabulación es muy breve (Cuadro 2.12.).

Son explotaciones casi exclusivamente productoras de terneros, en los que obtiene una elevada productividad (terneros vendidos por vaca). El M.B. unitario no es muy elevado, pero al ser los rebaños de gran dimensión en cifras absolutas es el más elevado (Cuadro 2.13.).

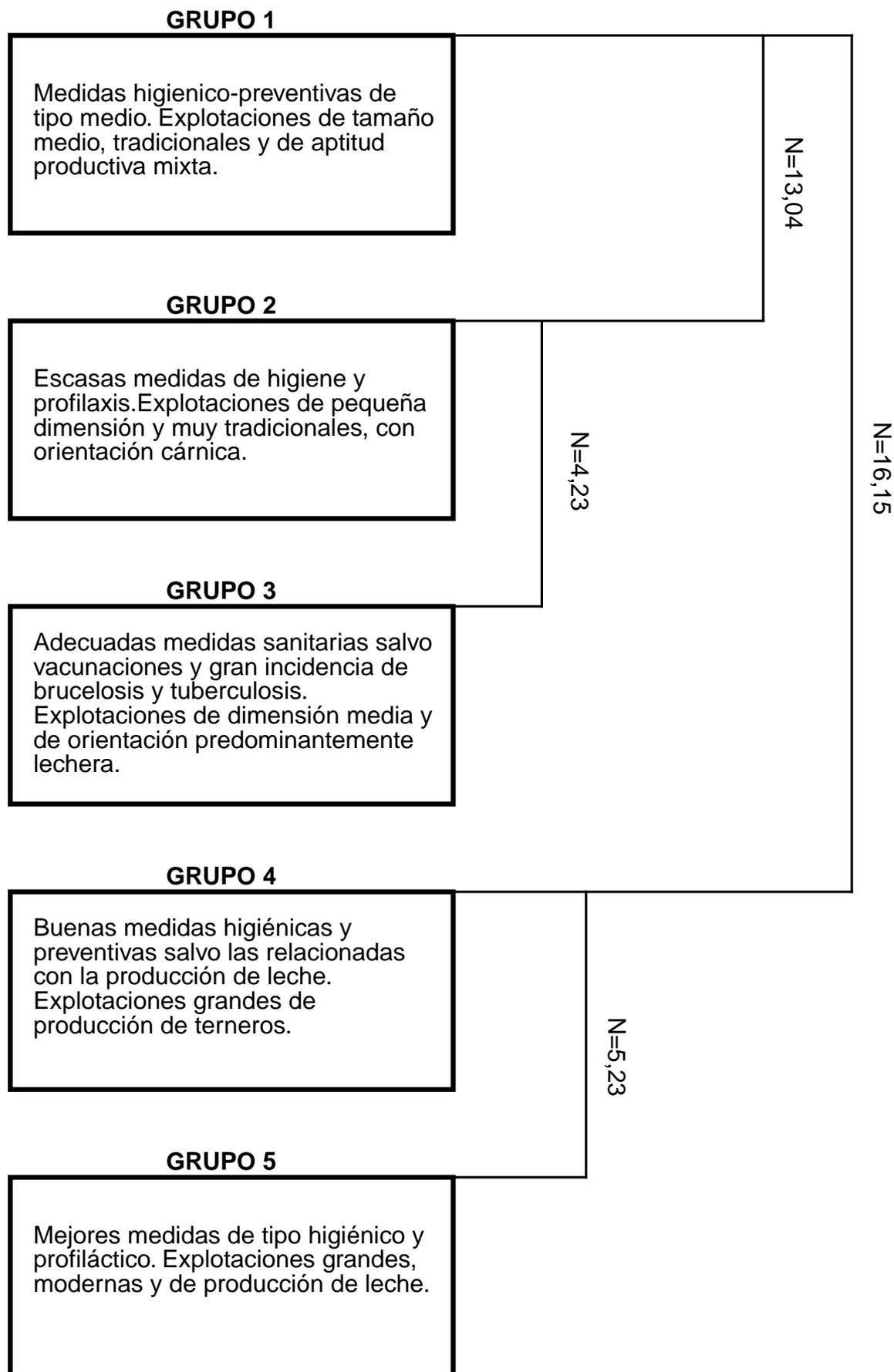
Las medidas de higiene en el ordeño y el secado no son, lógicamente, muy practicadas. Sin embargo, la desinfección de las instalaciones, las vacunaciones y las desparasitaciones son habituales y se practican en mayor grado que en el resto de los grupos (Cuadro 2.14.).

2.2.2.- Los tipos de explotaciones en función del manejo sanitario

Se han obtenido cinco grupos de explotaciones mediante Análisis Cluster sobre los tres primeros ejes resultantes del AFCM para variables de manejo sanitario (Gráfica 2.4.). Las explotaciones que entran a formar parte de cada uno de estos grupos se han representado gráficamente sobre los planos factoriales definidos por los ejes 1 y 2 (Gráfica 2.5.) y ejes 1 y 3 (Gráfica 2.6.) del AFCM. A continuación se describen las características más relevantes de cada uno de estos grupos.

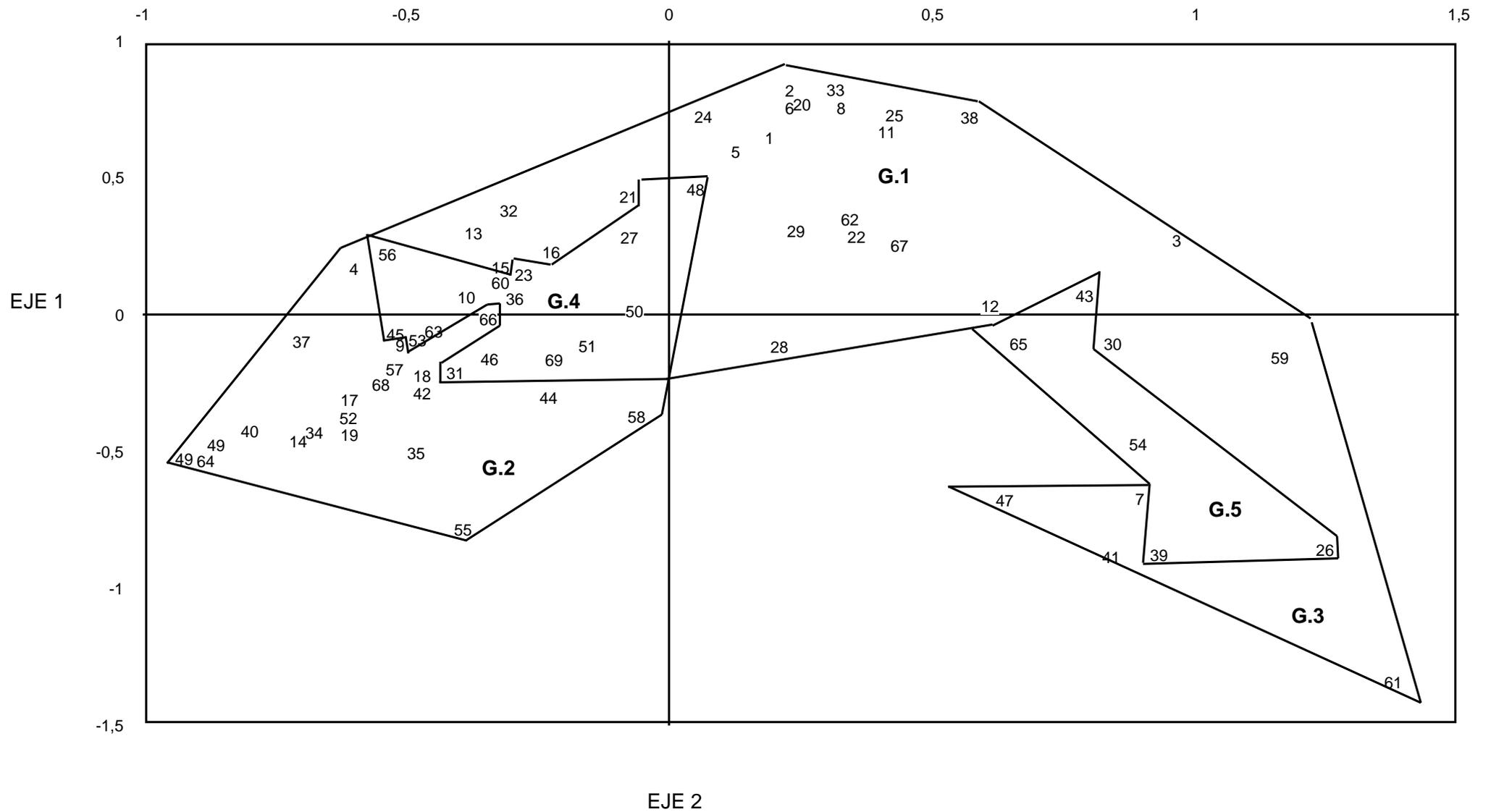
GRUPO 1. Medidas higiénico-preventivas de tipo medio. Explotaciones de tamaño medio, tradicionales y de aptitud productiva mixta. (23 explotaciones)

Las medidas higiénico-preventivas (desinfección, vacunaciones y desparasitaciones) son de tipo medio con relación al resto de los grupos. La incidencia de brucelosis y tuberculosis es poco significativa. Las medidas de higiene en el ordeño y tratamiento preventivo en el secado se practican en grado medio (Cuadro 2.15.).

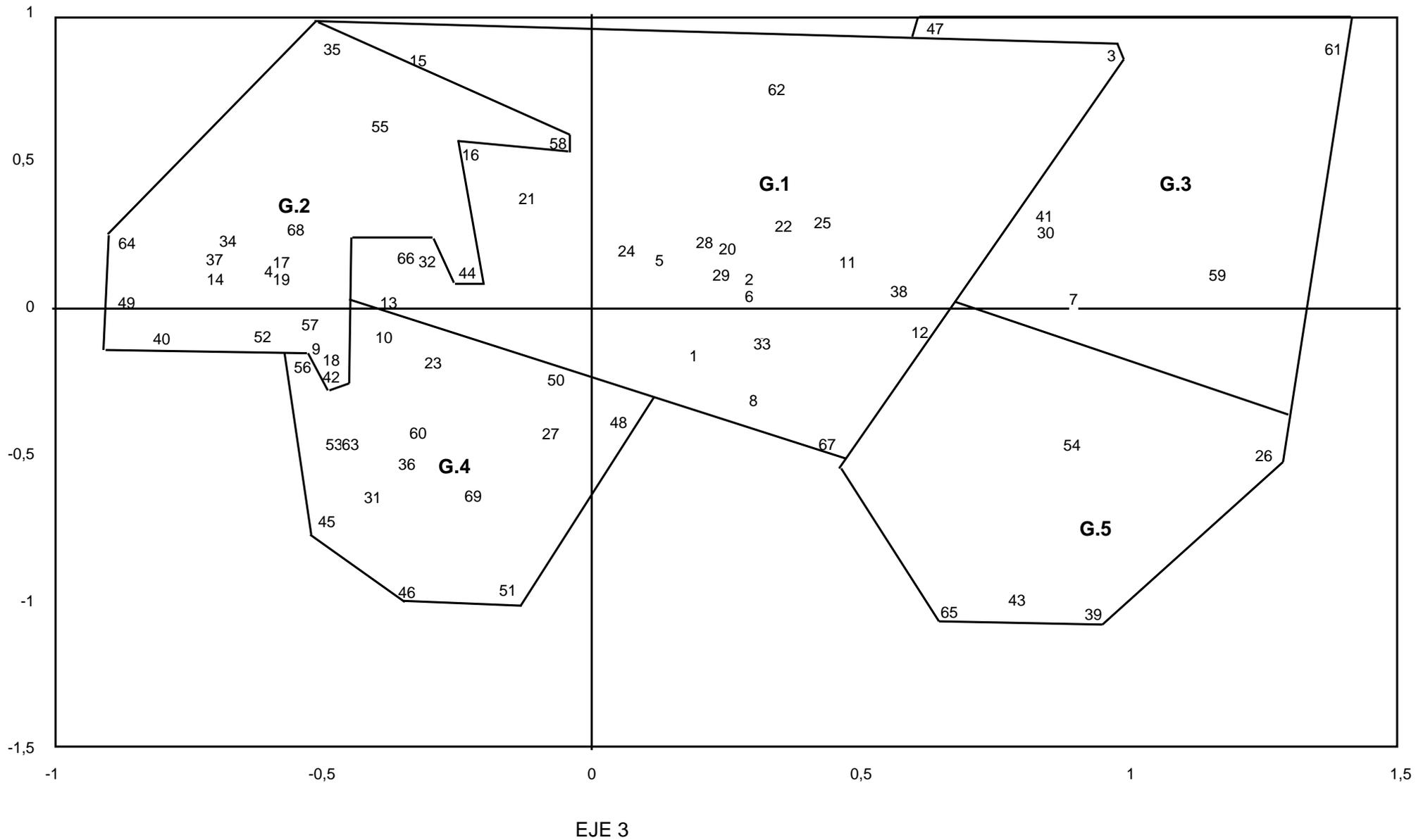


Gráfica 2.4. Dendrograma de los grupos de explotaciones obtenidos en el Análisis Cluster con variables sanitarias.

N= Niveles



Gráfica 2.5. Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables de manejo sanitario.



Gráfica 2.6. Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 3) del AFCM de variables de manejo sanitario.

Son explotaciones de dimensión media-baja, con una importancia del ovino también media. El tanque de leche es de mediana capacidad y las instalaciones son bastante tradicionales (Cuadro 2.16.).

El consumo de piensos es intermedio y elevado el de paja y correctores. Algunas practican la lactancia artificial en parte o en todos los terneros. Venden pocos terneros mamonos y la reposición es mayoritariamente de la propia explotación (Cuadro 2.17.).

La estancia del rebaño en el puerto es la más prolongada de todos los grupos (143 días de media), aunque no llevan a las estivas un número excesivo de terneros (Cuadro 2.18.).

Con una producción de leche intermedia entre los 5 grupos y una productividad en número de terneros por vaca no muy elevada, su M.B. unitario es de tipo medio (Cuadro 2.19.).

En cuanto a las enfermedades padecidas destacan ligeramente los procesos respiratorios y digestivos en vacas, las mamitis de verano y de establo y la infertilidad. En terneros son importantes las diarreas con una alta tasa de letalidad y también la mortalidad perinatal (Cuadro 2.20.).

GRUPO 2. Escasas medidas de higiene y profilaxis. Explotaciones de pequeña dimensión y muy tradicionales, con orientación cárnica.(20 explotaciones)

Es el en el que donde las medidas de higiene y prevención se practican en menor grado. Los animales positivos en campañas oficiales de saneamiento son muy escasos (Cuadro 2.15.).

Son explotaciones de escasa dimensión, en el que el ovino tiene gran importancia. Pocas explotaciones poseen tanque refrigerador de leche. Tienen las instalaciones más antiguas y tradicionales de todos los grupos (Cuadro 2.16.).

El consumo de alimentos comprados, en general, es el más bajo, sobre todo el de piensos compuestos para las vacas y el de correctores. El periodo de partos es breve (Cuadro 2.17.).

Es el grupo que menos tiempo tiene las vacas estabuladas, por lo que los periodos de pastoreo son muy largos (Cuadro 2.18.).

La producción de leche tiene escasa importancia y la productividad en terneros tampoco es muy elevada, por lo que el M.B. total, teniendo en cuenta el reducido tamaño del rebaño, es el más bajo de todos los grupos (Cuadro 2.19.).

Desde el punto de vista de la patología, es el grupo que presenta menos problemas de entre todos, con la excepción de las afecciones digestivas en vacas y las mamitis de establo que sobresalen ligeramente. La mortalidad perinatal es asimismo relevante (Cuadro 2.20.).

GRUPO 3. Adecuadas medidas sanitarias salvo vacunaciones y gran incidencia de brucelosis y tuberculosis. Explotaciones de dimensión media y de orientación predominantemente lechera. (6 explotaciones)

El grupo 3 destaca por la elevada incidencia de animales infectados de brucelosis y tuberculosis. Las medidas de higiene en del ordeño y secado son practicadas ampliamente, del mismo modo que la desinfección de las instalaciones; sin embargo no son muy frecuentes las vacunaciones (Cuadro 2.15.).

Con una dimensión media, tienen un rebaño muy joven y prácticamente nada de ganado ovino. El tanque de refrigeración de leche es de gran capacidad y las instalaciones modernas y relativamente tecnificadas (ordeño en plaza, alojamiento para terneros) (Cuadro 2.16.).

El consumo de piensos para vacas y terneros, paja y correctores es elevado. El ensilado entra en las raciones de algunas de estas explotaciones. Es el grupo en el que más se practica la lactancia artificial. Algunos terneros se venden a una edad inferior a un mes de vida. Es el grupo con mayor índice de reposición (vacas vendidas), pero sobre todo destaca por el elevado número de animales comprados fuera de la explotación (16,7%) (Cuadro 2.17.).

El periodo de estabulación es muy prolongado y el de estancia en puerto muy corto. Llevan escasos terneros a los pastos estivales (Cuadro 2.18.).

Es el grupo de mayor producción de leche, llegando a constituir el 40% de la P.F., lo que hace que estas explotaciones disfruten del mayor M.B. unitario entre todos los grupos, a pesar de que su productividad numérica en terneros es la más baja (Cuadro 2.19.).

Estas explotaciones presentan, de forma destacada, los mayores problemas patológicos, sobresaliendo los procesos respiratorios y digestivos en animales

adultos, las mamitis de verano y, sobre todo, de establo (21% de incidencia media) con un alto porcentaje de cuarterones irrecuperables. Asimismo son relevantes las retenciones placentarias y las distocias. En terneros destacan las diarreas y neumonías, con elevadas tasas de letalidad, que unidas a la mortalidad perinatal hacen que la mortalidad total de terneros sea muy elevada (Cuadro 2.20.).

GRUPO 4. Buenas medidas higiénicas y preventivas, salvo las relacionadas con la producción de leche. Explotaciones grandes de producción de terneros. (15 explotaciones)

Define explotaciones con adecuadas medidas higiénicas y preventivas: desinfección, vacunaciones y desparasitaciones; sin embargo, dada su aptitud cárnica, no practican medidas preventivas en el ordeño y el secado. Los problemas de brucelosis y tuberculosis son irrelevantes (Cuadro 2.15.).

Es el grupo con explotaciones de mayor dimensión, en las que el ganado ovino tiene bastante peso en el total de U.G. La mayoría de ellas no posee tanque refrigerador de leche y las instalaciones son de tipo medio en cuanto a antigüedad y nivel de tecnificación (Cuadro 2.16.).

El consumo de piensos para vacas es mínimo, no así el del resto de alimentos comprados como correctores, paja y sobre todo pienso para terneros. Utilizan el ensilado de pradera en algunas explotaciones. Todos los terneros son vendidos a edades superior a 4 meses. La compra de animales fuera de la explotación no es importante (Cuadro 2.17.).

Hacen un aprovechamiento extenso de los puertos en verano a los que llevan gran proporción de terneros (Cuadro 2.18.).

Es el grupo de más clara orientación cárnica, y dado que su productividad numérica en terneros no es excesivamente elevada, el M.B. unitario es el más bajo de todos los grupos (Cuadro 2.19.).

No hay apenas mamitis en este grupo, tan sólo destacan el numero de cesáreas y la infertilidad. Los problemas neumónicos en terneros son importantes y provocan altas tasas de letalidad (Cuadro 2.20.).

GRUPO 5. Mejores medidas de tipo higiénico y profiláctico. Explotaciones grandes, modernas y de producción de leche. (5 explotaciones)

Es el grupo en el que se practican las medidas de higiene y profilaxis en mayor grado, tanto las relacionadas con la producción de leche, como el resto (vacunaciones, desparasitaciones, desinfección). La incidencia de brucelosis y tuberculosis es baja, aunque es el segundo grupo en importancia por la incidencia de estas enfermedades (Cuadro 2.15.).

El rebaño vacuno es grande y bastante joven y el ovino no tiene apenas importancia. El tanque de leche es de gran dimensión. Este grupo posee las instalaciones más modernas y tecnificadas (fosa de purines, alojamiento para terneros, instalación de ordeño en plaza); algunas de ellas son estabulaciones libres (Cuadro 2.16.).

El consumo de alimentos comprados es medio y no practican apenas la lactancia artificial. El periodo de partos es prolongado y la venta de leche dura todo el año. Parte de los terneros son vendidos en el primer mes de vida. La compra de animales fuera de la explotación asciende al 7,5% (Cuadro 2.17.).

Son explotaciones en las que el pastoreo en pastos estivales es muy corto en contraposición con el de zonas intermedias. Además, son escasos los animales jóvenes subidos a los pastos de altura (Cuadro 2.18.).

Constituye el segundo grupo en cuanto a producción de leche y el número de terneros vendidos por vaca es el más elevado, de forma que el M.B. es también alto (Cuadro 2.19.).

Estas explotaciones no tienen excesivos problemas patológicos, tan sólo destacan algo las mamitis de establo y las cesáreas (Cuadro 2.20.).

Cuadro 2.15. Valores medios y principales características de manejo sanitario en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|--------------------------|--------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| desinfección | +++ | | + | | +++ | | ++ | | ++ | |
| nº vacunaciones | ++ | | ++ | | + | | +++ | | +++ | |
| desparasitación | ++ | | + | | ++ | | +++ | | +++ | |
| %+saneamiento | 0,89 | 4,80 | 0,96 | 2,67 | 8,63 | 1,29 | 0,69 | 1,75 | 1,77 | 0,67 |
| desinf. cordón umbilical | + | | + | | ++ | | ++ | | +++ | |
| tratamiento secado | ++ | | - | | +++ | | + | | +++ | |
| higiene ordeño | ++ | | + | | +++ | | - | | +++ | |
| +++ presencia alta | ++ presencia media | | + presencia baja | | - presencia nula | | | | | |

Cuadro 2.16. Valores medios y principales características de estructura en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|----------------------|--------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| Nº vacas | 30,48 | 0,48 | 23,75 | 0,47 | 37,33 | 0,25 | 62,27 | 0,72 | 49,80 | 0,33 |
| % novillas(2) | 9,05 | 0,49 | 11,74 | 0,66 | 11,29 | 0,74 | 9,63 | 0,42 | 8,09 | 0,29 |
| % vacas<5años | 37,18 | 0,38 | 38,67 | 0,41 | 47,53 | 0,62 | 41,97 | 0,36 | 43,44 | 0,47 |
| % UGM de ovino | 10,75 | 1,77 | 27,80 | 1,21 | 1,48 | 1,71 | 21,23 | 1,30 | 5,81 | 2,05 |
| vacas/UTH | 18,91 | 0,38 | 13,19 | 0,48 | 24,09 | 0,18 | 33,23 | 0,82 | 26,79 | 0,09 |
| m ² /vaca | 8,87 | 0,39 | 7,94 | 0,67 | 10,29 | 0,56 | 8,99 | 0,41 | 8,39 | 0,18 |
| tanque leche(l/vaca) | 10,17 | 0,61 | 3,34 | 1,80 | 12,55 | 1,14 | 1,69 | 2,12 | 12,38 | 0,29 |
| fosa purines | | + | | + | | + | | ++ | | +++ |
| instalac. modernas | | ++ | | + | | +++ | | ++ | | +++ |
| alojamiento terneros | | + | | + | | +++ | | ++ | | +++ |
| lugar partos | | + | | - | | + | | ++ | | + |
| estabulación libre | | - | | - | | + | | ++ | | ++ |
| ordeño en plaza | | ++ | | - | | ++ | | - | | +++ |
| +++ presencia alta | ++ presencia media | | + presencia baja | | - presencia nula | | | | | |

Cuadro 2.17. Valores medios y principales características de manejo general en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|---------------------|--------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| pienso/vaca/día | 1,19 | 0,70 | 0,34 | 1,97 | 2,15 | 0,93 | 0,32 | 1,26 | 1,34 | 0,41 |
| paja vacas | +++ | | ++ | | ++ | | +++ | | ++ | |
| silo vacas | - | | - | | ++ | | ++ | | ++ | |
| correctores vacas | +++ | | + | | ++ | | ++ | | ++ | |
| pienso tern. /día | ++ | | ++ | | +++ | | +++ | | ++ | |
| paja terneros | +++ | | + | | ++ | | ++ | | ++ | |
| kg. l.polvo/ternero | ++ | | - | | ++ | | - | | + | |
| meses partos | 9,17 | 0,19 | 9,00 | 0,28 | 9,58 | 0,21 | 10,20 | 0,25 | 10,30 | 0,16 |
| nº mamones vendidos | 2,30 | 1,73 | 0,90 | 2,74 | 5,67 | 2,45 | 0,00 | --- | 12,20 | 1,37 |
| % vacas ordeño | 47,94 | 0,49 | 19,20 | 1,61 | 72,19 | 0,46 | 9,01 | 2,51 | 51,25 | 0,58 |
| meses ordeño | 10,35 | 0,19 | 3,55 | 1,49 | 10,67 | 0,18 | 2,07 | 2,14 | 12,00 | 0,00 |
| compra animales % | 4,81 | 1,37 | 7,97 | 1,84 | 16,75 | 0,67 | 5,10 | 1,31 | 7,51 | 1,10 |
| venta vacas % | 7,59 | 0,75 | 10,24 | 0,86 | 11,31 | 1,00 | 7,20 | 0,92 | 5,26 | 0,68 |
| +++ presencia alta | ++ presencia media | | + presencia baja | | - presencia nula | | | | | |

Cuadro 2.18. Valores medios y principales características de relación con el entorno en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. |
| días pastoreo intermedio | 95,65 | 0,34 | 116,25 | 0,34 | 110,00 | 0,36 | 110,67 | 0,52 | 131,00 | 0,16 |
| días estabulacion | 106,74 | 0,24 | 101,50 | 0,31 | 133,33 | 0,20 | 110,33 | 0,32 | 106,00 | 0,11 |
| días puerto | 143,35 | 0,22 | 124,73 | 0,33 | 96,98 | 0,60 | 132,15 | 0,43 | 82,10 | 0,32 |
| % terneros en puerto | 31,92 | 0,58 | 38,90 | 0,67 | 31,56 | 0,79 | 49,30 | 0,49 | 27,92 | 0,80 |
| altitud (m) | 1063,0 | 0,16 | 1190,1 | 0,17 | 1161,0 | 0,21 | 1188,2 | 0,19 | 1112,2 | 0,20 |

Cuadro 2.19. Valores medios y principales características de resultados productivos en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. |
| l. leche/vaca | 952,99 | 0,53 | 255,24 | 1,63 | 1822,3 | 1,01 | 109,10 | 2,21 | 1286,6 | 0,27 |
| terneros/vaca | 0,75 | 0,25 | 0,76 | 0,21 | 0,73 | 0,21 | 0,77 | 0,17 | 0,86 | 0,14 |
| %P.F. leche | 34,94 | 0,42 | 10,25 | 1,56 | 39,17 | 0,66 | 4,89 | 2,14 | 43,22 | 0,14 |
| M.B.V. (000 pts.) | 2005,0 | 0,66 | 1031,5 | 0,68 | 3156,2 | 0,56 | 2345,4 | 0,92 | 3212,0 | 0,41 |

Cuadro 2.20. Valores medios y coeficientes de variación de las incidencias patológicas en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de manejo sanitario.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. |
| aborto | 2,50 | 1,40 | 2,35 | 1,55 | 1,04 | 2,45 | 2,22 | 0,96 | 1,34 | 1,39 |
| respiratorio en vacas | 9,44 | 2,74 | 1,52 | 1,92 | 28,82 | 1,51 | 0,88 | 1,79 | 0,59 | 2,24 |
| digestivo en vacas | 4,81 | 2,15 | 4,52 | 1,58 | 5,53 | 1,73 | 1,64 | 1,89 | 2,93 | 1,77 |
| mamitis de verano | 5,61 | 0,96 | 2,83 | 1,38 | 6,69 | 1,18 | 1,63 | 1,32 | 1,75 | 1,27 |
| mamitis de establo | 10,21 | 0,89 | 10,93 | 1,23 | 20,93 | 0,90 | 4,09 | 1,12 | 10,93 | 0,91 |
| cuarterones perdidos | 5,95 | 0,90 | 3,98 | 1,13 | 7,46 | 1,22 | 3,17 | 1,31 | 4,46 | 0,81 |
| retención placentaria | 5,74 | 0,93 | 5,47 | 0,90 | 6,25 | 0,47 | 5,14 | 1,41 | 5,51 | 0,76 |
| cesáreas | 0,94 | 2,19 | 1,27 | 1,92 | 1,52 | 1,17 | 2,74 | 1,45 | 2,73 | 1,40 |
| otras distocias | 3,61 | 1,10 | 2,66 | 1,40 | 5,72 | 0,92 | 1,51 | 1,44 | 3,57 | 0,71 |
| infertilidad (vacías) | 8,10 | 0,84 | 6,73 | 1,06 | 6,78 | 0,56 | 8,24 | 0,92 | 5,47 | 0,94 |
| cojeras | 8,62 | 0,80 | 8,77 | 0,69 | 5,72 | 1,23 | 9,84 | 0,89 | 3,99 | 0,42 |
| mortalidad adultos | 1,39 | 1,71 | 2,96 | 2,01 | 3,58 | 0,94 | 2,31 | 0,76 | 3,49 | 0,43 |
| diarrea terneros | 42,78 | 0,79 | 36,26 | 0,77 | 47,32 | 0,47 | 30,96 | 0,95 | 18,05 | 0,62 |
| neumonía terneros | 13,71 | 1,67 | 9,34 | 2,10 | 22,88 | 0,54 | 22,24 | 1,21 | 16,42 | 1,31 |
| mortalidad total | 8,64 | 1,50 | 7,30 | 1,19 | 11,97 | 0,55 | 7,33 | 0,69 | 4,70 | 1,15 |
| mortalidad perinatal | 5,84 | 1,85 | 5,76 | 1,51 | 6,37 | 1,23 | 3,97 | 1,30 | 2,24 | 0,94 |
| letalidad diarrea | 5,85 | 3,56 | 0,33 | 4,47 | 5,13 | 1,72 | 3,95 | 1,78 | 2,50 | 2,24 |
| letalidad neumonía | 0,91 | 3,11 | 1,25 | 4,47 | 10,71 | 1,67 | 8,63 | 2,99 | 1,33 | 2,24 |

2.2.3.- Los tipos de explotaciones en función de la estructura, manejo general, relaciones con el medio y producciones: "Sistemas de Explotación"

Se han obtenido cinco grupos de explotaciones mediante Análisis Cluster sobre los tres primeros ejes resultantes del AFCM para 19 variables de explotación (estructura, manejo general, manejo sanitario, relaciones con el medio y producciones) (Gráfica 2.7.). Las explotaciones que entran a formar parte de cada uno de estos grupos se han representado Gráficamente sobre los planos factoriales definidos por los ejes 1 y 2 (Gráfica 2.8.) y ejes 1 y 3 (Gráfica 2.9.) del AFCM. A continuación se describen las características más relevantes de cada uno de estos grupos.

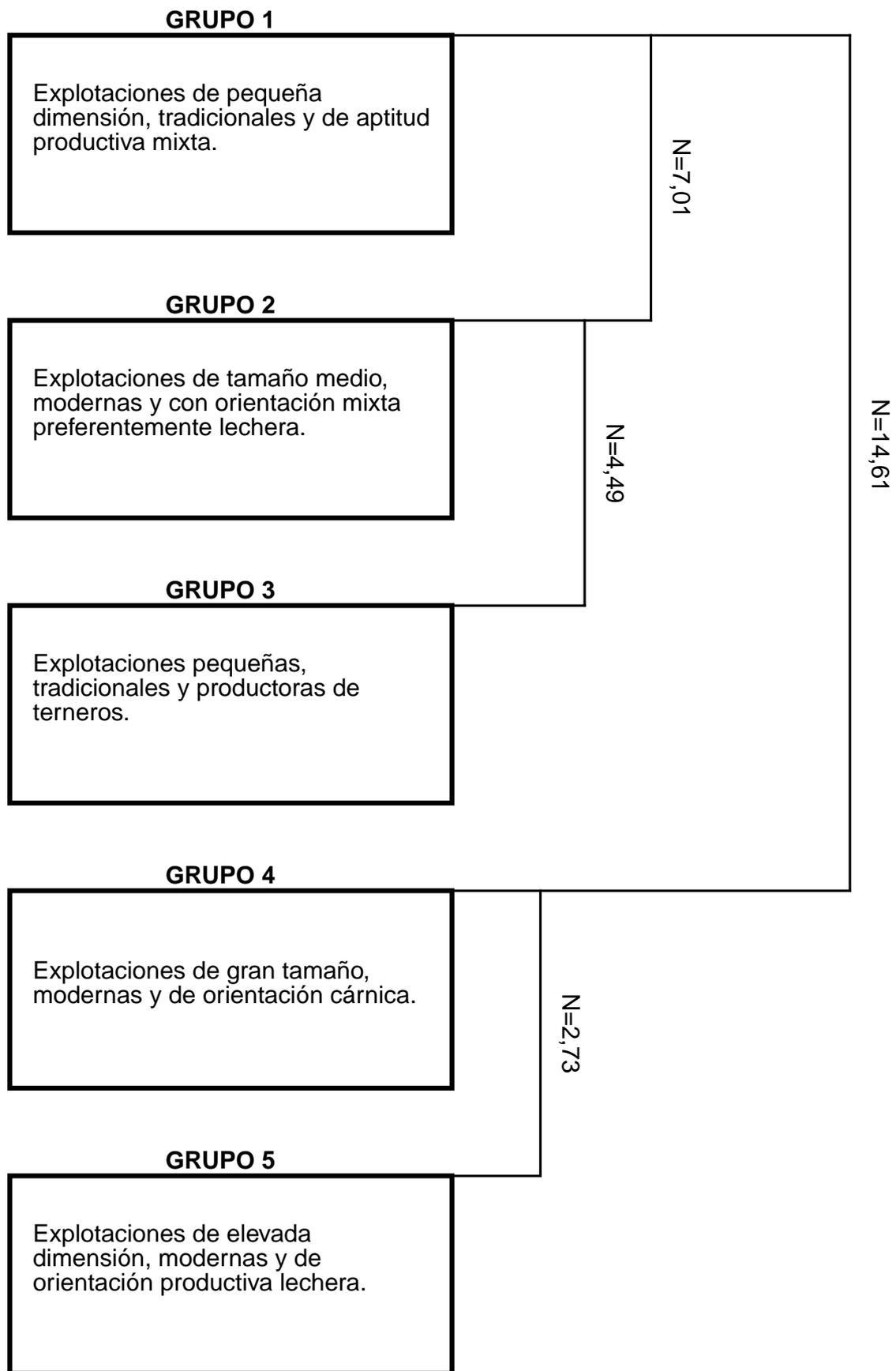
GRUPO 1. Explotaciones de pequeña dimensión, tradicionales y de aptitud productiva mixta. (18 explotaciones)

El primer grupo comprende explotaciones de escasa dimensión (26 vacas de media). Poseen el menor porcentaje de novillas de reposición y los rebaños más envejecidos, con una presencia de ovino media. La capacidad del tanque refrigerador de leche es de tipo medio y sus instalaciones son las más antiguas y tradicionales de todos los grupos: no poseen apenas alojamiento para terneros ni lugar de partos, las instalaciones de ordeño en plaza son asimismo muy poco frecuentes (Cuadro 2.21.).

El consumo de piensos compuestos en vacas es de tipo intermedio, sin embargo, destaca el relativamente elevado consumo de correctores. No practican la lactancia artificial. La reposición es en su mayor parte de la propia explotación (Cuadro 2.22.).

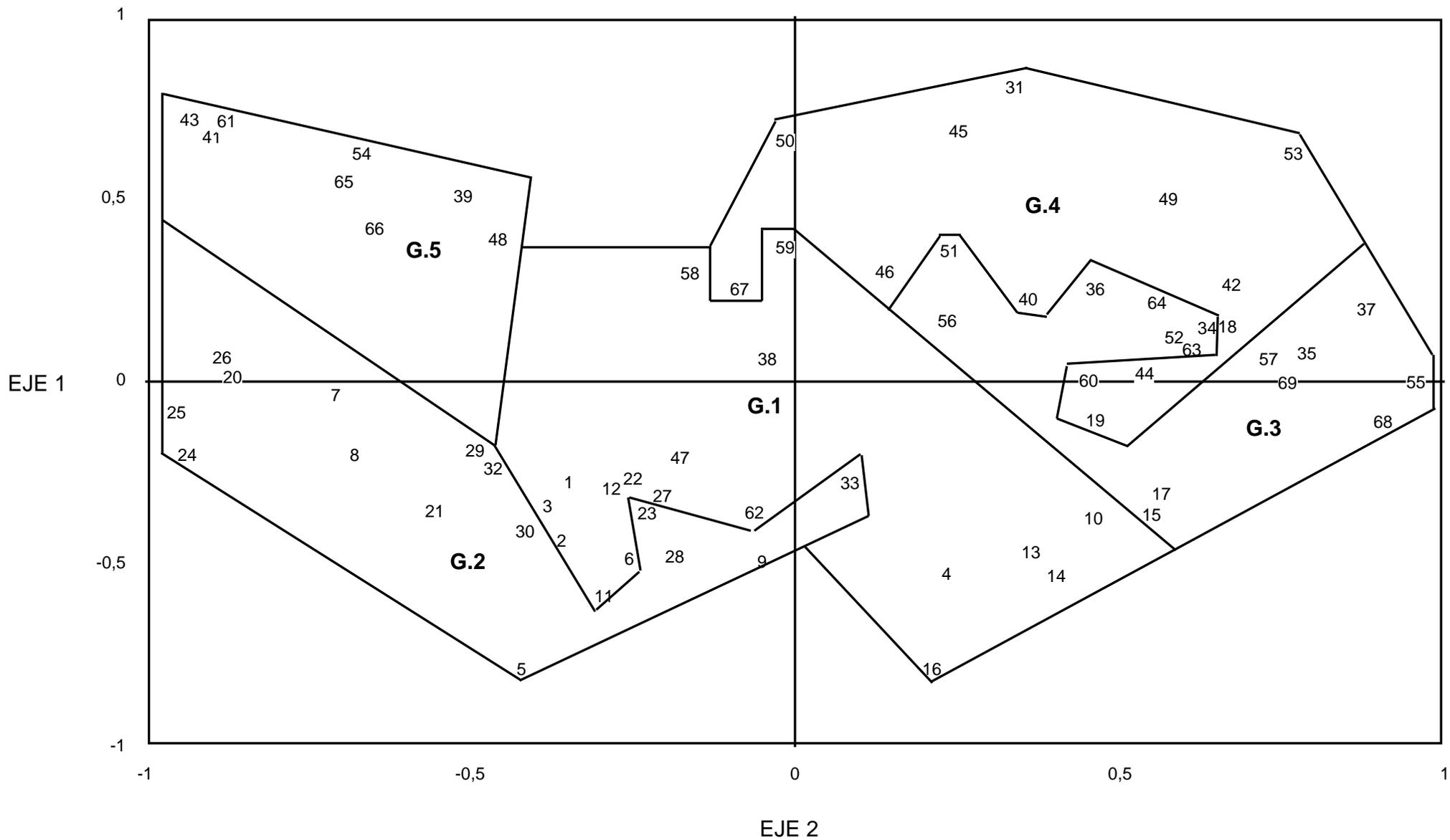
El periodo de estabulación es sumamente corto, por lo que las épocas de pastoreo son muy importantes, aunque la cantidad de terneros llevados al puerto en verano no es muy elevada (Cuadro 2.23.).

La producción de leche es intermedia con respecto al resto de los grupos y la productividad en terneros elevada, de forma que el M.B. unitario es también bastante elevado (Cuadro 2.24.).

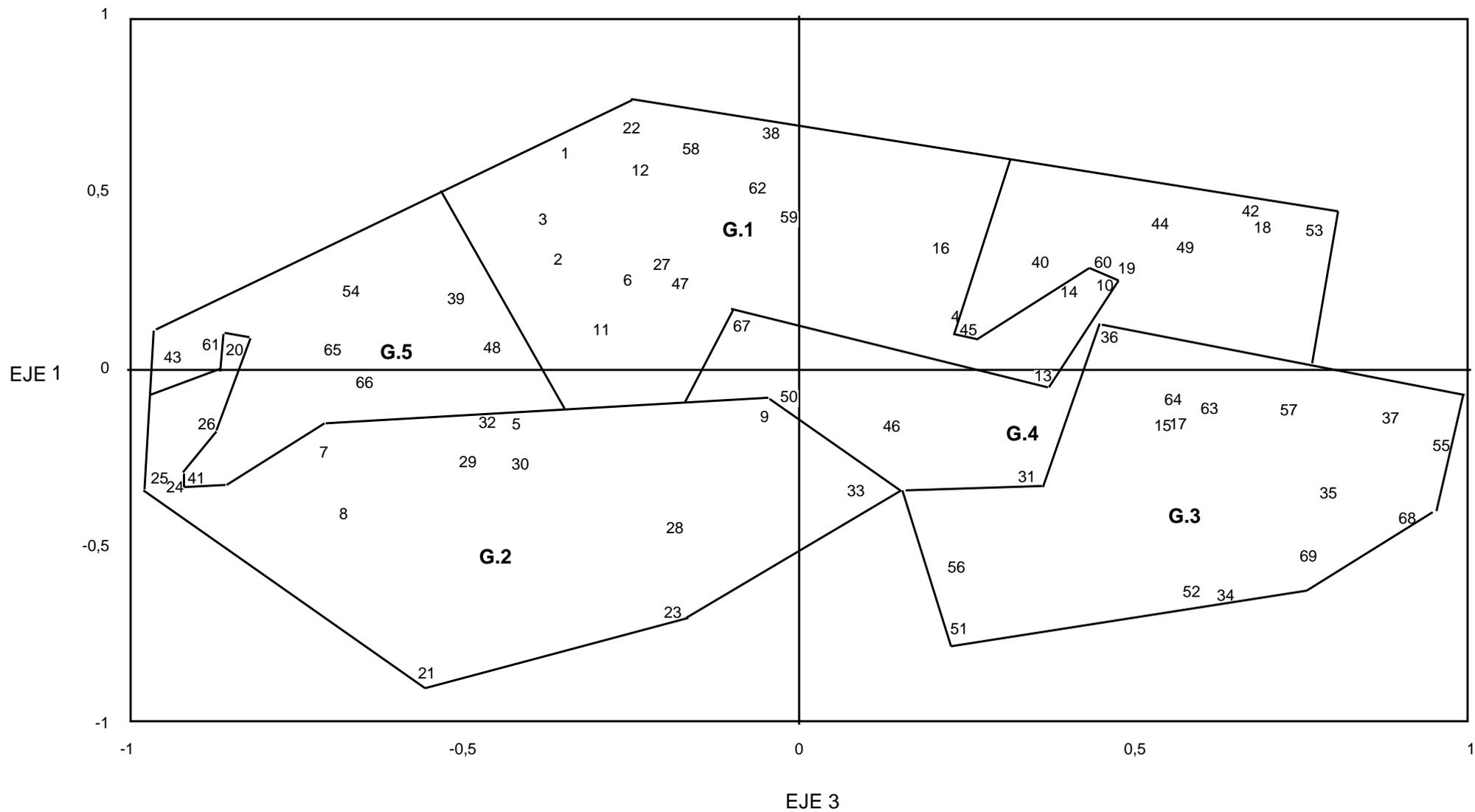


Gráfica 2.7. Dendrograma de los grupos de explotaciones obtenidos en el Análisis Cluster con variables de explotación.

N= Niveles



Gráfica 2.8. Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables de explotación.



Gráfica 2.9. Representación gráfica de las explotaciones sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 3) del AFCM de variables de explotación.

El porcentaje de animales afectados de brucelosis y tuberculosis es muy alto. Las medidas higiénicas y preventivas son en general de tipo medio, incluyendo las del ordeño y el secado (Cuadro 2.25.).

En cuanto a los procesos patológicos más relevantes, se pueden mencionar los problemas respiratorios en vacas, las mamitis de verano y de establo, la retención placentaria, la infertilidad y las cojeras, así como la letalidad provocada por diarreas en terneros (Cuadro 2.26.).

GRUPO 2. Explotaciones de tamaño medio, modernas y con orientación mixta preferentemente lechera. (15 explotaciones)

Se agrupan explotaciones de dimensión media en cuanto a número de cabezas, con poco porcentaje de novillas de reposición y presencia notable de ovino. La dimensión del tanque de leche es grande y las instalaciones son relativamente modernas y tecnificadas (Cuadro 2.21.).

El consumo de piensos es elevado, así como el de paja y sobre todo el de correctores. Es el grupo en el que más se practica la lactancia artificial. El periodo de partos es relativamente corto y el de venta de leche prolongado. La reposición se hace en parte fuera de la explotación (Cuadro 2.22.).

La estancia en los puertos es muy prolongada y de esta forma el pastoreo intermedio es muy breve. Estas explotaciones están situadas a escasa altitud (Cuadro 2.23.).

La importancia de la leche en la producción final es notable, siendo el segundo grupo más lechero (Cuadro 2.24.).

Destaca este grupo por la elevada frecuencia de desinfección de las instalaciones y de desparasitaciones. También destacan ligeramente las medidas de higiene en el ordeño y tratamiento del secado (Cuadro 2.25.).

En cuanto a incidencias patológicas, son relevantes las distocias y también los problemas respiratorios y digestivos en vacas, las mamitis de establo y la infertilidad; pero sobre todo son muy importantes los procesos entéricos y neumónicos en los terneros (Cuadro 2.26.).

GRUPO 3. Explotaciones pequeñas, tradicionales y productoras de terneros. (15 explotaciones)

Este grupo se caracteriza por sus rebaños pequeños (25 vacas de media) y la considerable importancia del ovino (47% del total de U.G.). No poseen tanque de leche y las instalaciones son bastante antiguas y tradicionales (Cuadro 2.21.).

El consumo de piensos es prácticamente nulo, y bajo el del resto de alimentos comprados. El periodo de partos es breve. Compran pocos animales para reposición (Cuadro 2.22.).

El pastoreo en puerto es muy prolongado y también el periodo de estabulación, debido a la elevada altitud a que están situadas estas explotaciones. Llevan gran parte de la cría a los pastos estivales (Cuadro 2.23.).

Son explotaciones exclusivamente productoras de terneros, de los que obtienen una productividad (nº de terneros vendidos por vaca) no muy elevada, de forma que el M.B. unitario es bastante bajo (Cuadro 2.24.).

Las medidas higiénico-preventivas son de tipo medio-bajo en relación al resto de grupos (Cuadro 2.25.).

Los abortos, las cojeras, las distocias y la infertilidad elevadas, así como la mortalidad perinatal y total en terneros, caracterizan a este grupo (Cuadro 2.26.).

GRUPO 4. Explotaciones de gran tamaño, modernas y de orientación cárnica. (13 explotaciones)

Este grupo caracteriza explotaciones grandes, con rebaños bastante jóvenes y prácticamente nula presencia de ganado ovino. No poseen tanque refrigerador y las instalaciones son bastante anticuadas. Algunas poseen estabulación libre (Cuadro 2.21.).

El consumo de piensos para vacas y correctores es escaso, aunque es importante el de piensos para terneros. Algunas explotaciones incluyen ensilado de pradera en la ración. El periodo de partos es muy largo. La venta y compra de animales de fuera de la explotación es relevante (Cuadro 2.22.).

Destaca la gran duración del pastoreo en zonas intermedias y la escasa estabulación (88 días). Es el grupo que mayor porcentaje de terneros lleva a los pastos de altura (Cuadro 2.23.).

Son de orientación productiva cárnica y su productividad en terneros, al igual que el grupo anterior, no es demasiado elevada, lo cual hace que el M.B. unitario sea bajo (Cuadro 2.24.).

La práctica de desinfección de las instalaciones y también del cordón umbilical al nacimiento de los terneros está muy extendida, sin embargo el número de vacunaciones practicadas es el más elevado. No hay apenas incidencia de brucelosis y tuberculosis (Cuadro 2.25.).

Las incidencias patológicas son en general bajas salvo las referentes a problemas reproductivos y del parto: abortos, infertilidad, mortalidad perinatal, y mortalidad total en terneros, entre los que también son abundantes las bajas causadas por neumonías (Cuadro 2.26.).

GRUPO 5. Explotaciones de elevada dimensión, modernas y de orientación lechera. (8 explotaciones)

Este grupo está constituido por explotaciones caracterizadas por su gran dimensión (58 vacas de media), rebaños jóvenes y escasa presencia de ovino. Poseen tanque de elevada capacidad e instalaciones modernas y tecnificadas (alojamiento aparte para terneros, instalación de ordeño...) (Cuadro 2.21.).

Suministran grandes cantidades de piensos y otros alimentos comprados, y también el ensilado forma parte de las raciones en muchas de estas explotaciones. La lactancia artificial no es muy practicada. Venden terneros mamones, el periodo de ordeño dura todo el año y son muy dinámicas en cuanto a compra-venta de animales fuera de la explotación (Cuadro 2.22.).

La estabulación es muy prolongada, así como el pastoreo en épocas intermedias, de forma que la estancia en los puertos es muy breve (53 días). Están situadas a gran altitud y no llevan apenas terneros a los pastos estivales (Cuadro 2.23.).

Es el grupo de mayor producción de leche y mayor productividad de terneros, de forma que el M.B. es muy elevado (Cuadro 2.24.).

Cuadro 2.21. Valores medios y principales características de estructura en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|----------------------|--------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| Nº vacas | 26,00 | 0,33 | 39,00 | 0,34 | 25,47 | 0,67 | 52,77 | 0,90 | 57,75 | 0,52 |
| % novillas(2) | 8,38 | 0,57 | 8,90 | 0,34 | 12,31 | 0,53 | 10,91 | 0,67 | 10,58 | 0,68 |
| % vacas<5años | 35,73 | 0,45 | 37,69 | 0,35 | 38,94 | 0,39 | 44,33 | 0,41 | 48,96 | 0,49 |
| % UGM de ovino | 9,21 | 1,79 | 14,13 | 1,66 | 47,24 | 0,66 | 2,99 | 2,66 | 4,32 | 2,17 |
| vacas/UTH | 18,51 | 0,46 | 23,73 | 0,23 | 12,16 | 0,53 | 29,50 | 1,02 | 27,56 | 0,22 |
| m ² /vaca | 8,89 | 0,44 | 7,80 | 0,43 | 9,90 | 0,57 | 7,41 | 0,57 | 9,95 | 0,29 |
| tanque leche(l/vaca) | 8,03 | 0,80 | 12,07 | 0,40 | 0,00 | --- | 0,96 | 3,61 | 15,65 | 0,62 |
| fosa purines | | + | | ++ | | + | | ++ | | +++ |
| instalac. modernas | | + | | +++ | | ++ | | + | | +++ |
| alojamiento. tern. | | + | | +++ | | ++ | | ++ | | +++ |
| lugar partos | | + | | ++ | | - | | ++ | | ++ |
| estabulación libre | | - | | + | | - | | ++ | | + |
| ordeño en plaza | | + | | ++ | | - | | - | | +++ |
| +++ presencia alta | ++ presencia media | | + presencia baja | | - presencia nula | | | | | |

Cuadro 2.22. Valores medios y principales características de manejo general en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|---------------------|--------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| pienso/vaca/día | 0,85 | 0,78 | 1,61 | 0,50 | 0,08 | 2,02 | 0,10 | 1,43 | 2,11 | 0,72 |
| paja vacas | +++ | | +++ | | ++ | | ++ | | ++ | |
| silo vacas | - | | - | | + | | ++ | | +++ | |
| correctores vacas | ++ | | +++ | | + | | + | | ++ | |
| pienso tern. /día | + | | + | | ++ | | +++ | | +++ | |
| paja terneros | +++ | | +++ | | + | | ++ | | ++ | |
| kg. l.polvo/ternero | - | | ++ | | - | | - | | + | |
| meses partos | 9,28 | 0,23 | 8,97 | 0,16 | 8,10 | 0,32 | 11,12 | 0,11 | 10,69 | 0,19 |
| nº mamon. vendidos | 1,44 | 1,72 | 2,07 | 2,17 | 0,00 | --- | 0,31 | 3,61 | 13,13 | 1,20 |
| % vacas ordeño | 47,77 | 0,62 | 51,94 | 0,51 | 7,86 | 3,10 | 6,56 | 2,45 | 58,61 | 0,48 |
| meses ordeño | 9,78 | 0,34 | 10,40 | 0,18 | 0,80 | 2,68 | 1,85 | 2,44 | 12,00 | 0,00 |
| compra animales % | 4,86 | 1,17 | 7,10 | 1,36 | 5,45 | 1,52 | 9,45 | 1,80 | 10,73 | 0,94 |
| venta vacas % | 8,68 | 0,58 | 6,16 | 0,89 | 8,07 | 0,71 | 9,90 | 1,15 | 10,41 | 0,94 |
| +++ presencia alta | ++ presencia media | | + presencia baja | | - presencia nula | | | | | |

Cuadro 2.23. Valores medios y principales características de relación con el entorno en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. |
| días pastoreo int. | 115,83 | 0,19 | 77,00 | 0,31 | 84,00 | 0,37 | 141,92 | 0,33 | 144,38 | 0,28 |
| días estabulacion | 95,28 | 0,20 | 115,00 | 0,15 | 122,67 | 0,16 | 88,08 | 0,47 | 130,63 | 0,23 |
| días puerto | 130,65 | 0,26 | 154,84 | 0,13 | 149,48 | 0,29 | 109,47 | 0,31 | 53,31 | 0,68 |
| % terneros en puerto | 32,26 | 0,63 | 40,84 | 0,39 | 42,37 | 0,65 | 45,83 | 0,59 | 19,51 | 1,02 |
| altitud | 1129,2 | 0,16 | 984,8 | 0,15 | 1266,3 | 0,17 | 1115,5 | 0,16 | 1251,0 | 0,14 |

Cuadro 2.24. Valores medios y principales características de resultados productivos en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. |
| l. leche/vaca | 674,5 | 0,65 | 1071,1 | 0,51 | 53,37 | 2,91 | 130,50 | 2,44 | 1915,3 | 0,73 |
| terneros/vaca | 0,79 | 0,20 | 0,76 | 0,13 | 0,72 | 0,29 | 0,75 | 0,25 | 0,84 | 0,13 |
| %P.F. leche | 26,02 | 0,57 | 36,83 | 0,38 | 2,50 | 2,98 | 7,55 | 2,57 | 47,10 | 0,25 |
| M.B.V. (000 pts.) | 1758,4 | 0,52 | 2411,3 | 0,51 | 753,1 | 1,04 | 2029,4 | 1,00 | 3927,8 | 0,44 |

Cuadro 2.25. Valores medios y principales características de manejo sanitario en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|--------------------------|--------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| desinfección | | ++ | | +++ | | ++ | | + | | ++ |
| nº vacunaciones | | ++ | | + | | ++ | | +++ | | +++ |
| desparasitación | | ++ | | +++ | | + | | ++ | | ++ |
| %+saneamiento | 3,19 | 2,49 | 0,66 | 2,11 | 1,30 | 2,14 | 0,15 | 2,61 | 2,72 | 1,96 |
| desinf. cordón umbilical | | ++ | | ++ | | ++ | | + | | +++ |
| tratamiento secado | | ++ | | ++ | | - | | - | | +++ |
| higiene ordeño | | ++ | | ++ | | - | | + | | +++ |
| +++ presencia alta | ++ presencia media | | + presencia baja | | - presencia nula | | | | | |

Cuadro 2.26. Valores medios y coeficientes de variación de las incidencias patológicas en los grupos obtenidos mediante Análisis Cluster sobre variables de explotación.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | | GRUPO 5 | |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Media | C. Var. |
| aborto | 1,52 | 1,74 | 1,76 | 1,56 | 3,06 | 1,33 | 2,52 | 1,31 | 2,28 | 0,98 |
| respiratorio en vacas | 12,10 | 2,65 | 7,15 | 2,88 | 1,71 | 1,86 | 1,02 | 1,63 | 9,09 | 2,56 |
| digestivo en vacas | 3,41 | 1,11 | 6,95 | 1,99 | 1,17 | 2,72 | 2,55 | 1,16 | 7,17 | 1,31 |
| mamitis de verano | 6,59 | 0,97 | 4,40 | 0,79 | 1,50 | 1,89 | 3,75 | 1,24 | 0,42 | 1,90 |
| mamitis de establo | 9,66 | 1,06 | 10,15 | 0,60 | 5,83 | 0,94 | 8,53 | 1,60 | 21,30 | 0,93 |
| cuarterones perdidos | 7,15 | 0,97 | 4,35 | 0,81 | 2,64 | 1,22 | 5,81 | 1,03 | 2,76 | 1,19 |
| retención placentaria | 7,38 | 0,87 | 5,42 | 0,94 | 4,73 | 1,10 | 4,61 | 1,07 | 4,82 | 0,85 |
| cesáreas | 1,94 | 1,26 | 0,74 | 2,72 | 1,78 | 2,33 | 1,67 | 1,34 | 2,07 | 1,49 |
| otras distocias | 3,90 | 1,23 | 4,04 | 0,97 | 3,47 | 1,01 | 0,60 | 1,83 | 2,53 | 0,74 |
| infertilidad (vacías) | 8,64 | 0,74 | 8,12 | 0,69 | 7,64 | 1,11 | 7,23 | 1,05 | 3,33 | 0,58 |
| cojeras | 11,06 | 0,65 | 5,70 | 1,05 | 11,28 | 0,79 | 5,72 | 0,62 | 5,93 | 0,67 |
| mortalidad adultos | 1,60 | 1,62 | 1,50 | 1,58 | 2,80 | 2,09 | 3,54 | 1,17 | 3,19 | 0,55 |
| diarrea terneros | 33,09 | 0,84 | 56,84 | 0,61 | 27,66 | 0,80 | 31,50 | 0,86 | 34,38 | 0,75 |
| neumonía terneros | 7,19 | 1,53 | 21,23 | 1,23 | 17,65 | 1,46 | 14,04 | 1,92 | 19,99 | 0,83 |
| mortalidad total | 6,29 | 1,03 | 7,26 | 0,87 | 8,19 | 1,23 | 11,41 | 1,37 | 7,09 | 0,60 |
| mortalidad perinatal | 4,19 | 1,51 | 3,81 | 1,14 | 6,99 | 1,46 | 7,46 | 1,80 | 3,02 | 0,78 |
| letalidad diarrea | 6,00 | 3,92 | 3,20 | 2,02 | 0,89 | 3,87 | 2,96 | 2,36 | 4,51 | 1,13 |
| letalidad neumonía | 2,84 | 3,58 | 2,27 | 2,65 | 1,67 | 3,87 | 9,38 | 2,96 | 1,77 | 1,86 |

Destacan las medidas de higiene en el ordeño y el secado, practicadas en mayor grado que en el resto de los grupos. También es importante el número de vacunaciones y la desinfección del cordón umbilical (Cuadro 2.25.).

Los procesos patológicos más importantes son las mamitis de establo (21,3% de incidencia) y las alteraciones digestivas en vacas. El número de cesáreas es también elevado. Asimismo son importantes las diarreas y las neumonías en terneros (Cuadro 2.26.).

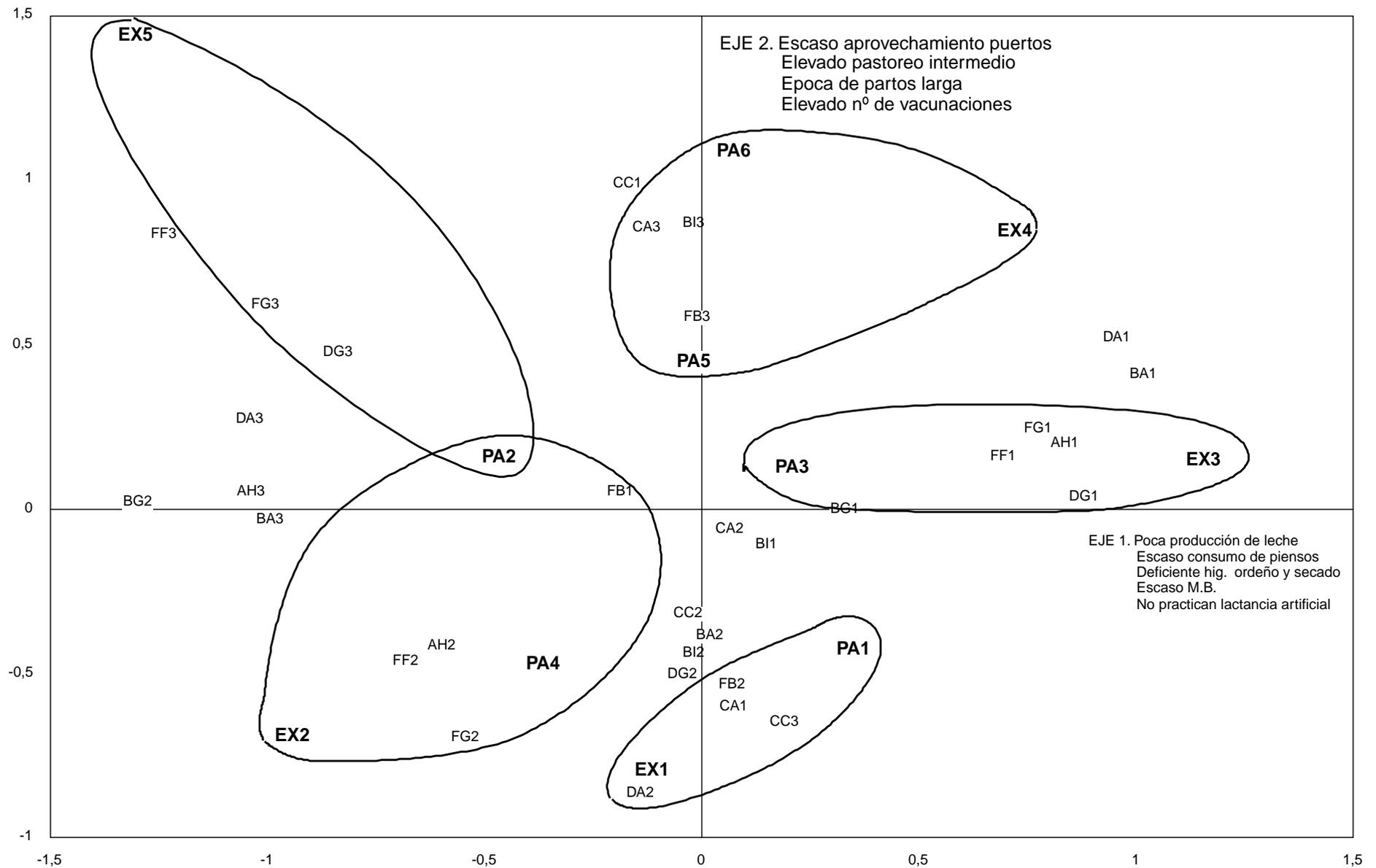
2.3.- LAS RELACIONES ENTRE LA PATOLOGIA Y ELEMENTOS DEL SISTEMA DE EXPLOTACION PRACTICADO

2.3.1.- Relaciones entre los "Perfiles Patológicos" y los "Sistemas de Explotación"

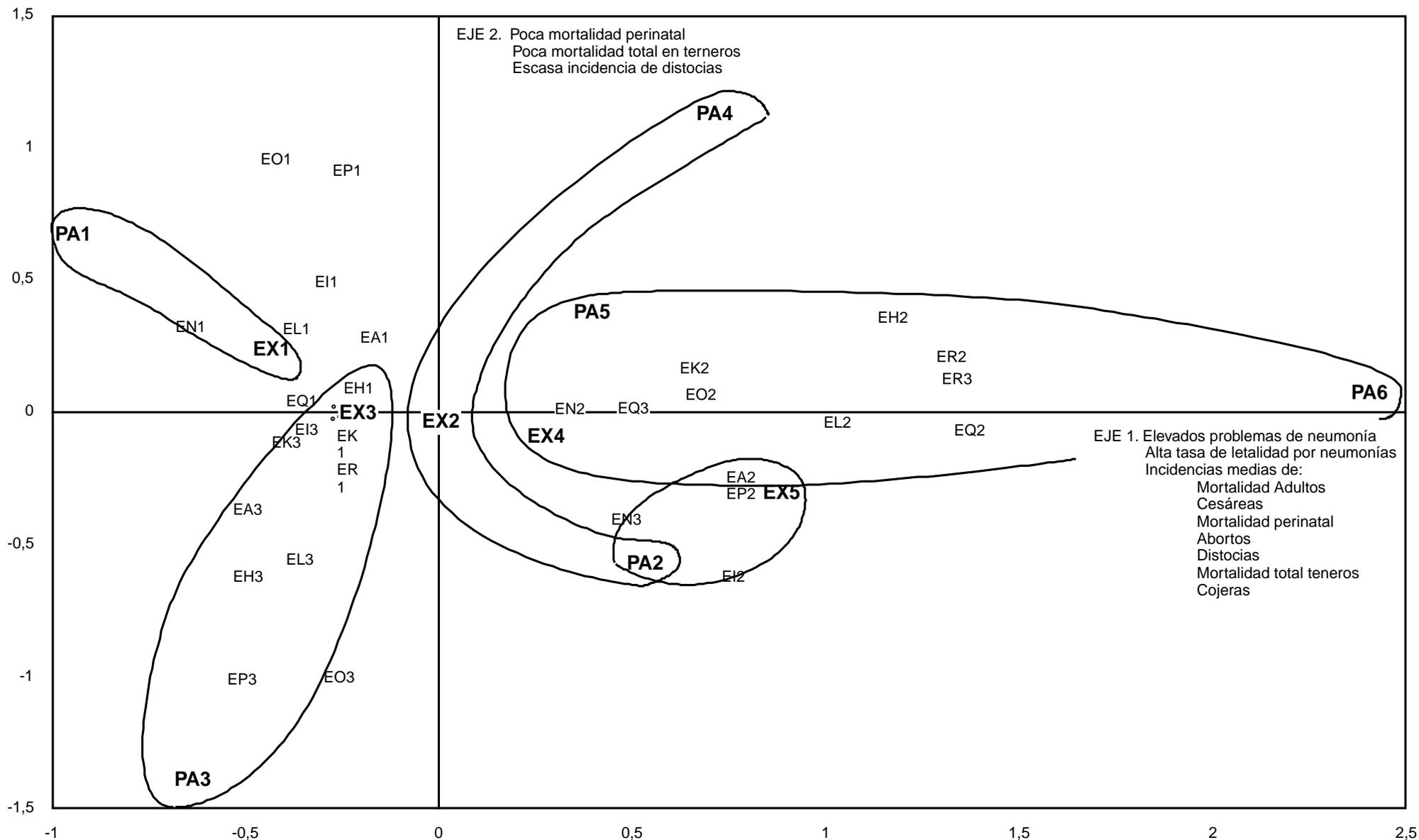
Con la finalidad de ver de forma gráfica las relaciones entre los "sistemas de explotación" y los "perfiles patológicos", se han representado sobre los dos primeros factores obtenidos en los AFCM realizados para las variables de explotación y para las variables patológicas respectivamente (Gráficas 2.10. y 2.11.). En los gráficos sólo aparecen representadas las variables que han contribuido a definir los dos primeros ejes en cada análisis.

El "sistema de explotación" 1 está próximo al "perfil patológico" 1. Se trata de explotaciones pequeñas y tradicionales. El consumo de piensos compuestos es medio-bajo y la reposición es con ganado propio. El periodo de estabulación es muy corto y las épocas de pastoreo prolongadas, sobre todo la de puerto, al que sin embargo no llevan muchos terneros. De aptitud productiva mixta, su MB unitario es bastante elevado. Las medidas profilácticas e higiénicas en general son de tipo medio-bajo. La patología está caracterizada por los problemas respiratorios en vacas, las mamitis de verano, las retenciones placentarias, las mamitis de establo y la infertilidad (nº de vacas vacías). En terneros los problemas no son muy relevantes.

El segundo "sistema de explotación" se encuentra relacionado con los "perfiles patológicos" 2 y 4. Están formados por explotaciones de tamaño medio y bastante modernas. El consumo de piensos es elevado y en algunos casos se hace lactancia artificial y la reposición es, en parte, de fuera de la explotación. La estabulación y el pastoreo estival en montaña son largos, siendo breve el pastoreo



Gráfica 2.10. Proyección de los "perfiles patológicos" y los "sistemas de explotación" sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables de explotación.



Gráfica 2.11. Proyección de los "perfiles patológicos" y los "sistemas de explotación" sobre el Plano Factorial (ejes 1 y 2) del AFCM de variables patológicas.

en épocas intermedias. La producción de leche es importante, siendo su MB intermedio. Destacan las medidas de higiene en el ordeño y en el secado de los animales. Se caracterizan estos grupos fundamentalmente por una alta incidencia de problemas diarreicos y neumónicos en las crías. También destacan las mamitis de establo y los problemas digestivos en vacas.

El "sistema de explotación" 3 se identifica de algún modo con el tercer "perfil patológico" señalado. Agrupan explotaciones pequeñas, tradicionales y con notable presencia de ganado ovino. El consumo de piensos es escaso y la reposición suele ser propia. Situadas a gran altitud, la estabulación en estas explotaciones es muy prolongada y llevan una gran proporción de terneros a los pastos de altura. La productividad obtenida en número de terneros por vaca es reducida, de manera que su MB también lo es. Las medidas higiénicas y preventivas son de tipo medio-bajo. Desde el punto de vista de la patología quedan caracterizadas por problemas reproductivos en animales adultos (infertilidad, abortos, distocias) y de mortalidad perinatal en terneros.

A caballo entre los "perfiles patológicos" 5 y 6 se encuentra el "tipo 4 de explotación". Son explotaciones de tamaño medio o grande, con instalaciones bastante modernas. El consumo de piensos es más bien bajo, salvo el de terneros, y algunas utilizan ensilado de pradera. El periodo de partos es muy largo y también el de pastoreo en puerto o en zonas intermedias. Son casi exclusivamente productoras de terneros y su MB unitario no es muy elevado. Las prácticas higiénicas relacionadas con la producción de leche, lógicamente, no son habituales; el resto de practicas sanitarias son de tipo intermedio, destacando quizás el elevado número de vacunaciones. Se caracterizan por la baja incidencia de procesos patológicos en animales adultos, exceptuando algunos problemas reproductivos como los abortos. En terneros la característica común es la elevada letalidad originada por las neumonías.

Finalmente el "sistema de explotación" 5 podemos identificarlo con el "perfil patológico" segundo. Están constituidos por explotaciones de elevada o media dimensión, con instalaciones modernas y rebaños jóvenes. Presentan un alto consumo de piensos compuestos y otros tipos de alimentos comprados; venden terneros mamones; la época de venta de leche dura todo el año y la reposición es comprada parcialmente fuera de la explotación. El periodo de estabulación es largo. En cuanto a las medidas higiénicas destacan las relacionadas con el ordeño y el secado, y también la desinfección de las instalaciones. Las enfermedades más frecuentes son las alteraciones digestivas, las mamitis de establo y los problemas digestivos y respiratorios en terneros.

2.3.2.- Tipificación de las explotaciones en función de su estructura, patología y producción

Se han obtenido cinco grupos de explotaciones mediante Análisis Cluster sobre los tres primeros ejes del AFCM para variables de patología, producciones y estructura. A continuación se describen las características más relevantes de cada uno de estos grupos (Cuadro 2.27.).

Los dos primeros grupos obtenidos diferencian explotaciones mixtas de vacuno orientadas a la producción de leche, cuyas instalaciones son modernas (con tanque refrigerador de alta capacidad e instalación de ordeño en plaza) y elevado consumo de piensos adquiridos fuera de la explotación. El periodo de venta de leche es largo y practican la adopción de terneros. La higiene en el ordeño y el secado de las vacas es más adecuado que en los otros grupos. Están situadas preferentemente en zonas de menor altitud y llevan una pequeña proporción de terneros a los pastos de puerto. Las patologías comunes más representativas son las mamitis de establo (15% de incidencia) y los problemas entéricos y neumónicos en terneros.

El grupo 1 se distingue por la pequeña dimensión y por tener rebaños más viejos. Consume menor cantidad de correctores y hacen la reposición en la propia explotación casi exclusivamente. El periodo de estabulación es más corto.

Este grupo destaca por la importancia de abortos, problemas respiratorios en vacas, mamitis tanto de verano como de establo, retención placentaria, infertilidad y cojeras. La mortalidad de animales adultos es muy baja. Los problemas neumónicos en terneros presentan mucha menor incidencia que en el otro grupo. Las diarreas sin embargo son importantes, sobre todo por su alto índice de letalidad.

El grupo 2 presenta rebaños de mayor dimensión, más jóvenes y mejores instalaciones. Muchas de sus explotaciones practican lactancia artificial en parte o en todos los terneros. La reposición es adquirida fuera de la explotación y el periodo de estabulación es más prolongado. Su margen bruto medio es menor que el del grupo 1 debido a la menor cuantía de los gastos de fuera de la explotación.

En su patología destacan la importancia de las alteraciones digestivas (indigestión, parálisis de panza, meteorismo...) y de las mamitis de establo (15'6%). El resto de problemas patológicos considerados en animales adultos (retención placentaria, infertilidad, cojeras...) presentan menor incidencia en general que en el

grupo primero. La patología del ternero es la más importante de todos los grupos (procesos neumónicos y entéricos); también la mortalidad perinatal tiene alguna importancia.

Las explotaciones tradicionales de producción mixta carne-leche, que incluyen los grupos 3 y 4, son las de menor tamaño y en ellas la producción principal es la de terneros (escasa producción de leche). Sus instalaciones son antiguas y tradicionales, careciendo de fosa de purín, ordeño en plaza y tanque refrigerador. El consumo de piensos comprados en general es bajo. No practican la lactancia artificial ni la adopción de terneros. Las medidas higiénicas y preventivas y las referidas al ordeño y secado no son muy practicadas. Los problemas patológicos presentan en general una incidencia de tipo intermedio entre los grupos más productores de leche y los de terneros. Destacan las cojeras, los problemas respiratorios en vacas y las distócias. La incidencia de procesos neuromoentéricos en terneros es la más baja de todos los grupos.

No obstante, entre ambos grupos existen notables diferencias. Frente al grupo 3 con menor presencia de ovino, adquisición de parte de la reposición fuera de la explotación y elevados margen bruto unitario y productividad numérica de terneros (terneros vendidos por vaca), el grupo 4 presenta un porcentaje de UG de ovino más importante, la reposición es de la propia explotación y el margen bruto unitario y la productividad numérica de terneros son muy bajos. Las explotaciones de este grupo están situadas en zonas de mayor altitud por lo que tanto la estabulación como el periodo de pastoreo estival son largos, en detrimento del pastoreo en épocas intermedias. Diversos procesos patológicos de gran importancia como los abortos, cesáreas y otras distócias, infertilidad (número de vacas no gestantes) y mortalidad de adultos, son mucho más frecuentes en el grupo 4 que en el resto; pero, sobre todo, destaca la elevadísima mortalidad perinatal y por tanto la mortalidad total de terneros.

El quinto grupo esta constituido por explotaciones productoras de terneros y más extensivas, con largo periodo de pastoreo en épocas intermedias y corta estabulación. Los rebaños son de gran dimensión y las instalaciones modernas (fosa de purín, alojamiento de terneros, lugar para partos). El consumo de concentrados por las vacas es reducido pero es importante el de correctores y concentrados para terneros. El período de pastoreo es largo y no se destetan los terneros hasta la venta. Las medidas profilácticas son de tipo medio-alto. Estan situadas en zonas de mayor altitud.

Cuadro 2.27. Características más importantes de los grupos de explotaciones obtenidos mediante CJA a partir del análisis de variables de estructura, producciones y patología.

| | EXPLORACIONES DE APTITUD CARNE-LECHE MAS INTENSIVAS | | EXPLORACIONES TRADICIONALES DE PRODUCCION CARNE-LECHE | | EXPLORACIONES DE CARNE EXTENSIVAS |
|---------------------------|---|---|---|---|--|
| | GRUPO 1 | GRUPO 2 | GRUPO 3 | GRUPO 4 | GRUPO 5 |
| NO. DE EXPLOTACIONES | 7 | 19 | 19 | 16 | 8 |
| NO. DE VACAS MEDIO | 26.9 | 44.4 | 23.8 | 22.2 | 92.9 |
| LECHE VENDIDA/VACA | 1248.2 | 1348.7 | 325.9 | 292.0 | 100.0 |
| ESTRUCTURA | Explotaciones con poco % de ovino. Tienen instalación de ordeño en plaza y tanque refrigerador de leche de gran capacidad. | | Explotaciones pequeñas y tradicionales: antiguas, sin fosa de purín, sin ordeño en plaza y sin apenas tanque refrigerador de leche. | | Rebaños muy grandes, con ganado ovino. Las instalaciones son modernas (fosa de purín, alojamiento de terneros, lugar para partos). No hay ordeño en plaza, ni tanque de leche. |
| | Efectivos pequeños. Rebaños viejos. | Efectivos medios. Rebaños jóvenes. Cuadras más modernas. | El ovino tiene una importancia media. | Explotaciones con % de ovino importante. | |
| MANEJO GENERAL | Gran consumo de pienso por vaca. El periodo de venta de leche es largo. Hacen adopción de terneros. | | Consumo de piensos medio, no dan paja a los terneros.No destetan los terneros y no hacen adopción de terneros. No hacen lactancia artificial ni venden al destete. | | El consumo de pienso en vacas es bajo, pero elevado de correctores y pienso de terneros. Algunas hacen ensilado. La época de partos es larga y no destetan ni venden terneros al destete |
| | Poco consumo de correctores. Reposición propia. | Hacen lactancia artificial. Venden algunos terneros al destete. Reposición comprada. | Reposición comprada. | Reposición propia. | |
| MANEJO SANITARIO | Son importantes las medidas de higiene en el ordeño y el secado, sobre todo en el grupo 2. | | Las medidas higiénicas y preventivas son medio-bajas. Las medidas de higiene en el ordeño y secado son de tipo intermedio. | | En general son de tipo medio-altas, salvo las relacionadas con el ordeño y el secado. |
| RELACIONES CON EL ENTORNO | Situadas en zonas de baja altitud. Llevan escaso número de terneros al puerto. | | Las variables de este grupo son de tipo intermedio. | El pastoreo intermedio es corto, larga estabulación y elevada estancia en puerto. Están situadas en zonas altas. | Largo pastoreo intermedio y elevado no. de terneros en el puerto La estabulación es corta. Situadas en zonas altas. |
| | Estabulación corta, más pastoreo intermedio. | Estabulación larga. | | | |
| PRODUCCIONES | Elevada producción de leche. El margen bruto unitario es mayor en el grupo 1. | | La producción de leche es poco importante en relación a la de terneros. | | Son explotaciones de carne, la productividad de terneros es elevada. El MB unitario es menos elevado que en granjas de leche. |
| | | | Productividad de terneros elevada. MB unitario elevado | Productividad de terneros muy escasa. MB unitario muy bajo. | |
| PATOLOGIA | Incidencias medias | Incidencias medias | Incidencias medias | Incidencias medias | Incidencias medias |
| -aborto | 3.12 | 1.58 | 1.42 | 3.66 | 1.66 |
| -respiratorio en vacas | 12.11 | 4.64 | 7.05 | 8.00 | 0.23 |
| -digestivo en vacas | 3.77 | 6.40 | 5.10 | 1.55 | 0.48 |
| -mamitis de verano | 5.70 | 3.76 | 3.97 | 3.97 | 1.06 |
| -mamitis de establo | 14.44 | 15.58 | 6.62 | 9.73 | 2.02 |
| -retención placentaria | 7.41 | 5.37 | 6.54 | 5.66 | 1.85 |
| -cesáreas | 1.23 | 1.50 | 1.04 | 2.91 | 0.96 |
| -otras distocias | 2.79 | 3.02 | 3.18 | 3.62 | 1.97 |
| -infertilidad (vacías) | 10.03 | 6.55 | 5.14 | 10.43 | 6.66 |
| -cojeras | 10.15 | 6.44 | 7.58 | 11.32 | 7.09 |
| -mortalidad adultos | 0.77 | 2.18 | 1.21 | 4.85 | 2.17 |
| -diarrea terneros | 35.71 | 52.30 | 29.81 | 28.26 | 35.71 |
| -neumonía terneros | 6.75 | 22.71 | 4.76 | 19.02 | 22.67 |
| -mortalidad total | 3.05 | 6.91 | 3.79 | 16.81 | 7.07 |
| -mortalidad perinatal | 0.00 | 3.26 | 2.13 | 14.76 | 2.50 |
| -letalidad diarrea | 14.29 | 3.70 | 2.07 | 0.00 | 4.29 |
| -letalidad neumonía | 0.00 | 2.58 | 2.26 | 0.00 | 19.31 |

La patología de los animales adultos presenta en general los menores niveles de incidencia con la excepción de la infertilidad y las cojeras que si tienen relevancia. Sin embargo, en terneros destaca la incidencia de los procesos entéricos y sobre todo de las neumonías con un elevado número de bajas.

2.3.3.- Tipificación de las explotaciones en función de su manejo general, relaciones con el medio, patología y producción

Se han obtenido cuatro grupos de explotaciones mediante Análisis Cluster sobre los tres primeros ejes del AFCM para variables de patología, producciones, relaciones con el medio y manejo general. A continuación se describen las características más relevantes de cada uno de estos grupos (Cuadro 2.28.).

El primer grupo está compuesto por explotaciones con rebaños jóvenes de tamaño medio, de instalaciones no demasiado modernas aunque adaptadas a la producción de leche. El consumo de piensos para vacas es el más elevado aunque no el de correctores y pienso de terneros. Algunas practican la lactancia artificial o venden los terneros al destete. La reposición es mayoritariamente de la propia explotación. Están situadas en zonas altas y el pastoreo intermedio es largo en detrimento del pastoreo estival. Son explotaciones de orientación lechera, en las que el margen bruto unitario es el más elevado.

Como problemas patológicos más importantes podemos destacar la mamitis de establo y las cojeras, así como los problemas diarreicos en terneros. Por el contrario, la mamitis de puerto y la infertilidad, así como las distocias y las neumonías de terneros, son poco frecuentes.

El grupo 2 engloba explotaciones grandes con instalaciones modernas. El consumo de todo tipo de alimentos comprados es elevado. Parte de la reposición es de fuera de la explotación. Las medidas higiénicas y preventivas son más elevadas que en otros grupos. Están situadas en zonas bajas y suben poco porcentaje de las crías al puerto. Agrupa explotaciones de aptitud leche-carne y otras fundamentalmente cárnicas.

Las mamitis de verano destacan en este grupo, también las mamitis de explotación son importantes. Los problemas entéricos y sobre todo neumónicos en terneros son elevados y originan gran proporción de bajas. Por el contrario, la

retención placentaria, las cojeras y la mortalidad total de adultos tienen escasa relevancia.

Las explotaciones del grupo 3 son de tamaño medio, rebaños viejos y con importancia notable del ovino. El consumo de piensos es bajo, el manejo de la cria es típico de explotaciones de carne (no destetan ni adoptan terneros de otras vacas) y el periodo de venta de leche es corto. Situadas en zonas altas, hacen un uso extensivo de los pastos de altura.

Su producción fundamental, los terneros, se ve muy mermada por una escasa productividad numérica causada por la elevada proporción de abortos e infertilidad; pero sobre todo, es debida a la enorme mortalidad perinatal (elevado número de cesáreas y otras distocias) y también a la letalidad de los problemas respiratorios en terneros. También destacan en este grupo las cojeras, los problemas digestivos y respiratorios en vacas y los problemas neumónicos en terneros. Las mamitis de establo tiene escasa relevancia.

El grupo 4 es el de las explotaciones más pequeñas y tradicionales. No tienen gastos en alimentación y el manejo es muy tradicional igualmente. Practican pocas medidas higiénicas y preventivas. El periodo de estabulación es muy corto y hacen un uso muy amplio de los pastos de puerto. La carne es su principal orientación productiva.

Salvo los problemas respiratorios en vacas, las mamitis de verano, la retención placentaria y la infertilidad, el resto de problemas patológicos son escasamente relevantes, destacando en este sentido la baja proporción de abortos, de problemas digestivos en vacas, cesáreas, neumonías en terneros y la mortalidad perinatal y total en terneros.

Cuadro 2.28. Características más importantes de los grupos de explotaciones obtenidos mediante CJA a partir del análisis de variables de manejo, medio ambiente, producciones y patología.

| | EXPLORACIONES LECHERAS | EXPLORACIONES MIXTAS-LECHE | EXPLORACIONES MIXTAS-CARNE | EXPLORACIONES DE CARNE |
|---------------------------|--|---|--|--|
| | GRUPO 1 | GRUPO 2 | GRUPO 3 | GRUPO 4 |
| Nº DE EXPLORACIONES | 13 | 25 | 17 | 14 |
| Nº MEDIO DE VACAS | 33'6 | 51'2 | 33'1 | 21'6 |
| LECHE VENDIDA/VACA | 1437'9 | 711'3 | 398'9 | 197'9 |
| ESTRUCTURA | Rebaños de tamaño medio, jóvenes, con poco ovino. Las instalaciones no son muy modernas, tanque refrigerador y algunas tienen ordeño en plaza. | Explotaciones más grandes, con poco ovino. Instalaciones modernas (fosa purín, alojamiento terneros, lugar partos), tanque intermedio, pocas con ordeño en plaza | Efectivos medios y rebaños viejos, con % elevado de ovino. Explotaciones bastante modernas, aunque muchas no tienen fosa de purín. | Explotaciones muy pequeñas, con instalaciones antiguas y tradicionales (sin fosa de purín) |
| MANEJO GENERAL | Elevado consumo de piensos para vacas. Correctores y pienso de terneros en niveles medios. Algunas dan leche artificial y venden al destete. La reposición suele ser propia. | Consumo de pienso medio-alto y alto decorrectores y pienso de terneros. Hacen adopción de terneros y venden algunos terneros al destete. Parte de la reposición es comprada. | Consumo medio-bajo de alimentación comprada. No suelen destetar ni adoptar terneros de otras vacas. El periodo de venta de leche es muy corto. | Prácticas muy tradicionales. La compra de alimentos comprados es casi nula (piensos, correctores, paja); no destetan terneros ni hacen adopción de otras vacas. |
| MANEJO SANITARIO | Las medidas de higiene en el ordeño y el secado son más practicadas. Poca desinfección de las naves. | La higiene en ordeño y el secado son también practicadas. Las medidas higiénicas y preventivas son más bien altas. | Medidas de tipo intermedio | Todas las medidas higiénicas y de prevención son poco practicadas. |
| RELACIONES CON EL ENTORNO | Mucho pastoreo intermedio y poco pastoreo estival (puerto), al que suben pocos terneros. Situadas en zonas altas. | Suben pocos terneros a puerto y están situadas en zonas bajas. | Situadas en zonas altas, hacen uso extenso de los pastos de altura a los que suben elevado número de terneros. | Situadas en zonas bajas. Hacen uso extenso de los puertos y el periodo de estabulación es corto. |
| PRODUCCIONES | Grupo de mayor producción de leche y mayor MB unitario. | Producción de leche intermedia. El MB unitario es medio. | Poco lecheras, su aptitud cárnica está muy limitada por la baja productividad numérica de terneros. El MB unitario es muy reducido. | Explotaciones de carne, con buena productividad de terneros. MB de tipo intermedio. |
| PATOLOGIA | Incidencias Medias | Incidencias Medias | Incidencias Medias | Incidencias Medias |
| -aborto | 2.72 | 1.75 | 3.50 | 0.87 |
| -respiratorio en vacas | 6.58 | 4.40 | 7.27 | 8.41 |
| -digestivo en vacas | 5.50 | 3.78 | 6.01 | 0.40 |
| -mamitis de verano | 1.62 | 4.73 | 3.62 | 4.16 |
| -mamitis de establo | 21.09 | 9.25 | 6.10 | 6.13 |
| -retención placentaria | 5.32 | 4.40 | 5.07 | 8.45 |
| -cesáreas | 2.05 | 1.32 | 2.24 | 0.95 |
| -otras distocias | 1.81 | 3.12 | 4.08 | 2.86 |
| -infertilidad (vacías) | 5.23 | 6.29 | 10.93 | 7.24 |
| -cojeras | 9.72 | 5.78 | 12.14 | 7.02 |
| -mortalidad adultos | 2.14 | 1.55 | 3.90 | 2.26 |
| -diarrea terneros | 47.84 | 35.82 | 31.28 | 35.62 |
| -neumonía terneros | 5.53 | 24.45 | 20.19 | 2.05 |
| -mortalidad total | 7.10 | 5.56 | 17.20 | 1.88 |
| -mortalidad perinatal | 3.83 | 1.83 | 14.42 | 1.26 |
| -letalidad diarrea | 2.63 | 7.52 | 1.27 | 0.00 |
| -letalidad neumonía | 0.00 | 4.86 | 5.88 | 1.79 |

2.3.4.- La patología en relación con la orientación productiva y el nivel de intensificación de la producción

Resumiendo algunos de los aspectos que anteceden, podemos hablar de tres grandes grupos de explotaciones desde el punto de vista de la orientación e intensificación de la producción. Uno contempla explotaciones mixtas pero con gran importancia de la producción lechera; el segundo estaría formado por explotaciones mixtas, en las que la leche es un complemento a la producción principal de terneros, y un tercer grupo definido por explotaciones dedicadas exclusivamente a la producción de carne. Algunas características patológicas caracterizan de alguna forma estos grupos.

En general podemos observar cómo las explotaciones más intensivas en producción de leche son las que padecen mayores problemas patológicos de determinados tipos, mientras las explotaciones de carne con regímenes más extensivos parecen disfrutar de mejores indicadores patológicos; las mixtas ocuparían una posición intermedia entre las anteriores. FAYE y GRELET (1991) y FAYE (1991) encontraron resultados similares en explotaciones menos intensivas de zonas de montaña, las cuales poseían menores problemas sanitarios con relación a otras de mayor producción en zonas llanas, donde las incidencias patológicas eran mayores.

La mamitis de establo se distribuye claramente de forma paralela al nivel de producción de leche de las explotaciones, siendo máxima en aquellas con mayor cantidad de leche vendida por vaca. Sin embargo, es en estas explotaciones en las que se practican con más intensidad las medidas de higiene en el ordeño y de secado de las vacas. Esto ha sido señalado en numerosas ocasiones en la bibliografía (BARNOUIN y BROCHART, 1982; BROCHART et al., 1984a; FAYE y GRELET, 1991; BERNUES et al., 1993b).

A pesar de ser las explotaciones más intensivas en producción de leche las que mayor uso hacen de alimentos comprados (piensos para vacas, correctores, etc.), por lo que podría pensarse que tienen unas raciones alimentarias más equilibradas y ajustadas a las necesidades de los animales, son por el contrario las que presentan mayores alteraciones digestivas (meteorismo, parálisis de panza, indigestión...)

Las diarreas de los terneros parecen tener, asimismo, relación con el nivel de intensificación de la producción de leche de las explotaciones (BARNOUIN et al. 1983; BERNUES et al., 1993b). En aquellas explotaciones de leche en las que la

incidencia de diarrea es menor, la gravedad de las mismas (letalidad) parece estar exacerbada.

Las neumonías de los terneros son frecuentes en explotaciones de leche de elevada dimensión e instalaciones modernas, en las que el manejo del ternero es menos tradicional (lactancia artificial, adopción de otros terneros). Lo mismo sucede en granjas mixtas o de carne, situadas a gran altitud y con prolongados periodos de pastoreo, sobre todo en el puerto.

Las explotaciones especializadas en producción de terneros no poseen una patología específica, siendo su principal característica la escasa relevancia de todos los procesos patológicos que afectan a animales adultos. Los problemas digestivos y respiratorios en terneros tienen cierta importancia, sobre todo por la elevada letalidad que los últimos provocan.

El grupo de explotaciones mixtas con producción lechera intermedia, se sitúa entre los otros dos grupos en cuanto a incidencias patológicas se refiere, existiendo algunos factores relacionados con otros aspectos del sistema que pueden ayudar a explicar las variaciones existentes en sus características patológicas.

2.3.5.- La patología en relación con otros elementos del sistema

La incidencia de determinadas patologías tiene que ver además con otros aspectos referentes a la estructura y manejo de las explotaciones.

Las explotaciones tradicionales en cuanto a estructura (antiguas, sin fosa de purín, gran proporción de ovino, etc.) y manejo (escaso consumo de piensos, reposición propia), y de aptitud mixta con escasas producciones de leche, se caracterizan por más que notables problemas reproductivos y del parto. En efecto, la mortalidad perinatal, componente más importante de la mortalidad total en terneros, así como mayores problemas de cesárea y otras distócias, son muy frecuentes en estas explotaciones. Además, son las que presentan mayores tasas de abortos y de infertilidad. Este conjunto de procesos suponen una importantísima merma económica para estas explotaciones cuya productividad numérica de terneros, y por tanto el margen bruto unitario, son muy bajos. (BARNOUIN y BROCHART, 1982) señalan a la infertilidad en el primer lugar en cuanto a procesos con incidencia económica en las explotaciones bovinas de carne.

En el conjunto de explotaciones de mayor orientación lechera, podemos señalar un grupo de dimensión media, algo más tradicionales en manejo y estructura

(rebaños viejos, reposición propia, menor consumo de correctores, mayores épocas de pastoreo, etc.) y que se caracterizan por presentar, además de los problemas característicos de los otros grupos lecheros (mamitis clínicas de establo, alteraciones digestivas y neumointeritis en terneros), otros como problemas respiratorios, mamitis de verano, retención placentaria, infertilidad y cojeras, en mayor grado.

La mamitis de verano no parece directamente relacionada con el nivel de mamitis de establo ni de producción de leche de los rebaños, sino que podría tener que ver con un mayor uso de los pastos de verano (BERNUES et al., 1992) y con peores medidas de secado de las vacas tras la lactación.

Del mismo modo, el hecho de que la estabulación sea muy corta, frente a un periodo de pastoreo en el puerto y sobre todo en épocas intermedias muy prolongado, en explotaciones que además están situadas en zonas altas, puede ser causa de la elevada letalidad que originan los problemas neumónicos en terneros, al pastar éstos en épocas frías.

3.- LOS COSTES SANITARIOS EN LAS EXPLOTACIONES

3.1.- LOS GASTOS EN PRODUCTOS ZOOSANITARIOS. ESTRUCTURA Y EVOLUCION TEMPORAL

En el conjunto de las 32 explotaciones estudiadas en el valle de Broto, único para el que se dispone de información rigurosa, el total de costes generados por la adquisición de productos zoosanitarios (en adelante costes zoosanitarios) encontrados en el año 1991, ascendía a 2,64 millones de pesetas, lo que suponía un gasto total por vaca de 2.353 pts. y por explotación de 82.600 pts. anuales (Cuadro 3.1.).

BERGA (1989) encontró en el año 1986 en nueve explotaciones de vacuno de carne una cifra de 1.595 pts. de gastos en medicamentos por vaca, que sin embargo en vacuno lechero se incrementaba considerablemente (5.584 pts./vaca como media de seis explotaciones). GORSE y JANET (1984) en Francia estimaron en 68 F por vaca los costes en medicamentos en vacuno lechero en 1980. En 1986 los costes sanitarios por vaca de leche ascendían a 300 F (DELAVEAU, 1986). WISE (1988) en 1985 obtuvo una cifra de gastos en productos sanitarios por vaca de 13,2-14,5 dólares en vacuno lechero y 4,6-6,3 dólares en vacuno de carne.

Las cifras de gastos encontradas por nosotros parecen indicar un menor coste zoosanitario en explotaciones de zonas marginales, como son las estudiadas, más tradicionales en manejo y estructura, y con un nivel de producción de leche muy bajo.

A nivel de explotación, la variabilidad de la cuantía del gasto zoosanitario es muy grande, tal y como lo demuestra el elevado coeficiente de variación (Cuadro 3.1.), lo que significa que existen explotaciones con unos gastos zoosanitarios muy elevados y otras en las que, por el contrario, son casi inexistentes (los valores extremos son 329.486 pts. y 2.337 pts). Es lógico señalar como causa principal de esta variabilidad del gasto, considerado en términos absolutos, la influencia de la dimensión del rebaño.

Si consideramos los gastos zoosanitarios unitarios, totales y en los diferentes capítulos que los constituyen, como media de los encontrados en las explotaciones estudiadas (Cuadro 3.2.), puede observarse cómo el gasto zoosanitario total por vaca asciende a 2.326 pts., cuantía ligeramente inferior a la encontrada con las cifras

Cuadro 3.1. Gastos en productos zoonosanitarios totales encontrados en el valle de Broto (32 explotaciones) (1991).

| G. Zoonosan. Totales | G. Zoonosan. /vaca | G. Zoonosanitarios/explotación Media | Coef. Variación |
|----------------------|--------------------|---|-----------------|
| 2.643.371 | 2.353,85 | 82.605,34 | 0,86 |

Cuadro 3.2. Gastos en productos zoonosanitarios medios por vaca encontrados en las 32 explotaciones estudiadas del valle de Broto (1991).

| Componente del gasto zoonosanitario | Media | Coef. Variación |
|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Respiratorio Terneros | 202,40 | 1,37 |
| Digestivo Terneros | 302,44 | 0,80 |
| Digestivo Vacas | 75,37 | 1,12 |
| Mamitis | 421,96 | 0,86 |
| Reproductor | 116,74 | 2,01 |
| Problemas Podales | 66,66 | 1,23 |
| Antibióticos Inespecíficos | 607,39 | 0,74 |
| Antiinflamatorios | 68,35 | 1,08 |
| Vitaminas y Minerales | 48,93 | 0,94 |
| Antiparasitarios Externos | 18,04 | 1,56 |
| Antiparasitarios Internos | 105,53 | 1,45 |
| Desinfectantes | 44,40 | 1,03 |
| Higiene del Ordeño | 166,47 | 1,78 |
| Vacunas | 33,12 | 2,19 |
| Varios | 48,24 | 1,32 |
| TOTAL GASTOS ZOOSANITARIOS | 2326,05 | 0,58 |

consideradas en términos absolutos (gastos zoonosanitarios totales de las 32 explotaciones dividido entre las 1123 vacas que las forman).

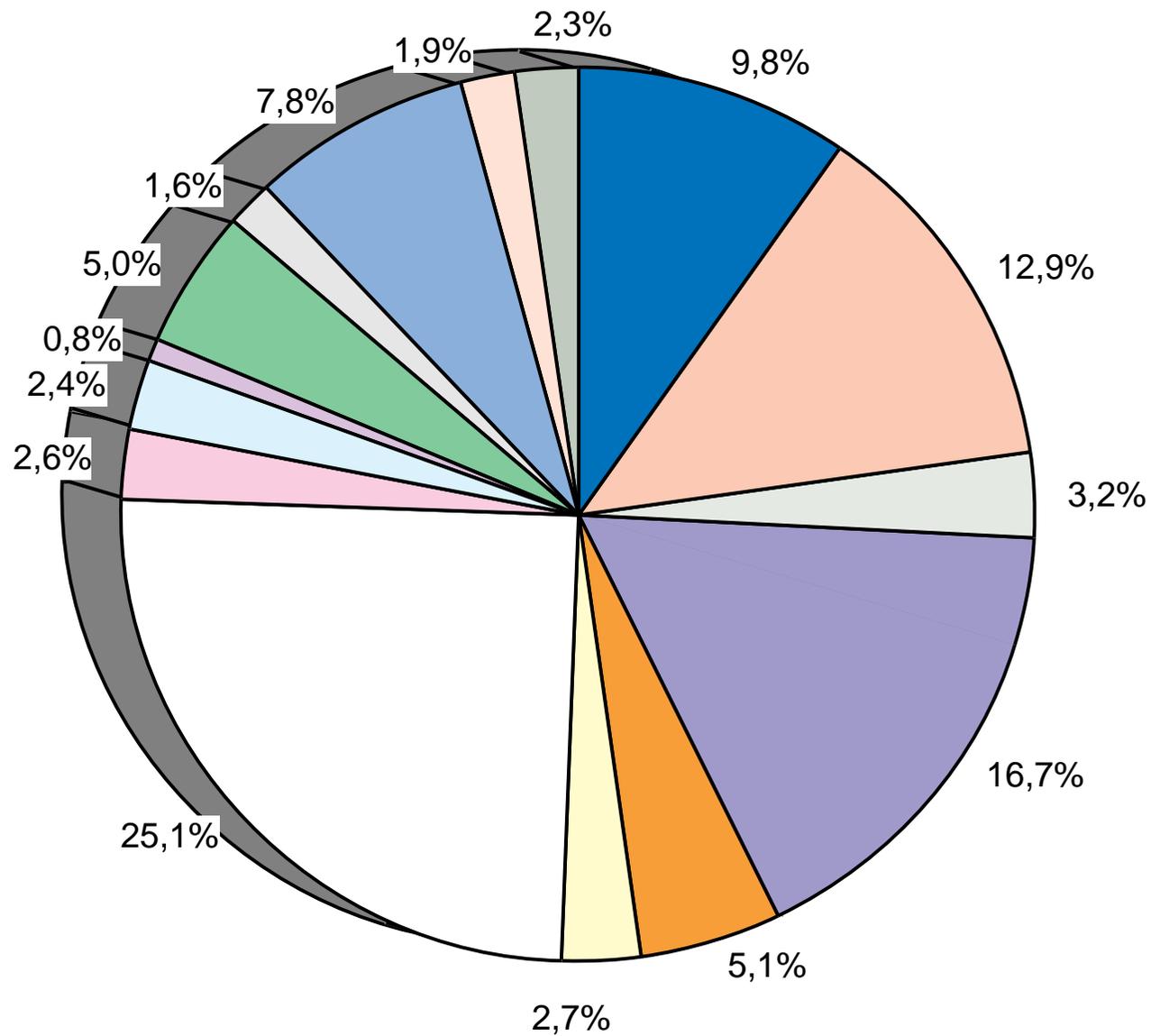
El principal componente del gasto son los antibióticos inespecíficos, utilizados en numerosos procesos patológicos, que asciende a 607 pts. de media por vaca y año. Le siguen los gastos en productos antimamíticos y de secado que suman 422 pts. por vaca y año. Las diarreas y neumonías de los terneros suponen por vaca y año 302 y 202 pts. respectivamente. A continuación se encuentran los productos de limpieza y desinfección relacionados con el ordeño, los utilizados para alteraciones reproductivas y los antiparasitarios internos. El resto de componentes del gasto zoonosanitario están por debajo de las 100 pts. por vaca y año (Cuadro 3.2.).

Al contemplar la variabilidad de estos gastos en las diferentes explotaciones estudiadas, se observa que el gasto anual más constante por vaca es precisamente el correspondiente al gasto zoonosanitario total (coeficiente de variación de 0,58). Esto corrobora la idea de que la dimensión de rebaño no es un factor muy importante a la hora de explicar la variabilidad de los gastos zoonosanitarios unitarios. Los tres primeros componentes en cuantía: antibióticos inespecíficos, productos para las mamitis y para las alteraciones digestivas de terneros, tienen coeficientes de variación inferiores a uno, es decir son relativamente constantes en las explotaciones consideradas. Por el contrario los gastos del aparato reproductor y en vacunas tienen una gran variabilidad, con coeficientes de variación superiores a dos.

3.1.1.- Composición de los gastos zoonosanitarios

Si desglosamos los gastos zoonosanitarios totales (considerados conjuntamente en las 32 explotaciones bajo estudio) en los diferentes capítulos que los forman (Gráfica 3.1.), llegamos a unos resultados similares a los obtenidos como media de las explotaciones en el Cuadro 3.2.

El componente más importante del gasto son los antibióticos inespecíficos (25% del total), es decir, aquellos utilizados en el tratamiento de un amplio espectro de enfermedades y que por tanto no se han podido asignar a un proceso patológico específico.



- Resp. Tern.
- Digestivo Tern.
- Dig. Vacas
- Mamitis
- Reproductor
- Prob. Podales
- Antb. Inesp.
- Antiinflamat.
- Vit. y Min.
- Antiparas. Ext.
- Antiparas. Int.
- Desinfectantes
- Hig. Ordeño
- Vacunas
- Varios

Gráfica 3.1. Composición del gasto en productos zoonosanitarios en las explotaciones del valle de Broto (1991).

El segundo lugar en importancia lo ocupan los productos antimamíticos y de secado con el 16,7% del total de gastos. Seguidamente se encuentran los gastos en productos contra los procesos digestivos y respiratorios en los animales jóvenes con el 12,9% y 9,8% respectivamente.

Los productos de higiene en el ordeño, fundamentalmente de limpieza y desinfección de los equipos, ocupan también un lugar destacado con el 7,8% del total de costes. Este porcentaje es relevante si tenemos en cuenta que las explotaciones dedicadas a la producción de terneros no participan de estos gastos.

Otros gastos de importancia son los debidos a alteraciones del aparato reproductor (5,1%) y a las parasitosis internas (5%). Capítulos de gastos de menor entidad son los debidos a cojeras (2,7%), antiinflamatorios (2,6%), vitamínico-minerales (2,4%), vacunas (1,9%), desinfectantes (1,6%), antiparasitarios externos (0,8%), y otros (antihemorrágicos, estimulantes, etc.).

Diversos autores como SHANKS et al. (1981; 1982) y MILLER y DORN (1990), coinciden en señalar a las mamitis, las alteraciones reproductivas y del aparato locomotor entre las más importantes desde el punto de vista del gasto en productos terapéuticos que originan. Por su parte, WEIGLER et al. (1990) y SISCHO et al. (1990) citan, además de las mamitis, a las diarreas en terneros y a las neumonías como las enfermedades que porcentualmente originan mayores gastos de prevención y tratamiento en ganado lechero.

Nuestro estudio coincide en lo referente a la elevada importancia de los gastos derivados de las mamitis y diarreas y neumonías en terneros, los cuales se corresponden con las elevadas incidencias de estos problemas patológicos en el valle de Broto.

Sin embargo, llama la atención el comparativamente escaso peso del gasto en productos relacionados con las alteraciones del aparato reproductor en las hembras (infertilidad, retención placentaria, etc.), a pesar de que tienen una elevadísima incidencia en estas explotaciones. Este hecho puede considerarse significativo de la escasa atención que por parte del ganadero se presta a estos procesos.

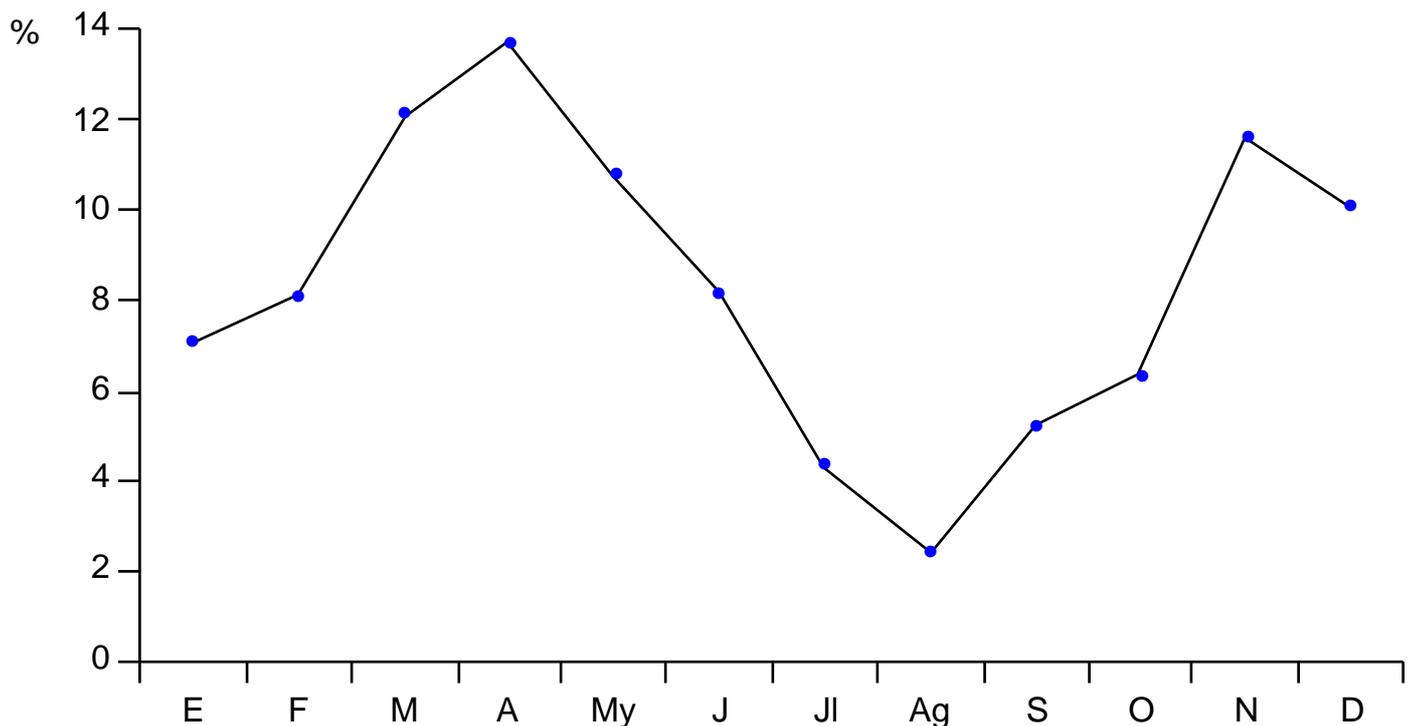
Los productos para los procesos podales tienen escasa participación en el coste total de productos zoonos, aunque la incidencia de éstos es elevada. La causa puede deberse a que son tratados con antibióticos de amplio espectro y con

múltiples indicaciones, por lo que en gran medida han sido considerados en el capítulo de antibióticos inespecíficos.

3.1.2.- Evolución temporal de los gastos zoonosanitarios

Tal y como se observa en la Gráfica 3.2., los gastos zoonosanitarios en que incurren las explotaciones no se distribuyen regularmente a lo largo del año, sino que por el contrario manifiestan una clara estacionalidad.

Gráfica 3.2. Evolución de los gastos zoonosanitarios totales en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991).



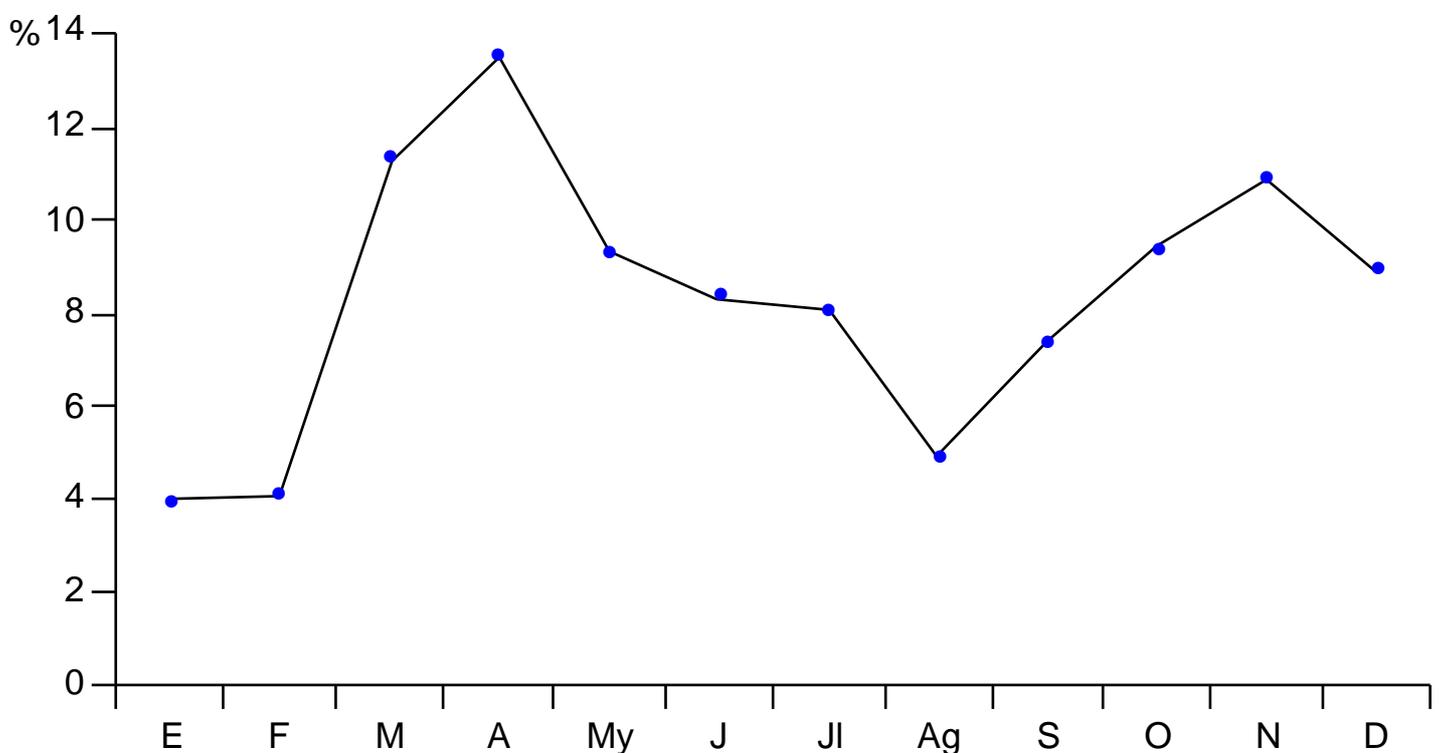
Desde el mes de enero, en el que se produce el 7,1% de los gastos totales, aumentan de forma intensa hasta el mes de abril (13,7% del total anual); de tal manera que es en los meses de marzo, abril y mayo en los que mayor porcentaje del gasto sanitario anual se produce (36,6%).

A partir de este mes desciende de forma sostenida hasta el mes de agosto, en que la mayoría de los animales están en los pastos de altura, y donde sólo se produce el 2,43% del gasto total anual. Es en este periodo estival de julio a septiembre donde menos compras de medicamentos se realizan.

A partir de septiembre aumenta de nuevo observándose un segundo pico en noviembre y diciembre -21,7% del gasto total se produce en estos dos meses-, descendiendo de nuevo hasta el mes de enero.

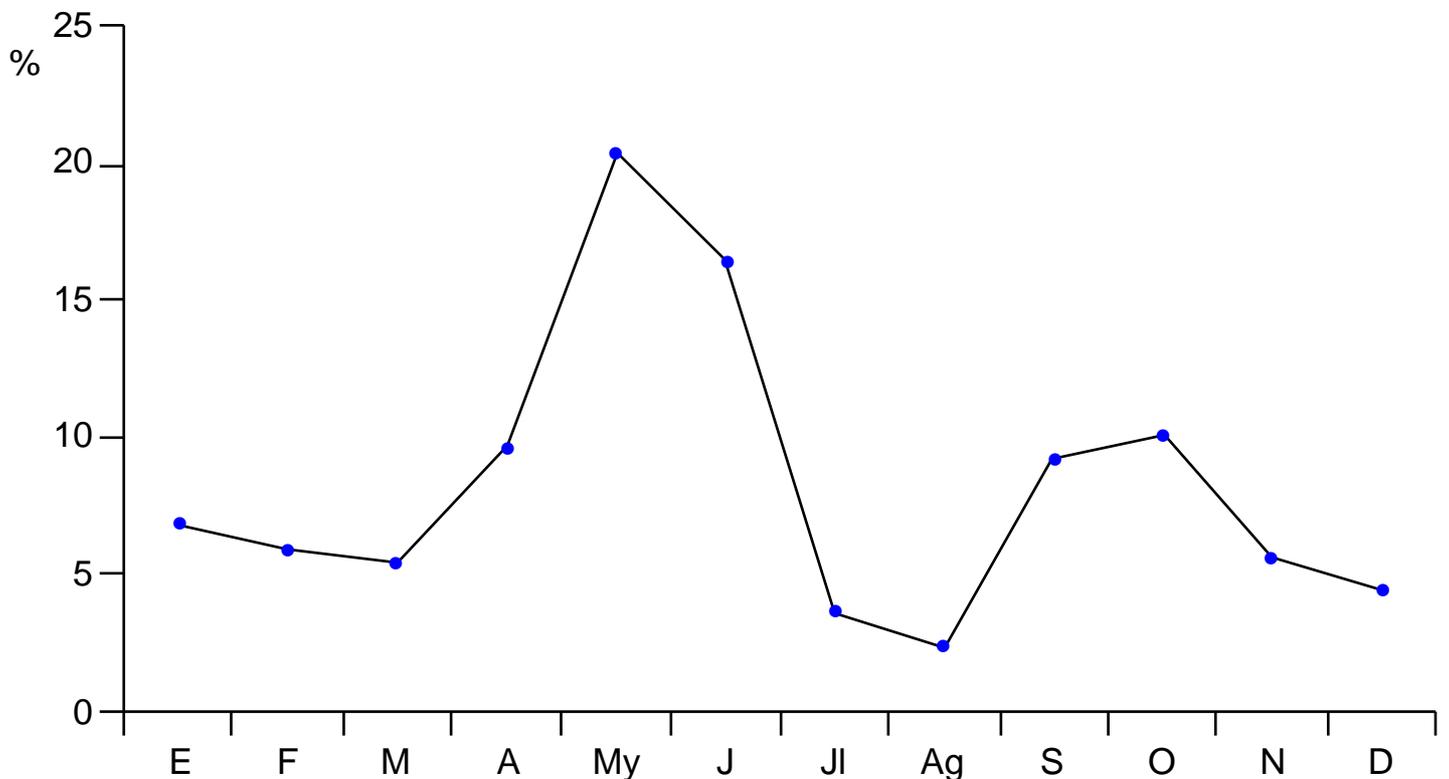
Hemos considerado seguidamente los principales capítulos que forman este gasto zosanitario total por separado. El patrón de distribución anual del gasto en antibióticos inespecíficos, componente más importante del total, es muy similar; es decir, máximos en abril y noviembre y mínimos en agosto (Gráfica 3.3.).

Gráfica 3.3. Evolución de los gastos zosanitarios en antibióticos inespecíficos en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991).



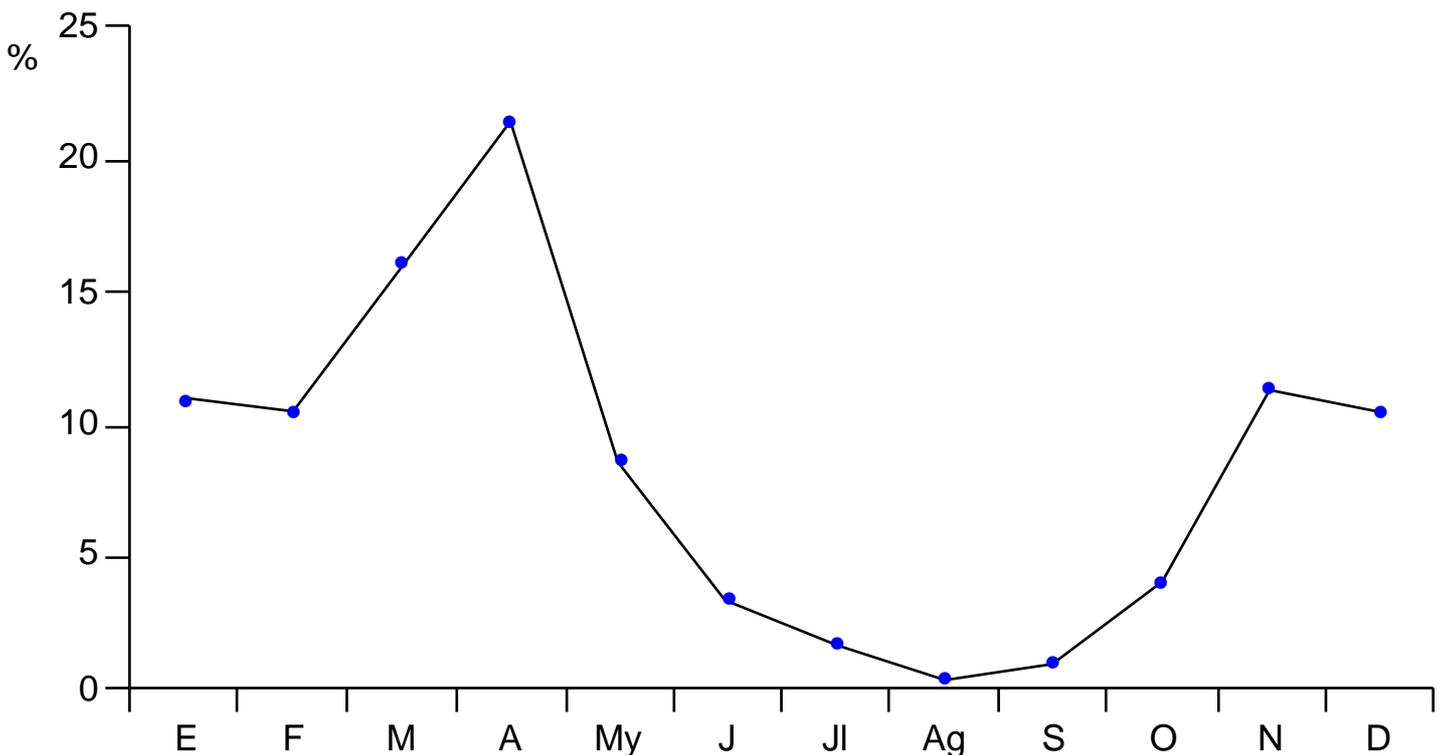
En el caso de las mamitis y productos para el secado, las diferencias de gasto entre los meses son más acusadas, es decir, las diferencias de porcentaje de gasto son mayores. La distribución no obstante es similar, con dos máximos de primavera (en mayo y junio se produce el 36,8% del total anual de gasto) y otoño y mínimo de verano (Gráfica 3.4.). Esto puede ser indicativo de una cierta estacionalidad en la aparición de las mamitis de establo, con una mayor incidencia en los meses de mayo-junio y septiembre, aunque en este mes con menor intensidad. En verano, fechas en que se producen las mamitis de puerto, los gastos son escasos, posiblemente debido a que en estos procesos es muy difícil recuperar la ubre afectada con productos antimamíticos, por lo que los tratamientos se dirigen a contrarrestar la grave sintomatología general que frecuentemente presentan los animales afectados.

Gráfica 3.4. Evolución de los gastos zosanitarios en productos para el tratamiento de las mamitis en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991).

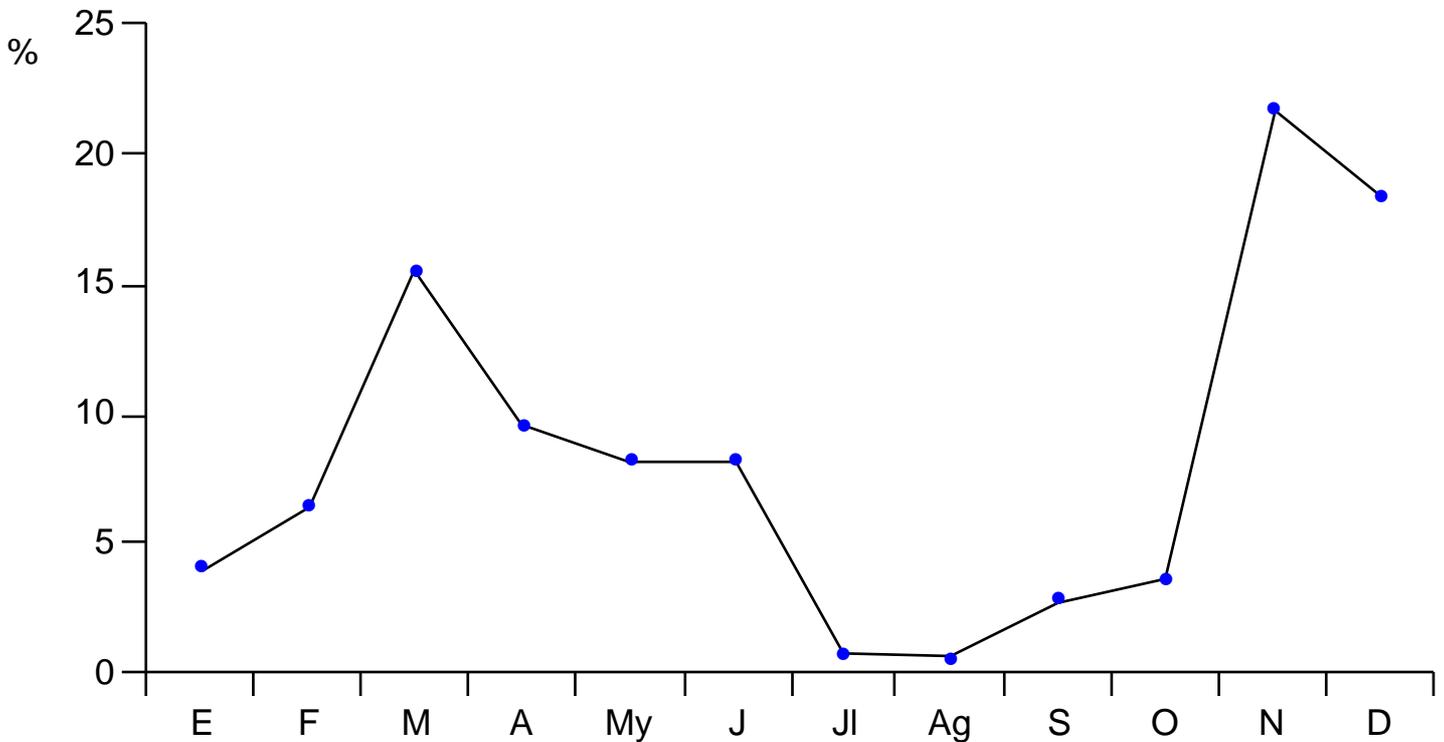


Los gastos en productos antidiarreicos para los terneros tienen lugar fundamentalmente en los meses de marzo y abril (37,6% del total anual), siendo prácticamente nulos en los meses de verano. No ocurre lo mismo con los gastos en productos para procesos neumónicos en terneros, los cuales se producen fundamentalmente en invierno (noviembre y diciembre suponen un 40,2% del total), aunque también hay un pico en marzo, y los mínimos se dan durante el verano (Gráficas 3.5. y 3.6.). Parece existir una tendencia en los terneros a padecer diarreas en primavera, mientras que las alteraciones respiratorias se presentarían en épocas más frías.

Gráfica 3.5. Evolución de los gastos zosanitarios en productos para el tratamiento de los procesos digestivos en terneros en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991).

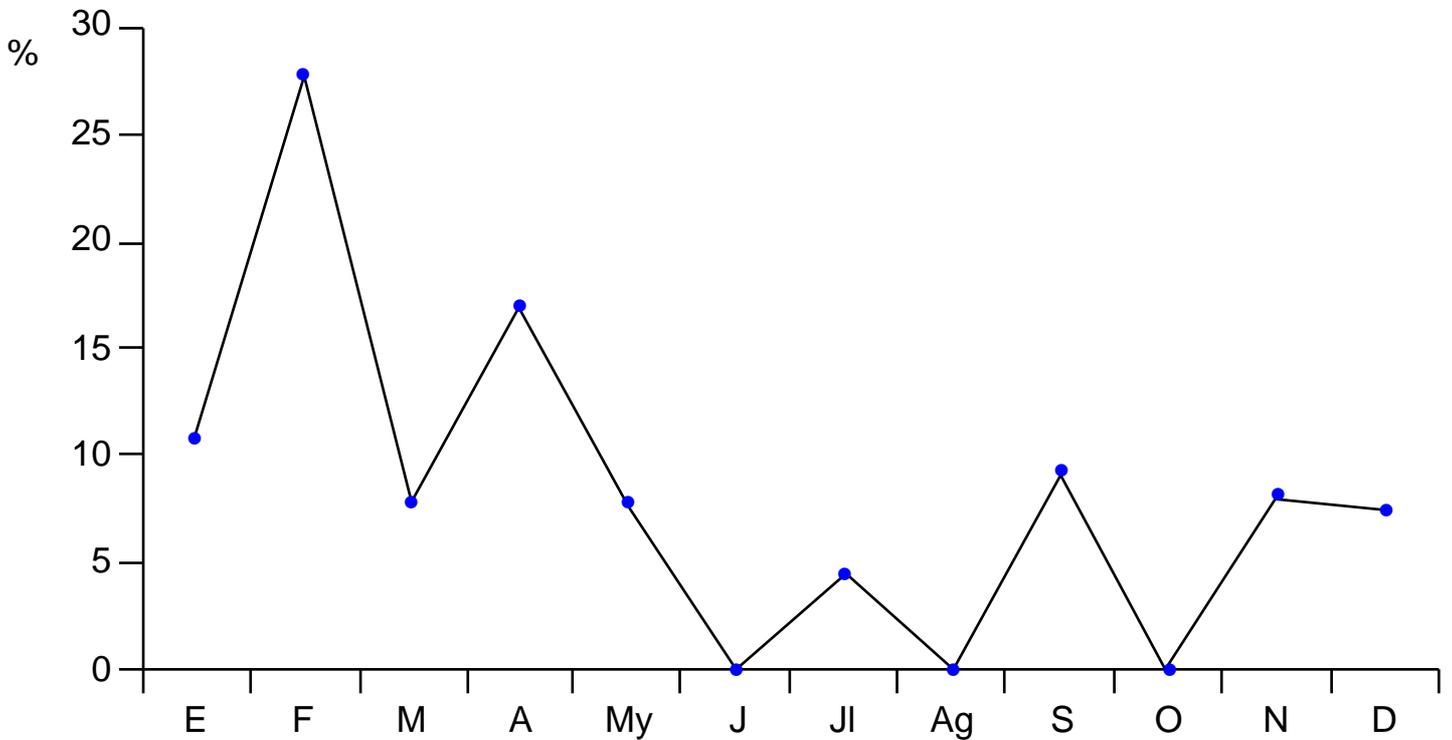


Gráfica 3.6. Evolución de los gastos zoonosanitarios en productos para el tratamiento de los procesos respiratorios en terneros en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991).



El gasto de productos higiénicos para el ordeño (Gráfica 3.7.) es bastante irregular a lo largo del año, aunque se evidencia claramente su mayor importancia en los meses de invierno y primavera.

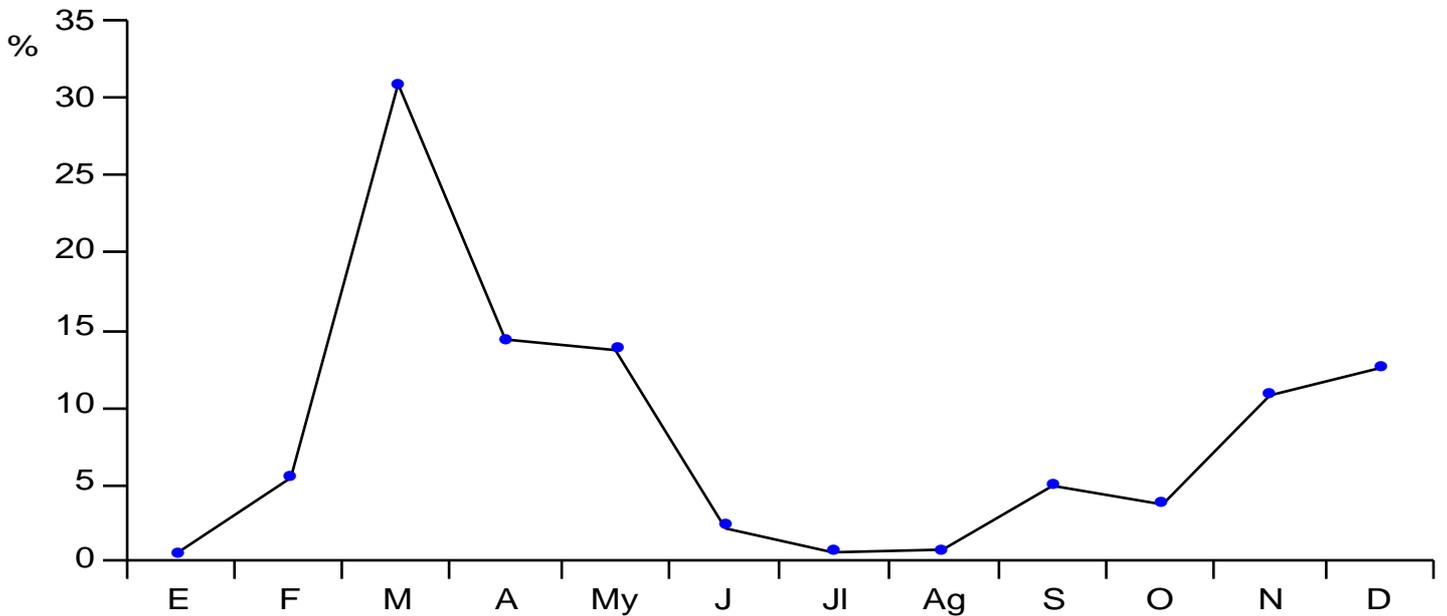
Gráfica 3.7. Evolución de los gastos zoonosanitarios en productos para la higiene en el ordeño en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991).



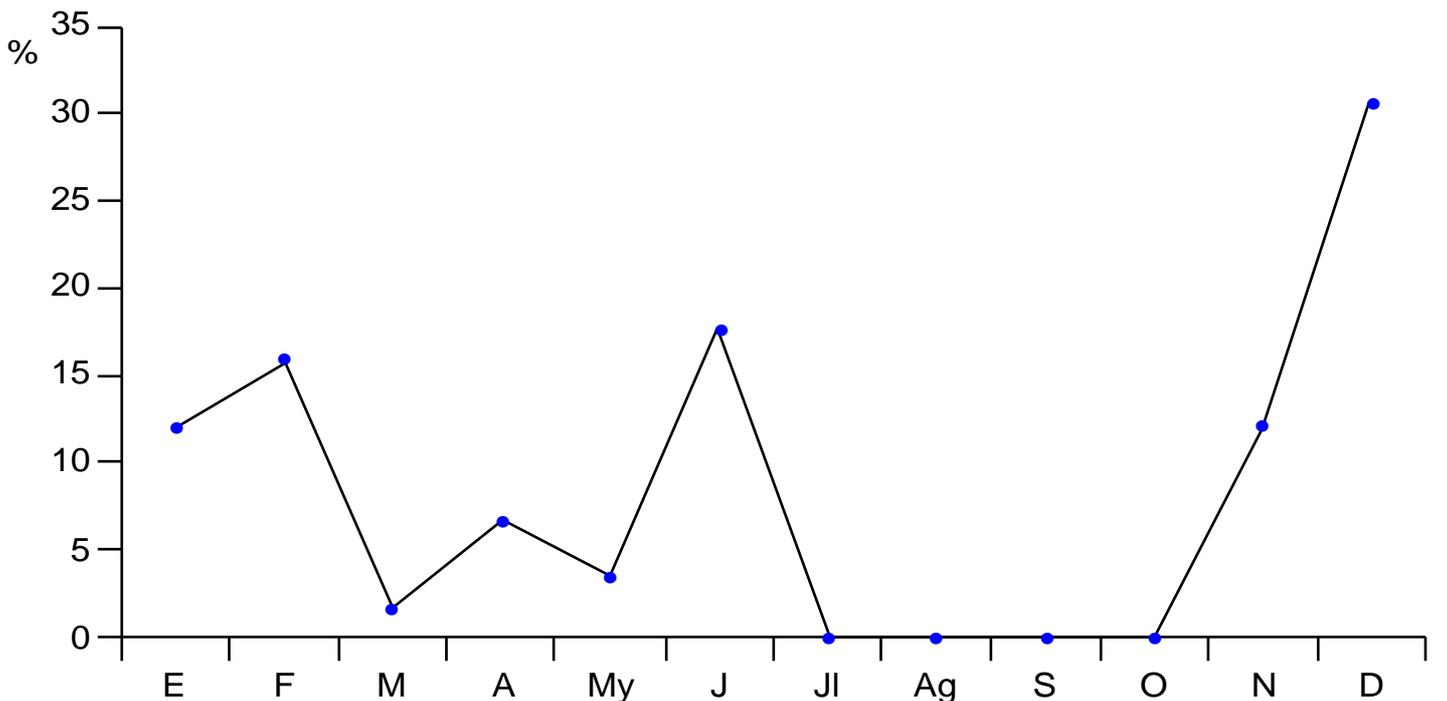
En cuanto a los productos relacionados con las alteraciones reproductivas, fueron consumidos básicamente en los meses de marzo, abril y mayo (58,8% del total), siendo muy escasa su utilización en los meses de verano (Gráfica 3.8.).

Los gastos en productos antiparasitarios se dan de forma clara en las dos épocas de desparasitación de los animales en el valle de Broto: en el invierno, las más importantes en el mes de diciembre (30,6%) coincidiendo con la estabulación definitiva, y en el mes de junio (17,6%), antes de la subida a los puertos de verano (Gráfica 3.9.).

Gráfica 3.8. Evolución de los gastos zosanitarios en productos para el tratamiento de alteraciones reproductivas en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991).



Gráfica 3.9. Evolución de los gastos zosanitarios en productos antiparasitarios en las explotaciones estudiadas del valle de Broto expresados en porcentaje mensual sobre el total anual de gastos (1991).



3.1.3.- Los costes de los servicios veterinarios

Hemos incluido en estos costes los percibidos por el veterinario en pago a su labor profesional. Como ya se ha dicho, su cálculo ha resultado sencillo puesto que los ganaderos pagan una iguala por animal que cubre todos los servicios, excepto desplazamientos.

La suma de los gastos en productos zoonosanitarios y los gastos de veterinario constituye el coste sanitario total real de las explotaciones.

En el conjunto de explotaciones estudiadas la importancia relativa de los gastos veterinarios sobre el total de costes sanitarios representa el 40,1% como media, siendo su coeficiente de variación de 0,47 y sus valores mínimo y máximo 17,4% y 77,8% respectivamente. En Francia DELAVEAU (1986) estimó para vacuno de leche que el 47% de los costes sanitarios globales correspondían a los servicios veterinarios. En EEUU algunos autores también han señalado resultados similares a los nuestros: entre el 31% y el 45% de los gastos sanitarios en explotaciones de carne se deben a servicios veterinarios (WISE, 1988), y entre el 43% y el 50% en explotaciones de leche (MILLER y DORN, 1987; 1990; WISE, 1988).

3.2.- LOS COSTES SANITARIOS EN EL TOTAL DE COSTES Y EN RELACION AL VALOR DE LA PRODUCCION

En el Cuadro 3.3. pueden verse relacionados los costes sanitarios y su importancia relativa en el total de Gastos de Fuera de la Explotación y con relación al valor de la producción en las 32 explotaciones estudiadas en el valle de Broto durante 1991.

Los Gastos de Fuera de la Explotación (G.F.E) de las explotaciones estudiadas oscilan entre 266.000 y 5,03 millones de pesetas, mientras que los costes sanitarios van desde 9.500 a 400.000 pesetas. Estas enormes variaciones son debidas fundamentalmente a la diferente dimensión de rebaño de las explotaciones.

Si se calcula la importancia de estos últimos en el total de G.F.E., puede observarse que su valor porcentual oscila entre el 2,87% y el 16,79%, resultando una media de 9,20% (coeficiente de variación de 0,41). Es decir, el gasto en sanidad animal supone algo más del 9% del total de Gastos de Fuera de la Explotación, siendo el 5,9% el correspondiente a los productos zoonosanitarios y el 3,3% el correspondiente al costo veterinario (Cuadro 3.3.).

Cuadro 3.3. Importancia relativa de los costes sanitarios (productos zoonos sanitarios y veterinario) sobre el total de Gastos de Fuera de la Explotación y sobre 100 pts. de Producto, en las explotaciones del valle de Broto (1991).

| Nº Exp | G.F.E. (000) | G.San. (000) | <u>%G.San.</u> G.F.E. | <u>%G.Zoo.</u> G.F.E. | <u>%G.Vet.</u> G.F.E. | <u>%G.San.</u> 100 pts. pro. |
|------------|-----------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1 | 1324,84 | 134,11 | 10,12 | 7,77 | 2,35 | 4,37 |
| 2 | 567,91 | 88,25 | 15,54 | 11,31 | 4,23 | 4,44 |
| 3 | 1265,29 | 117,06 | 9,25 | 5,08 | 4,17 | 2,48 |
| 4 | 776,79 | 83,65 | 10,77 | 6,29 | 4,48 | 3,08 |
| 5 | 984,39 | 61,35 | 6,23 | 3,06 | 3,17 | 3,14 |
| 6 | 868,72 | 108,42 | 12,48 | 8,06 | 4,42 | 2,85 |
| 7 | 2773,40 | 256,10 | 9,23 | 7,50 | 1,73 | 6,58 |
| 8 | 1354,94 | 197,97 | 14,61 | 11,07 | 3,54 | 5,12 |
| 9 | 1297,65 | 130,28 | 10,04 | 7,08 | 2,96 | 4,55 |
| 10 | 725,68 | 121,85 | 16,79 | 12,33 | 4,46 | 6,03 |
| 11 | 660,76 | 103,40 | 15,65 | 11,29 | 4,36 | 5,19 |
| 12 | 887,92 | 90,30 | 10,17 | 6,79 | 3,38 | 5,65 |
| 13 | 377,14 | 24,67 | 6,54 | 1,45 | 5,09 | 1,96 |
| 14 | 601,92 | 53,36 | 8,87 | 5,68 | 3,19 | 3,16 |
| 15 | 266,62 | 9,54 | 3,58 | 0,88 | 2,70 | 2,25 |
| 16 | 443,92 | 51,27 | 11,55 | 7,77 | 3,78 | 3,23 |
| 17 | 429,21 | 35,58 | 8,29 | 4,38 | 3,91 | 2,95 |
| 18 | 753,53 | 21,60 | 2,87 | 0,00 | 2,87 | 1,61 |
| 19 | 595,69 | 95,77 | 16,08 | 9,43 | 6,65 | 5,03 |
| 20 | 3439,05 | 399,09 | 11,60 | 9,58 | 2,02 | 4,93 |
| 21 | 2194,00 | 224,86 | 10,25 | 7,46 | 2,79 | 5,19 |
| 22 | 1452,37 | 67,57 | 4,65 | 2,92 | 1,74 | 2,88 |
| 23 | 1587,95 | 132,63 | 8,35 | 5,93 | 2,42 | 5,68 |
| 24 | 5030,40 | 330,646 | 6,57 | 4,93 | 1,65 | 3,50 |
| 25 | 2105,55 | 127,62 | 6,06 | 3,72 | 2,34 | 2,96 |
| 26 | 1496,59 | 131,13 | 8,76 | 5,80 | 2,97 | 2,98 |
| 27 | 1815,56 | 89,57 | 4,93 | 2,09 | 2,84 | 2,75 |
| 28 | 1619,91 | 114,82 | 7,09 | 5,16 | 1,93 | 4,91 |
| 29 | 1500,87 | 103,11 | 6,87 | 3,83 | 3,04 | 2,74 |
| 30 | 2047,80 | 101,20 | 4,94 | 2,01 | 2,93 | 2,24 |
| 31 | 5473,37 | 280,92 | 5,13 | 1,84 | 3,29 | 3,09 |
| 32 | 990,25 | 103,24 | 10,43 | 7,40 | 3,03 | 3,35 |
| Media | 1490,94 | 124,72 | 9,20 | 5,93 | 3,26 | 3,78 |
| Coef. Var. | 0,82 | 0,71 | 0,41 | 0,55 | 0,34 | 0,35 |

En la bibliografía se encuentran porcentajes inferiores. Así CAMPOS Y SESMERO (1986) (cit. BERGA, 1987) calculan entre 0,7% y 2,1% sobre G.F.E. en dehesas extremeñas; FERNANDEZ OCA et al. (1983) (cit. BERGA , 1987) 2,62% sobre total de gastos en granjas lecheras gallegas; BERGA (1987; 1989) 3,1% y 5,6% sobre el total de gastos en explotaciones vacunas de carne y leche respectivamente; THAMLING (1986) (cit. BERGA, 1989) 2,17% sobre el total de gastos; DELAVEAU (1986) 4,82-6,01% también sobre el total de gastos. Con toda seguridad esto se debe, no a la existencia de mayores gastos sanitarios, sino a un menor peso específico del resto de los componentes de los gastos totales (alimentación, mano de obra, etc.) en estas zonas de montaña.

Si se establece la relación entre dichos gastos sanitarios y la producción obtenida en una campaña anual medida como 100 pts. de Producto, los valores varían entre 1,61 y 6,58 pts. gastadas en sanidad animal por cada 100 pts. obtenidas. La media de las 32 explotaciones consideradas es de 3,78 pts. por 100 pts. de producto (3,78%), con un coeficiente de variación de tan solo 0,35 (Cuadro 3.3.). Estos resultados son ligeramente superiores a los encontrados por LIBERSA et al. (1986) quién señaló para granjas bovinas de aptitud leche, mixta y cárnica, porcentajes de gastos sanitarios (productos + veterinario) sobre producción bruta de 1,5%, 2% y 2,2% respectivamente.

3.3.- RELACIONES ENTRE EL COSTE UNITARIO EN PRODUCTOS ZOOSANITARIOS Y OTRAS VARIABLES DE EXPLOTACION.

Tras la elaboración de la matriz de correlaciones múltiples entre las variables cuantitativas consideradas para el valle de Broto, se ha realizado el análisis de las correlaciones existentes entre el indicador que expresa gastos zoosanitarios por vaca y el resto de variables.

En el Cuadro 3.4. se resumen los coeficientes de correlación significativos encontrados. Los coeficientes de correlación más elevados (superiores a 0,5 y con una seguridad del 99%) corresponden a variables que expresan intensificación de la producción lechera: capacidad del tanque refrigerador de leche, piensos comprados por vaca ($r=0,674$), utilización de leche en polvo, porcentaje de vacas que se ordeñan, producción de leche media por vaca ($r=0,593$) o porcentaje de la producción final debida a la venta de leche. Hay otras variables que vienen a expresar los mismos rasgos también correlacionadas de forma significativa, como son la compra de correctores y pienso para terneros.

Puede afirmarse por lo tanto que a medida que aumentan los niveles de intensificación de la producción lechera, los gastos en productos zoonosanitarios van haciéndose mayores. Este hecho ha sido puesto de manifiesto por numerosos autores que coinciden en indicar mayores gastos sanitarios para explotaciones más intensivas (CARN, 1977; LIBERSA et al., 1986; THAMLING, 1986 cit. BERGA, 1989; DELAVEAU, 1986; SHORT et al., 1990).

Cuadro 3.4. Variables correlacionadas de forma significativa con el indicador de gasto zoonosanitario por vaca y sus correspondientes coeficientes.

| Variable | Coef. Correlación | Significación |
|---------------------------|-------------------|---------------|
| % vacas < 5 años | 0,453 | ** |
| tanque/vaca | 0,507 | ** |
| pienso/vaca | 0,674 | ** |
| correctores/vaca | 0,416 | * |
| pienso/ternero | 0,409 | * |
| leche polvo/ternero | 0,515 | ** |
| % vacas ordeño | 0,525 | ** |
| meses de ordeño | 0,381 | * |
| altitud de la explotación | 0,413 | * |
| leche/vaca | 0,593 | ** |
| %PF leche | 0,563 | ** |
| mamitis establo | 0,393 | * |
| digestivo terneros | 0,447 | * |

** significación del 99% * significación del 95%

De forma también significativa (99% de seguridad) se observa una correlación positiva entre los gastos en productos medicamentosos y rebaños jóvenes, posiblemente debido a que las explotaciones más intensivas suelen tener rebaños menos envejecidos. También existe correlación con explotaciones situadas en núcleos de mayor altitud, aunque en este caso con una seguridad del 95%.

Por último, existe relación directamente proporcional entre los gastos en productos zoonosanitarios y algunas incidencias de enfermedades como son las mamitis y los problemas digestivos en terneros. Esto se explica fácilmente teniendo en cuenta que, como hemos visto en un capítulo anterior, los procesos a los que

van destinados mayor parte de recursos económicos son precisamente las mamitis y el secado de las vacas y las diarreas de los terneros.

Se han realizado las rectas de regresión (Gráficas 3.10. y 3.11.) que relacionan los gastos zoosanitarios, por un lado, con el consumo de piensos, y por otro, con la producción media de leche de la explotación (variables cuyos coeficientes de correlación eran más elevados).

Las ecuaciones de regresión obtenidas son las siguientes:

$$Y = 1055,808 X_1 + 1116,158$$

Donde Y = gastos en productos zoosanitarios por vaca y año

X₁ = kilogramos de pienso consumido por vaca y día

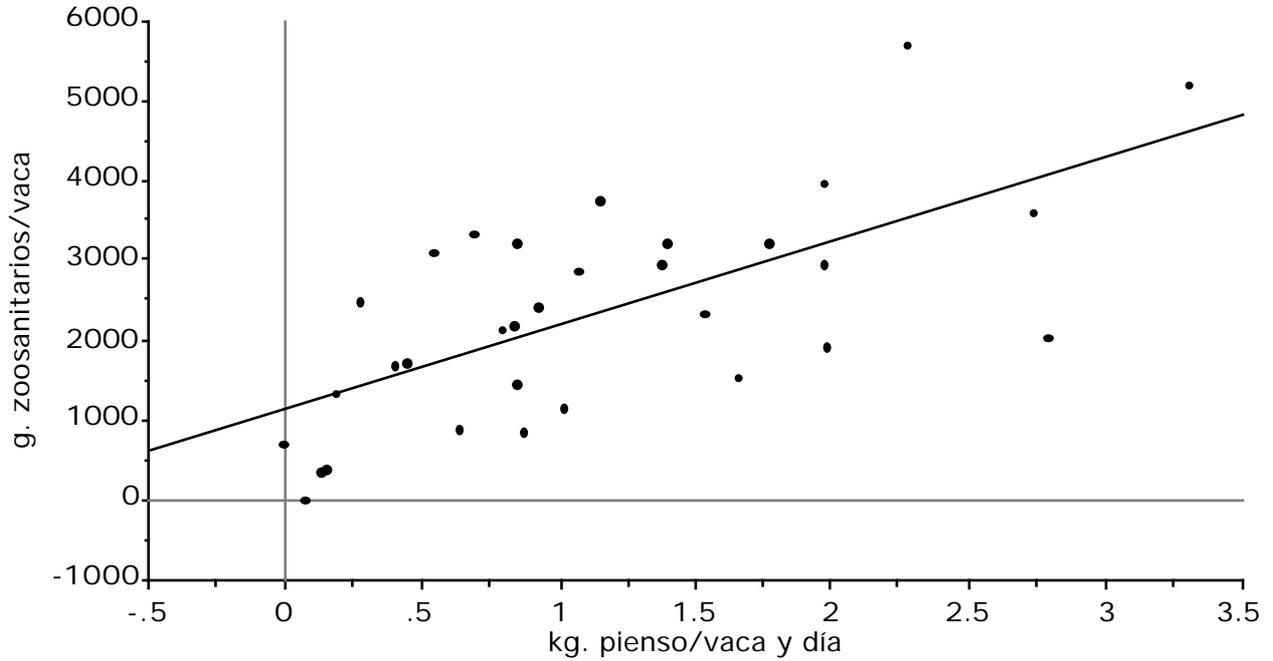
$$Y = 1,397 X_2 + 1266,312$$

Donde Y = gastos en productos zoosanitarios por vaca y año

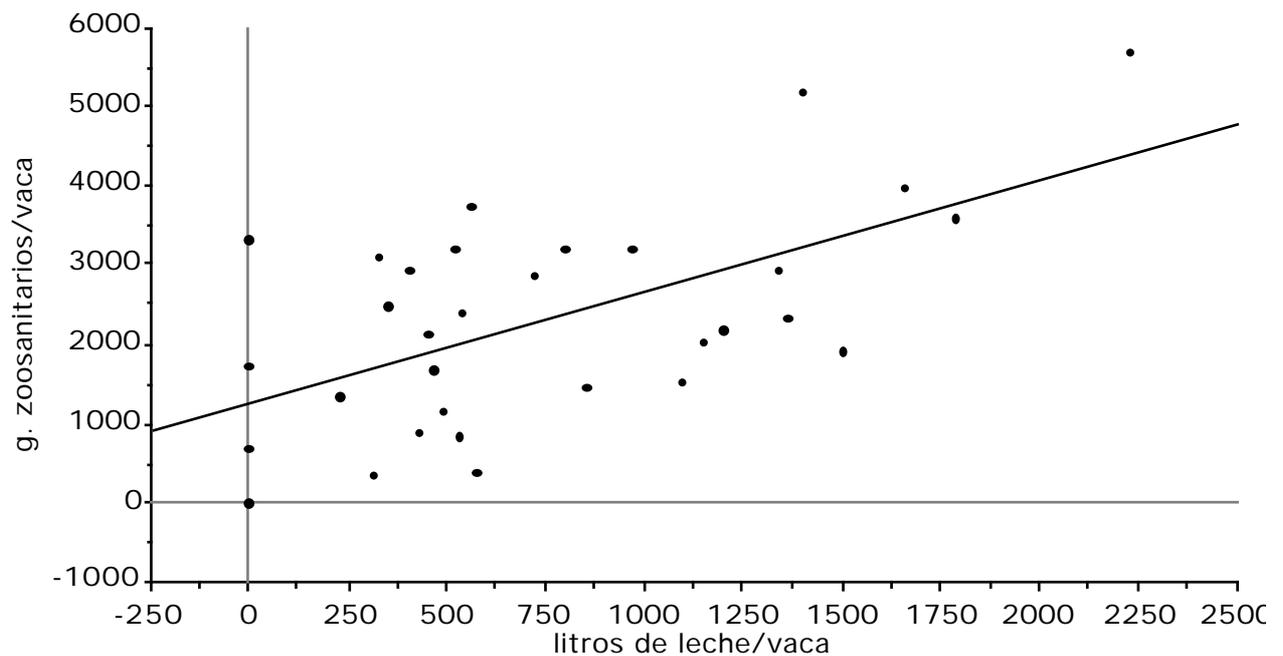
X₂ = litros de leche producidos por vaca y año

Estas ecuaciones están calculadas con las condiciones que se dan en el valle de Broto, por lo que es previsible que sólo tengan relativa validez para explotaciones con situaciones similares en cuanto a producción, manejo, estructura, etc.

Gráfica 3.10. Recta de regresión de la variable de gastos zoosanitarios por vaca sobre el consumo diario de piensos por vaca.



Gráfica 3.11. Recta de regresión de la variable de gastos zoosanitarios por vaca sobre el la producción media de leche por vaca.



3.4.- COSTES SANITARIOS Y TIPOS DE EXPLOTACIONES

En este apartado se ha cuantificado la importancia de los gastos sanitarios en grupos de explotaciones tipificados con diferentes criterios, con el fin de establecer relaciones entre estos gastos y aspectos particulares del sistema de explotación.

3.4.1.- Los gastos sanitarios y la patología

De la tipificación con variables referidas a la patología de las 32 explotaciones del valle de Broto se han obtenido tres grupos (Cuadro 3.5.).

El primer grupo -caracterizado por la abundancia de problemas digestivos y respiratorios en vacas, mamitis de establo, cojeras y elevado número de cesareas y distocias-, es el que tiene los menores gastos en productos zoonosanitarios por vaca, siendo los gastos sanitarios totales (productos zoonosanitarios + gastos veterinarios) muy bajos en relación a la producción. Destacan especialmente los bajísimos gastos en productos para las alteraciones del aparato reproductor. Son explotaciones de tipo tradicional.

El grupo 2, con elevada mortalidad total en terneros (mortalidad perinatal y por problemas neumoentéricos), presenta los mayores gastos en productos zoonosanitarios por vaca; sin embargo, los gastos sanitarios en relación a los Gastos de Fuera de la Explotación son muy bajos lo que indica la gran relevancia de estos últimos. Aunque no es el grupo en el que más abundan las mamitis, sí es el más lechero, lo que explica la gran importancia de los gastos en productos para las mamitis. También son elevados los gastos en productos para hacer frente a procesos entéricos y neumónicos en terneros.

El último grupo presenta problemas de retención placentaria e infertilidad en vacas y de diarreas y neumonías en terneros. Paralelamente es el grupo en el que se dan los mayores gastos en productos para atajar este tipo de problemas. Los gastos en productos zoonosanitarios son bastante elevados y también los gastos sanitarios en porcentaje sobre los GFE, debido en parte a que estos últimos no son tan importantes como en el grupo anterior.

Cuadro 3.5. Principales características patológicas y valores medios de gastos sanitarios en los grupos de explotaciones obtenidos mediante Análisis Cluster.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | |
|------------------------------|---|---------|--|---------|--|---------|
| Características Patológicas. | Problemas respiratorios y digestivos en vacas. Mamitis y cojeras frecuentes, así como cesáreas y distocias. | | Elevadas tasas de mortalidad en terneros: perinatal, por diarreas y por neumonías. | | Problemas neumointersticiales en terneros. Elevado número de retenciones placentarias y de vacas vacías. | |
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| % g. san./G.F.E. | 9,18 | 0,41 | 8,63 | 0,39 | 9,87 | 0,45 |
| % g. san./100 pts. prod. | 3,27 | 0,29 | 4,27 | 0,36 | 4,17 | 0,36 |
| G. prod. zoo./vaca | 2001,54 | 0,52 | 2634,17 | 0,71 | 2587,86 | 0,45 |
| G. ant. inesp./vaca | 558,47 | 0,75 | 618,38 | 1,00 | 686,74 | 0,45 |
| G. mamitis/vaca | 390,41 | 0,89 | 502,01 | 0,78 | 391,04 | 1,00 |
| G. diarrea/vaca | 282,29 | 0,90 | 249,11 | 0,66 | 400,23 | 0,73 |
| G. neumonía/vaca | 133,14 | 1,97 | 258,58 | 1,25 | 269,04 | 0,95 |
| G. reproductivo/vaca | 40,82 | 1,51 | 175,54 | 1,79 | 192,95 | 1,62 |

3.4.2.- Los gastos sanitarios y la estructura de las explotaciones

Cuatro grupos se han obtenido en la tipificación de las explotaciones con criterios estructurales (Cuadro 3.6.):

El primero de ellos está constituido por explotaciones con rebaños pequeños e instalaciones antiguas y tradicionales, aunque algunas poseen fosa de purín y el tanque de leche es grande (segundas en producción de leche). Los gastos sanitarios son los más elevados con relación al total de Gastos de Fuera de la Explotación y con relación a la producción. Los gastos en productos medicamentosos por vaca son asimismo bastante elevados, sobre todo los de mamitis, con excepción los correspondientes al aparato reproductor.

El segundo grupo posee rebaños pequeños y viejos, con instalaciones muy antiguas y tradicionales. Es el grupo con menores gastos sanitarios (g. sanitarios/GFE, g. sanitarios/100 pts. producto, g. productos zoonosanitarios/vaca), y tan sólo destacan en alguna medida los referentes a alteraciones reproductivas. Las explotaciones más anticuadas, tradicionales y cuya aptitud productiva son los terneros, poseen unos gastos sanitarios unitarios muy pequeños.

El grupo 3, de explotaciones grandes y modernas, con gran importancia del ovino, poseen unos gastos sanitarios de tipo intermedio con relación al resto de los grupos, destacando únicamente los elevados gastos en productos para las diarreas y los bajos gastos en problemas del aparato reproductor y de mamitis.

Las explotaciones del cuarto grupo tienen rebaños grandes y jóvenes, sin apenas ovino. Sus instalaciones son modernas y muy tecnificadas (gran tanque de leche, fosa de purín, etc.). Es el grupo de mayores gastos en productos zoonosanitarios por vaca (grupo más lechero), destacando los correspondientes a mamitis y procesos neumoentéricos en terneros.

3.4.3.- Los gastos sanitarios, el manejo general y las relaciones con el entorno

Se han obtenido cuatro grupos de la clasificación de las explotaciones basada en variables de manejo general y relaciones con el entorno (Cuadro 3.7.).

El grupo 1 presenta un elevado consumo de piensos compuestos y leche en polvo. Vende algunos terneros mamones y su periodo de estabulación es muy

Cuadro 3.6. Principales características estructurales y valores medios de gastos sanitarios en los grupos de explotaciones obtenidos mediante Análisis Cluster.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | |
|--------------------------------|---|---------|---|---------|--|---------|---|---------|
| Características Estructurales. | Rebaño pequeño. Instalaciones algo antiguas y tradicionales (tienen tanque de leche y fosa de purín). | | Rebaño pequeño y viejo. Instalaciones muy antiguas y tradicionales. | | Explotaciones grandes, con mucho ovino. Modernas: (poseen fosa de purín) | | Rebaño grande y joven, sin apenas ovino. Instalaciones muy modernas y tecnificadas. | |
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| % g. san./G.F.E. | 10,79 | 0,34 | 8,33 | 0,53 | 9,22 | 0,35 | 8,83 | 0,38 |
| % g. san./100 pts. prod. | 4,27 | 0,29 | 2,97 | 0,40 | 4,06 | 0,27 | 4,12 | 0,35 |
| G. prod. zoo./vaca | 2739,9 | 0,42 | 1613,2 | 0,63 | 1969,7 | 0,44 | 3337,8 | 0,52 |
| G. ant. inesp./vaca | 690,01 | 0,79 | 484,99 | 0,82 | 553,80 | 0,73 | 760,85 | 0,64 |
| G. mamitis/vaca | 631,54 | 0,56 | 304,72 | 0,96 | 217,84 | 1,28 | 613,13 | 0,62 |
| G. diarrea/vaca | 299,60 | 0,92 | 212,02 | 1,14 | 369,95 | 0,73 | 357,31 | 0,39 |
| G. neumonía/vaca | 302,10 | 1,49 | 54,12 | 1,57 | 202,34 | 1,07 | 314,57 | 0,79 |
| G. reproductivo/vaca | 66,57 | 1,10 | 140,96 | 2,07 | 41,78 | 1,13 | 217,98 | 1,62 |

prolongado (es el segundo grupo en cuanto a producción de leche). Los gastos unitarios en productos medicamentosos son elevados.

El segundo grupo tiene asimismo un elevado consumo de todo tipo de alimentos comprados (piensos compuestos, correctores, leche en polvo, etc.). Es el grupo en el que más tiempo dura el ordeño (principal productor de leche), con prolongado periodo de pastoreo intermedio y escasa estabulación. Presenta el mayor porcentaje de gastos sanitarios sobre GFE a pesar de ser estos últimos cuantiosos, lo cual es debido a los elevados gastos en productos zoonosanitarios, sobre todo en mamitis, aunque los correspondientes al aparato reproductor son bajos.

En el grupo tercero, de baja utilización de alimentación comprada y grandes periodos de pastoreo (estabulación muy breve), es el que menores gastos sanitarios presenta de todos los grupos con relación al total de costes y a la producción, así como de gastos en productos zoonosanitarios por vaca.

En el último grupo el consumo de alimentos comprados es intermedio y la estancia en los puertos de altura muy prolongada. Destaca el ratio de gastos sanitarios en relación a 100 pts. de producto obtenido. Es muy elevado el gasto en productos antidiarreicos y también contra las neumonías.

3.4.4.- Los gastos sanitarios y los resultados productivos

Se han obtenido cuatro grupos de explotaciones en función de sus resultados productivos, que siguen un orden decreciente en cuanto a producción media de leche (Cuadro 3.8.).

El primer grupo comprende las explotaciones más intensificadas en la producción lechera y las de mayor MB unitario. Es el grupo de mayores costes debido al uso de productos zoonosanitarios, en el total y en todos sus componentes; sin embargo, la relación costes sanitarios/costes totales y costes sanitarios/producción son más bien bajas, debido a la gran importancia de ambos denominadores.

El segundo grupo presenta unas producciones de leche de tipo medio y elevada productividad en terneros (terneros vendidos por vaca), lo que hace que su MB sea elevado. Ocupa el segundo lugar en cuanto a gastos medicamentosos y la importancia del coste en sanidad en el total de costes es muy alta.

Cuadro 3.7. Principales características de manejo y relaciones con el entorno y valores medios de gastos sanitarios en los grupos de explotaciones obtenidos mediante Análisis Cluster.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | |
|--|--|---------|--|---------|---|---------|--|---------|
| Características de Manejo y relaciones con el entorno. | Alto consumo de pienso y leche en polvo. Vende mamonos. Largo periodo de estabulación. | | Gran consumo de todo tipo de alimentos comprados. Largo pastoreo intermedio y poca estabulación. | | Muy bajo consumo de alimentos comprados. Corto periodo de estabulación. | | Consumo intermedio de alimentos comprados. Prolondadísima estancia en los puertos. | |
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| % g. san./G.F.E. | 8,84 | 0,35 | 10,24 | 0,38 | 8,77 | 0,57 | 9,56 | 0,35 |
| % g. san./100 pts. prod. | 3,87 | 0,32 | 4,08 | 0,33 | 3,24 | 0,44 | 4,11 | 0,33 |
| G. prod. zoo./vaca | 2829,3 | 0,42 | 2956,7 | 0,56 | 1286,8 | 0,82 | 2420,8 | 0,45 |
| G. ant. inesp./vaca | 608,63 | 0,66 | 767,07 | 0,88 | 458,19 | 1,03 | 683,20 | 0,51 |
| G. mamitis/vaca | 543,30 | 0,68 | 688,58 | 0,41 | 178,63 | 1,01 | 353,69 | 1,17 |
| G. diarrea/vaca | 391,77 | 0,62 | 209,03 | 0,89 | 160,97 | 0,81 | 410,70 | 0,74 |
| G. neumonía/vaca | 230,74 | 1,35 | 356,89 | 1,13 | 29,94 | 1,54 | 269,23 | 0,87 |
| G. reproductivo/vaca | 149,29 | 1,92 | 71,40 | 1,58 | 112,87 | 2,56 | 102,97 | 1,44 |

El grupo tres también tiene una producción de leche media, pero la productividad en terneros es muy baja de forma que el MB unitario es también bajo. Los gastos zoonosanitarios son escasos, ocupando el tercer lugar. El coste en sanidad representa muy poco en el total de los GFE, pero tiene gran relevancia si lo relacionamos con la producción, debido a que esta es escasa.

El grupo cuarto es el de orientación más cárnica, y aunque su productividad numérica de terneros es elevada, el MB unitario es bajo. Es el grupo de menor consumo de productos zoonosanitarios por cabeza, aunque en relación al total de costes los sanitarios son elevados, lo cual se debe sin duda a la relativa poca importancia de los GFE.

En este último análisis se pone de manifiesto una vez más lo ya visto en algún capítulo anterior, y de alguna forma también en las tipificaciones anteriores. Nos referimos a la clara relación existente entre mayores gastos sanitarios y elevado nivel de producción lechera y lo que esto representa en cuanto a manejo (compra de piensos y otros alimentos fuera de la explotación, lactancia artificial, etc.), estructura (explotaciones grandes, más modernas y tecnificadas), e incluso patología (incidencia de mamitis clínicas de establo, procesos diarreicos en terneros, etc.).

Cuadro 3.8. Principales características productivas y valores medios de gastos sanitarios en los grupos de explotaciones obtenidos mediante Análisis Cluster.

| | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | | GRUPO 4 | |
|------------------------------|--|---------|---|---------|---|---------|--|---------|
| Características Productivas. | Las mayores productoras de leche (1473 l.). MB unitario muy elevado. | | Producción media de leche (651 l.). Elevada productividad de terneros. MB unitario elevado. | | Producción media de leche (626 l.). Muy baja productividad de terneros. MB unitario bajo. | | Escasa producción de leche (228 l.). MB unitario muy bajo. | |
| | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. | Media | C. Var. |
| % g. san./G.F.E. | 8,68 | 0,30 | 10,89 | 0,35 | 7,42 | 0,37 | 9,55 | 0,51 |
| % g. san./100 pts. prod. | 3,71 | 0,33 | 3,76 | 0,35 | 4,10 | 0,34 | 3,70 | 0,41 |
| G. prod. zoo./vaca | 3133,9 | 0,46 | 2356,6 | 0,50 | 2009,8 | 0,59 | 1718,7 | 0,68 |
| G. ant. inesp./vaca | 665,10 | 0,74 | 736,61 | 0,46 | 369,39 | 1,05 | 592,61 | 0,85 |
| G. mamitis/vaca | 501,13 | 0,72 | 446,45 | 0,93 | 477,95 | 0,73 | 311,18 | 1,17 |
| G. diarrea/vaca | 371,09 | 0,59 | 300,93 | 1,03 | 233,10 | 0,45 | 272,38 | 1,03 |
| G. neumonía/vaca | 319,33 | 1,07 | 212,90 | 1,13 | 219,08 | 1,65 | 82,78 | 1,88 |
| G. reproductivo/vaca | 222,60 | 1,35 | 27,78 | 1,35 | 65,81 | 0,92 | 92,18 | 2,85 |

4.- EVALUACION DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS

4.1.- EVOLUCION DE LAS INCIDENCIAS DE LAS ENFERMEDADES

A partir de los datos oficiales sobre censos investigados e incidencias encontradas para Brucelosis y Tuberculosis, facilitados por la Subdirección General de Sanidad Animal del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Dirección Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca, y que se relacionan en el Cuadro 4.1., se han calculado dos funciones polinomiales de segundo grado que se ajustan de manera óptima a la evolución de dichas incidencias. Estas funciones son:

Brucelosis

$$f(x) = 6,617982E-2 * x^2 - 1,831752E+0 * x + 1,304117E+1$$

Tuberculosis

$$f(x) = 6,541104E-2 * x^2 - 2,041524E+0 * x + 1,648091E+1$$

Dichas funciones han servido para extrapolar los datos de incidencias anuales necesarios en los posteriores cálculos del modelo coste-beneficio para las dos campañas de saneamiento ganadero durante el periodo considerado (Gráficas 4.1 y 4.2). Las tasas de incidencia resultantes se relacionan en el Cuadro 4.2. Para ambas enfermedades la evolución es muy similar, y está caracterizada por un descenso paulatino; la mayor diferencia entre una y otra estriba en el diferente punto de partida: el 11,3% de incidencia para Brucelosis y el 14,5% para Tuberculosis.

Cuadro 4.1. Evolución de las incidencias de Brucelosis y Tuberculosis durante las campañas de saneamiento ganadero en la provincia de Huesca (años 1981-1993).

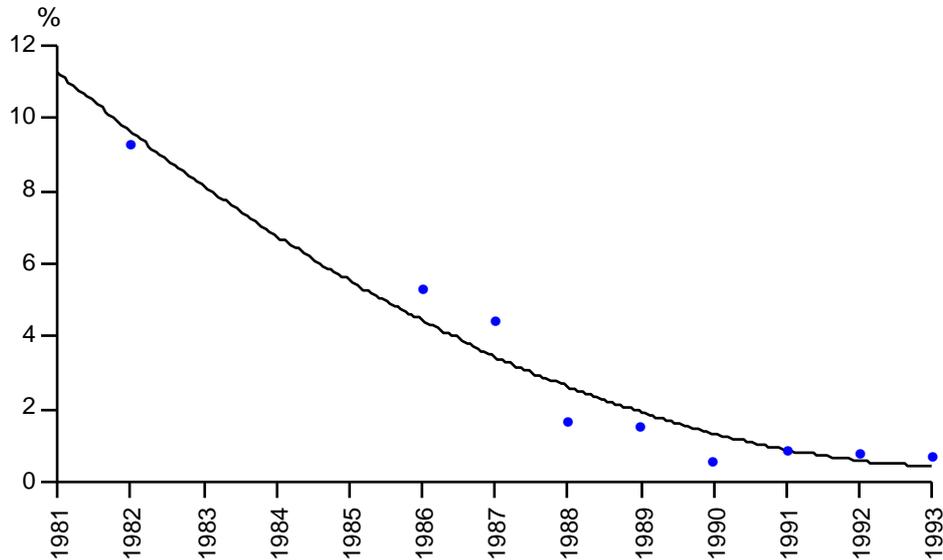
| | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989* | 1990* | 1991* | 1992* | 1993* |
|---------------------|---------------|--------------|--------------|------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| BRUCELOSIS | | | | | | | | | | | | | |
| Nº animales | 8030 | 4503 | 16800 | - | - | 11484 | 7190 | 21519 | 27402 | 25604 | 25735 | 25100 | 24088 |
| Nº (+) | 314 | 418 | 496 | - | - | 611 | 322 | 364 | 418 | 155 | 221 | 204 | 184 |
| % | 3,91** | 9,28 | 2,79* | - | - | 5,32 | 4,48 | 1,69 | 1,52 | 0,60 | 0,86 | 0,81 | 0,76 |
| TUBERCULOSIS | | | | | | | | | | | | | |
| Nº animales | 8030 | 4503 | 16800 | - | - | 11698 | 10770 | 25423 | 31340 | 31532 | 31207 | 29950 | 28275 |
| Nº (+) | 387 | 578 | 1902 | - | - | 610 | 513 | 1197 | 1379 | 1017 | 631 | 379 | 149 |
| % | 4,82** | 12,84 | 11,32 | - | - | 5,21 | 4,76 | 4,71 | 4,40 | 3,22 | 2,02 | 1,26 | 0,53 |

* años para los que se dispone de datos por municipios.

** datos desechados por falta de fiabilidad.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Servicio Provincial de Sanidad y Producción Animal de Huesca y del MAPA.

Gráfica 4.1. Función de la tasa de incidencia de la Brucelosis en provincia de Huesca.

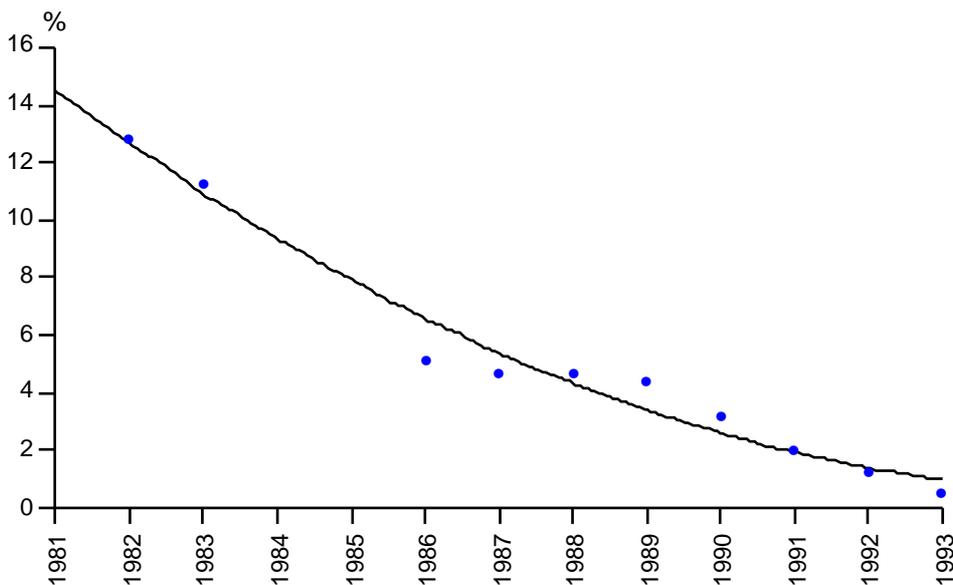


$$f(x) = 6,617982E-2 * x^2 - 1,831752E+0 * x + 1,304117E+1$$

x = año (1, 2, 3, ...)

y = incidencia de Brucelosis

Gráfica 4.2. Función de la tasa de incidencia de la Tuberculosis en provincia de Huesca.



$$f(x) = 6,541104E-2 * x^2 - 2,041524E+0 * x + 1,648091E+1$$

x = año (1, 2, 3, ...)

y = incidencia de Tuberculosis

Cuadro 4.2. Evolución de las tasas de incidencia de Brucelosis y Tuberculosis.

| | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989* | 1990* | 1991* | 1992* | 1993* |
|--------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BRUCELOSIS | 11,28 | 9,64 | 8,14 | 6,77 | 5,54 | 4,43 | 3,46 | 2,62 | 1,92 | 1,34 | 0,90 | 0,59 | 0,41 |
| TUBERCULOSIS | 14,50 | 12,66 | 10,94 | 9,36 | 7,91 | 6,59 | 5,39 | 4,33 | 3,40 | 2,61 | 1,94 | 1,40 | 0,99 |

4.2.- EXPRESION MATEMATICA DEL MODELO COSTE-BENEFICIO

Una vez obtenida la evolución de las tasas de incidencia para todo el periodo considerado, y partiendo de una serie de consideraciones explicadas en el capítulo de metodología, se ha desarrollado un modelo económico de evaluación de los costes en que se incurre y los beneficios derivados de los programas de control y erradicación puestos en práctica frente a las dos enfermedades consideradas.

La expresión matemática simplificada de dicho modelo se detalla a continuación en las fórmulas (el significado de las siglas utilizadas para las variables principales se enumera en el Cuadro 4.3.).

$$\text{Ratio Beneficio-Coste} = B/C$$

$$\text{Valor Añadido Neto (VAN)} = B - C$$

Si tenemos en cuenta la consideración temporal, hay que actualizar los costes en los que se incurre y los beneficios obtenidos cada año de duración del programa mediante la tasa de actualización (r). De esta manera la expresión del ratio beneficio-coste queda de la siguiente manera:

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n B_t (1+r)^{n-t}}{\sum_{t=0}^n C_t (1+r)^{n-t}}$$

Donde $n = 12$ (periodo 1981-1993)

Cuadro 4.3. Significado de las siglas de las principales variables utilizadas en el modelo coste-beneficio

B_t = beneficios en el año t

C_t = costes en el año t

P_t = pérdidas en el año t

N = número de animales

i_t = incidencia de la enfermedad en el año t

r = tasa de actualización

t = tiempo

n = año del programa considerado

A_t = pérdidas provocadas por aborto en el año t

IN_t = pérdidas provocadas por infertilidad en el año t

MP_t = pérdidas provocadas por mortalidad perinatal en el año t

L_t = pérdidas por descenso en la producción de leche en el año t

CA_t = pérdidas por descenso en producción de carne (pérdidas peso)
en el año t

MA_t = pérdidas por mortalidad de animales adultos en el año t

R_t = pérdidas por aumento de las necesidades de reposición en el año t

E_t = pérdidas provocadas por esterilidad en el año t

D_t = pérdidas por decomisos de canales y vísceras en el año t

ID_t = costes por indemnización en el año t

MO_t = costes de mano de obra en el año t

MT_t = costes de materiales utilizados en el año t

LB_t = costes de laboratorio en el año t

AD_t = costes de administración en el año t

El cálculo de todos los capítulos de los beneficios y los costes debe realizarse año a año y luego aplicar la correspondiente tasa de actualización mediante la fórmula de capitalización $(1+r)^{n-t}$ (se actualizan los beneficios y costos ocurridos en años pasados al presente).

La fórmula anterior es válida para el periodo de estudio comprendido entre la fecha de inicio de la campaña y el año 1993. Para realizar prospecciones en relación a lo que ocurrirá a partir de este año (cálculo del periodo de recuperación o Pay-Back) la expresión queda como sigue:

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^n B_t (1+r)^{n-t} + \sum_{t=n+1}^{n+m} B_t (1+r)^{n-t}}{\sum_{t=0}^n C_t (1+r)^{n-t} + \sum_{t=n+1}^{n+m} C_t (1+r)^{n-t}}$$

Donde $n = 12$ (periodo 1981-1993)

$m = n^{\circ}$ de años considerados a partir de 1993

Los Beneficios (B) son las pérdidas evitadas tras la instauración del programa de control:

$$B_t = P_0 - P_t \quad (t=0, \dots, n)$$

Donde P_0 = pérdidas antes de la instauración del programa de control (año 0)

P_t = pérdidas tras la instauración del programa de control (año t)

4.2.1.- Brucelosis

Las pérdidas originadas por la Brucelosis (beneficios derivados del programa) se descomponen en los siguientes capítulos:

$$P_0 = A_0 + IN_0 + MP_0 + L_0 + CA_0 + MA_0 + R_0$$

$$P_t = A_t + IN_t + MP_t + L_t + CA_t + MA_t + R_t (t=1, \dots, n)$$

Los costes se descomponen en los siguientes capítulos:

$$C_t = ID_t + MO_t + MT_t + LB_t + AD_t \quad (t=0, \dots, n)$$

Cada término de estas ecuaciones corresponde a un capítulo diferente de pérdidas o en su caso de costes. Las expresiones matemáticas que responden a los cálculos realizados para su obtención son:

$$A_0 = [(N * i_0 * ta) + (N * i_0 * ta * tpd)] * ptm$$

$$A_t = [(N * i_t * ta) + (N * i_t * ta * tpd)] * ptm \quad (t=1, \dots, n)$$

Donde ta = tasa de abortos

tpd = tasa de partos dobles

ptm = precio del ternero mamón

$$IN_0 = [(N * i_0) + (N * i_0 * tpd)] * ptm * \frac{2}{12}$$

$$IN_t = [(N * i_t) + (N * i_t * tpd)] * ptm * \frac{2}{12} \quad (t=1, \dots, n)$$

Donde tpd = tasa de partos dobles

ptm = precio del ternero mamón

$$MP_0 = [(N * i_0) + (N * i_0 * tpd)] * tmp * ptm$$

$$MP_t = [(N * i_t) + (N * i_t * tpd)] * tmp * ptm \quad (t=1, \dots, n)$$

Donde tpd = tasa de partos dobles

tmp = tasa de mortalidad perinatal

ptm = precio del ternero mamón

$$L_0 = N * i_0 * lv * tdl * pl$$

$$L_t = N * i_t * lv * tdl * pl \quad (t=1, \dots, n)$$

Donde lv = producción media de leche en litros

tdl = porcentaje de descenso de la producción de leche

pl = precio del litro de leche

$$CA_0 = [(N * i_0) + (N * i_0 * tpd)] * tv * tdp * pt$$

$$CA_t = [(N * i_t) + (N * i_t * tpd)] * tv * tdp * pt \quad (t=1, \dots, n)$$

Donde tpd = tasa de partos dobles

tv = porcentaje de terneros vendidos

tdp = porcentaje de pérdida de peso

pt = precio del ternero de 200 kg.

$$MA_0 = N * i_0 * ta * tma * \frac{pvv}{2}$$

$$MA_t = N * i_t * ta * tma * \frac{pvv}{2} \quad (t=1, \dots, n)$$

Donde ta = tasa de abortos

tma = porcentaje de mortalidad en adultos (sobre vacas que abortan)

pvv = precio de las vacas para vida

$$R_0 = (N * i_0 * tr) * \frac{pvv - pvd}{2}$$

$$R_t = (N * i_t * tr) * \frac{pvv - pvd}{2} \quad (t=1, \dots, n)$$

Donde tr = tasa de reposición debida a Brucelosis

pvv = precio de las vacas para vida

pvd = precio de las vacas de desecho

$$ID_t = (N * i_t * ind) - (N * i_t * i'_t * \frac{ind}{2}) \quad (t=0, \dots, n)$$

Donde ind = cuantía de la indemnización

i' = incidencia del otro proceso patológico considerado
(Tuberculosis en el programa de Brucelosis y viceversa)

$$MO_t = N * cmo \quad (t=0, \dots, n)$$

Donde cmo = coste por vaca de la mano de obra contratada

$$MT_t = N * cmt \quad (t=0, \dots, n)$$

Donde cmt = coste de los materiales utilizados por vaca

$$LB_t = (N * crb) + (N * i_t * cfc) \quad (t=0, \dots, n)$$

Donde crb = coste de una prueba de rosa de bengala

cfc = coste de una prueba de fijación de complemento

$$AD_t = ctm + (N * cta) + cgo \quad (t=0, \dots, n)$$

Donde ctm = coste del transporte de las muestras

cta = coste del trabajo de administración por vaca

cgo = gastos de oficina

4.2.2.- Tuberculosis

Las pérdidas originadas por la Tuberculosis (beneficios derivados del programa) se descomponen en los siguientes capítulos:

$$P_0 = CA_0 + L_0 + E_0 + D_0$$

$$P_t = CA_t + L_t + E_t + D_t \quad (t=1, \dots, n)$$

Los costes se descomponen en los siguientes capítulos:

$$C_t = ID_t + MO_t + MT_t + AD_t \quad (t=0, \dots, n)$$

Sólo se desarrollan aquí los capítulos de pérdidas o costes del programa diferentes a los ya descritos para la Brucelosis o aquellos cuya cálculo se ha realizado de otra forma.

$$CA_0 = [(N * i_0) + (N * i_0 * tpd)] * tpp * pt$$

$$CA_t = [(N * i_t) + (N * i_t * tpd)] * tpp * pt \quad (t=1, \dots, n)$$

Donde tpd = tasa de partos dobles

tpp = porcentaje de pérdida de peso

pt = precio del ternero de 200 kg.

$$E_0 = N * i_0 * te * \frac{pvv - pvd}{2}$$

$$E_t = N * i_t * te * \frac{pvv - pvd}{2} \quad (t=1, \dots, n)$$

Donde te = tasa de esterilidad

pvv = precio de las vacas para vida

pvd = precio de las vacas de desecho

$$AD_t = (N * cta) + cgo \quad (t=0, \dots, n)$$

Donde cta = coste del trabajo de administración por vaca

cgo = gastos de oficina

$$D_0 = (N * i_0 * tcd * pc) + (N * i_0 * thd * ph) + (N * i_0 * tpud * pp)$$

$$D_t = (N * i_t * tcd * pc) + (N * i_t * thd * ph) + (N * i_t * tpud * pp)$$

Donde tcd = porcentaje de canales decomisadas (t=1,.....,n)

pc = precio de la canal

thd = porcentaje de hígados decomisados

ph = precio del hígado

tpud = porcentaje de pulmones decomisados

pp = precio del pulmón

4.3.- LOS COSTES Y LOS BENEFICIOS DE LOS PROGRAMAS

4.3.1.- La composición de los costes y los beneficios

El mayor capítulo de costes corresponde a las indemnizaciones pagadas por los animales reaccionantes positivos, que suponen entre el 93 y el 95% del total del costes en el primer año (Cuadros 4.4. a 4.7.). Estos costes son directamente proporcionales a la incidencia de la enfermedad, de manera que conforme la incidencia descende, lo hace también la cuantía e importancia relativa de éstos con relación al resto de componentes del coste; de esta forma en 1993 la importancia de la indemnización descendió al 33% y al 59% en Brucelosis y Tuberculosis respectivamente.

Los restantes capítulos de coste son, por orden decreciente de importancia, la mano de obra contratada, los gastos de administración, los gastos de materiales y de laboratorio (no existentes para el caso de la Tuberculosis). Todos ellos son muy constantes en el tiempo debido a que son independientes de las incidencias encontradas, aunque su importancia porcentual aumenta.

Cuadro 4.4. Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de coste del programa de lucha frente a Brucelosis en el valle de Broto a lo largo del periodo de estudio.

| Costes | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| indemnizaciones | 92,66 | 91,62 | 90,33 | 88,70 | 86,64 | 83,95 | 80,46 | 75,85 | 69,84 | 61,89 | 52,27 | 41,87 | 33,41 |
| mano de obra | 4,18 | 4,78 | 5,53 | 6,48 | 7,68 | 9,24 | 11,27 | 13,95 | 17,44 | 22,06 | 27,65 | 33,69 | 38,61 |
| materiales | 1,10 | 1,26 | 1,46 | 1,71 | 2,03 | 2,44 | 2,98 | 3,69 | 4,61 | 5,83 | 7,31 | 8,90 | 10,20 |
| laboratorio | 0,52 | 0,57 | 0,64 | 0,72 | 0,83 | 0,96 | 1,14 | 1,38 | 1,69 | 2,10 | 2,59 | 3,12 | 3,56 |
| administración | 1,54 | 1,76 | 2,04 | 2,39 | 2,83 | 3,40 | 4,15 | 5,14 | 6,42 | 8,12 | 10,18 | 12,41 | 14,22 |
| TOTAL (000pts.) | 15728 | 13729 | 11867 | 10135 | 8555 | 7108 | 5829 | 4708 | 3765 | 2977 | 2375 | 1949 | 1701 |
| TOTAL (r= 6%) | 31648 | 26063 | 21252 | 17122 | 13635 | 10688 | 8268 | 6300 | 4753 | 3545 | 2669 | 2066 | 1701 |

Cuadro 4.5. Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de coste del programa de lucha frente a Brucelosis en el valle de Baliera-Barravés a lo largo del periodo de estudio.

| Costes | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| indemnizaciones | 92,66 | 91,62 | 90,33 | 88,70 | 86,64 | 83,96 | 80,47 | 75,85 | 69,84 | 61,89 | 52,28 | 41,88 | 33,42 |
| mano de obra | 4,18 | 4,78 | 5,53 | 6,48 | 7,68 | 9,24 | 11,27 | 13,95 | 17,44 | 22,06 | 27,65 | 33,70 | 38,61 |
| materiales | 1,10 | 1,26 | 1,46 | 1,71 | 2,03 | 2,44 | 2,98 | 3,69 | 4,61 | 5,83 | 7,31 | 8,90 | 10,20 |
| laboratorio | 0,52 | 0,57 | 0,64 | 0,72 | 0,83 | 0,96 | 1,14 | 1,38 | 1,69 | 2,10 | 2,59 | 3,12 | 3,56 |
| administración | 1,54 | 1,76 | 2,04 | 2,38 | 2,83 | 3,40 | 4,15 | 5,13 | 6,42 | 8,12 | 10,18 | 12,40 | 14,21 |
| TOTAL (000pts.) | 16526 | 14426 | 12469 | 10649 | 8989 | 7469 | 6124 | 4946 | 3956 | 3128 | 2495 | 2048 | 1787 |
| TOTAL (r= 6%) | 33254 | 27385 | 22330 | 17991 | 14327 | 11230 | 8687 | 6619 | 4994 | 3725 | 2804 | 2171 | 1787 |

Cuadro 4.6. Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de coste del programa de lucha frente a Tuberculosis en el valle de Broto a lo largo del periodo de estudio.

| Costes | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| indemnizaciones | 95,28 | 94,68 | 93,94 | 93,03 | 91,91 | 90,49 | 88,66 | 86,32 | 83,26 | 79,29 | 74,04 | 67,33 | 59,33 |
| mano de obra | 3,28 | 3,70 | 4,22 | 4,85 | 5,63 | 6,62 | 7,89 | 9,52 | 11,66 | 14,42 | 18,07 | 22,74 | 28,31 |
| materiales | 0,41 | 0,47 | 0,53 | 0,61 | 0,71 | 0,84 | 1,00 | 1,20 | 1,47 | 1,82 | 2,28 | 2,87 | 3,58 |
| administración | 1,02 | 1,15 | 1,31 | 1,50 | 1,75 | 2,05 | 2,45 | 2,95 | 3,61 | 4,47 | 5,61 | 7,05 | 8,78 |
| TOTAL (000pts.) | 24486 | 21702 | 19050 | 16575 | 14269 | 12143 | 10187 | 8442 | 6897 | 5576 | 4448 | 3535 | 2839 |
| TOTAL (r= 6%) | 49270 | 41197 | 34116 | 28003 | 22743 | 18259 | 14450 | 11297 | 8707 | 6641 | 4998 | 3747 | 2839 |

Cuadro 4.7. Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de coste del programa de lucha frente a Tuberculosis en el valle de Baliera-Barravés a lo largo del periodo de estudio.

| Costes | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| indemnizaciones | 95,28 | 94,68 | 93,94 | 93,03 | 91,91 | 90,49 | 88,66 | 86,32 | 83,26 | 79,29 | 74,04 | 67,33 | 59,33 |
| mano de obra | 3,28 | 3,70 | 4,22 | 4,85 | 5,63 | 6,62 | 7,89 | 9,52 | 11,66 | 14,42 | 18,07 | 22,74 | 28,31 |
| materiales | 0,41 | 0,47 | 0,53 | 0,61 | 0,71 | 0,84 | 1,00 | 1,20 | 1,47 | 1,82 | 2,28 | 2,87 | 3,58 |
| administración | 1,02 | 1,15 | 1,31 | 1,50 | 1,75 | 2,05 | 2,45 | 2,95 | 3,61 | 4,47 | 5,61 | 7,05 | 8,78 |
| TOTAL (000pts.) | 23501 | 20829 | 18284 | 15908 | 13695 | 11655 | 9777 | 8102 | 6619 | 5351 | 4269 | 3393 | 2725 |
| TOTAL (r= 6%) | 47288 | 39540 | 32744 | 26877 | 21828 | 17524 | 13869 | 10842 | 8357 | 6373 | 4797 | 3596 | 2725 |

El coste de las campañas contra la Tuberculosis (24 millones de pts. el primer año) es muy superior a las de Brucelosis (16 millones de pts.), debido a dos razones: la primera deriva del hecho de que el censo bajo control es superior, ya que incluye las novillas; la segunda y más importante se debe a que las incidencias son mayores y por tanto también las indemnizaciones pagadas.

Los beneficios son diferentes para los dos programas de control considerados. En el caso de la Brucelosis las pérdidas evitadas mediante las campañas de saneamiento contienen los siguientes apartados ordenados de mayor a menor importancia: infertilidad, abortos, aumento de la reposición, mortalidad perinatal, descenso de la producción de leche, descenso de la producción de carne y mortalidad en adultos. La importancia relativa de algunos de ellos varía según años debido a que se han considerado las fluctuaciones reales de los precios de los productos ganaderos (Cuadros 4.8. y 4.9.).

En el programa contra la Tuberculosis los beneficios corresponden a las pérdidas evitadas en los capítulos de descenso en el peso de los animales, descenso en la producción de leche, esterilidad y decomisos de canales y vísceras, ordenados según importancia decreciente. Al igual que en el caso anterior los porcentajes relativos varían en función del año considerado (Cuadros 4.10. y 4.11.).

Al contrario que lo que ocurría con los costes, los beneficios derivados del programa de Tuberculosis son significativamente inferiores que los que genera el programa de Brucelosis, ya que las pérdidas evitadas por el primero son escasas (5 millones de pts. el último año considerado, frente a 9 millones del programa de Brucelosis).

No existen apenas diferencias entre valles debido a que los censos son similares y sobre todo a que se han considerado incidencias iguales para ambas zonas (incidencias medias provinciales).

4.3.2.- La evolución de los costes y beneficios

La evolución de los costes y beneficios -actualizados según una tasa de descuento del 6%-, de cada uno de los programas en las dos zonas consideradas a lo largo del periodo de estudio, se pueden observar en los Cuadros 4.4. a 4.11. y en las Gráficas 4.3. a 4.6. Es conveniente destacar que la actualización del dinero al presente (descuento) hace que cuanto más alejados en el tiempo se encuentren los

Cuadro 4.8. Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de beneficio del programa de lucha frente a Brucelosis en el valle de Broto a lo largo del periodo de estudio.

| Beneficios | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| abortos | - | 22,29 | 23,06 | 22,12 | 21,01 | 20,65 | 21,12 | 19,42 | 17,42 | 17,81 | 21,60 | 21,74 | 22,10 |
| infertilidad | - | 24,77 | 25,62 | 24,58 | 23,35 | 22,95 | 23,47 | 21,58 | 19,36 | 19,79 | 24,00 | 24,16 | 24,56 |
| mort. perinatal | - | 14,86 | 15,37 | 14,75 | 14,01 | 13,77 | 14,08 | 12,95 | 11,61 | 11,87 | 14,40 | 14,49 | 14,73 |
| leche | - | 17,82 | 16,75 | 18,14 | 16,20 | 15,41 | 13,35 | 14,60 | 17,60 | 14,81 | 13,38 | 10,64 | 10,95 |
| carne | - | 10,51 | 9,51 | 10,41 | 9,27 | 8,34 | 7,79 | 8,82 | 8,90 | 8,01 | 7,92 | 5,84 | 6,40 |
| mort. adultos | - | 0,35 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,42 | 0,39 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,38 | 0,38 | 0,38 |
| reposición | - | 9,39 | 9,37 | 9,64 | 15,77 | 18,45 | 19,80 | 22,19 | 24,61 | 27,20 | 18,31 | 22,75 | 20,88 |
| TOTAL (000pts.) | - | 1183 | 2373 | 3243 | 4606 | 5564 | 6804 | 7116 | 7008 | 7016 | 7275 | 8904 | 8937 |
| TOTAL (r=6%) | - | 2246 | 4249 | 5479 | 7342 | 8365 | 9652 | 9523 | 8847 | 8356 | 8175 | 9438 | 8937 |

Cuadro 4.9. Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de beneficio del programa de lucha frente a Brucelosis en el valle de Baliera-Barravés a lo largo del periodo de estudio.

| Beneficios | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| abortos | - | 23,18 | 23,91 | 23,02 | 21,77 | 21,36 | 21,74 | 20,05 | 18,10 | 18,39 | 22,24 | 22,25 | 22,63 |
| infertilidad | - | 25,75 | 26,57 | 25,57 | 24,19 | 23,73 | 24,16 | 22,27 | 20,12 | 20,44 | 24,71 | 24,72 | 25,15 |
| mort. perinatal | - | 15,45 | 15,94 | 15,34 | 14,51 | 14,24 | 14,49 | 13,36 | 12,07 | 12,26 | 14,83 | 14,83 | 15,09 |
| leche | - | 14,56 | 13,65 | 14,84 | 13,19 | 12,53 | 10,80 | 11,85 | 14,37 | 12,02 | 10,83 | 8,56 | 8,81 |
| carne | - | 10,93 | 9,86 | 10,83 | 9,60 | 8,63 | 8,02 | 9,10 | 9,25 | 8,28 | 8,16 | 5,97 | 6,55 |
| mort. adultos | - | 0,36 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,43 | 0,41 | 0,46 | 0,52 | 0,51 | 0,39 | 0,38 | 0,39 |
| reposición | - | 9,77 | 9,72 | 10,03 | 16,33 | 19,08 | 20,39 | 22,91 | 25,58 | 28,09 | 18,85 | 23,28 | 21,38 |
| TOTAL (000pts.) | - | 1196 | 2404 | 3275 | 4672 | 5653 | 6945 | 7243 | 7086 | 7138 | 7426 | 9142 | 9170 |
| TOTAL (r= 6%) | - | 2270 | 4305 | 5533 | 7447 | 8500 | 9852 | 9693 | 8946 | 8502 | 8343 | 9691 | 9170 |

Cuadro 4.10. Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de beneficio del programa de lucha frente a Tuberculosis en el valle de Broto a lo largo del periodo de estudio.

| Beneficios | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| peso | - | 54,76 | 53,68 | 53,94 | 51,01 | 48,27 | 48,85 | 49,20 | 45,86 | 45,04 | 49,82 | 44,39 | 46,45 |
| leche | - | 27,85 | 28,38 | 28,21 | 26,75 | 26,75 | 25,11 | 24,45 | 27,21 | 24,98 | 25,25 | 24,29 | 23,85 |
| esterilidad | - | 6,12 | 6,62 | 6,25 | 10,85 | 13,35 | 15,52 | 15,48 | 15,86 | 19,11 | 14,39 | 21,63 | 18,96 |
| decomisos | - | 11,28 | 11,32 | 11,60 | 11,39 | 11,63 | 10,52 | 10,87 | 11,07 | 10,87 | 10,54 | 9,69 | 10,74 |
| TOTAL (000pts.) | - | 832 | 1555 | 2328 | 3136 | 3625 | 4126 | 4887 | 5263 | 4874 | 4571 | 4682 | 4992 |
| TOTAL (r= 6%) | - | 1579 | 2785 | 3932 | 4999 | 5450 | 5853 | 6541 | 6645 | 5805 | 5136 | 4963 | 4992 |

Cuadro 4.11. Cuantía y composición (en porcentaje) de los capítulos de beneficio del programa de lucha frente a Tuberculosis en el valle de Baliera-Barravés a lo largo del periodo de estudio.

| Beneficios | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| peso | - | 58,23 | 57,16 | 57,41 | 54,10 | 51,20 | 51,63 | 51,92 | 48,70 | 47,59 | 52,67 | 46,82 | 48,95 |
| leche | - | 23,28 | 23,75 | 23,60 | 22,30 | 22,30 | 20,86 | 20,28 | 22,71 | 20,74 | 20,98 | 20,14 | 19,76 |
| esterilidad | - | 6,50 | 7,04 | 6,65 | 11,51 | 14,16 | 16,41 | 16,34 | 16,84 | 20,19 | 15,21 | 22,82 | 19,98 |
| decomisos | - | 11,99 | 12,05 | 12,34 | 12,09 | 12,34 | 11,11 | 11,47 | 11,75 | 11,48 | 11,14 | 10,22 | 11,32 |
| TOTAL (000pts.) | - | 751 | 1402 | 2099 | 2838 | 3280 | 3747 | 4445 | 4757 | 4428 | 4150 | 4260 | 4547 |
| TOTAL (r= 6%) | - | 1425 | 2510 | 3546 | 4523 | 4931 | 5315 | 5949 | 6006 | 5273 | 4663 | 4516 | 4547 |

costes y beneficios (los primeros años de campaña), mayor sea su valor traducido a pesetas de 1993.

Los costes de las campañas de saneamiento se producen sobre todo durante los primeros años de las mismas (un 20-21% del total de costes actualizados durante el periodo 81-93 corresponden al primer año), debido fundamentalmente al enorme peso de las indemnizaciones necesarias ante tasas de incidencia de la enfermedad elevadas. Su descenso es paulatino y proporcional a la disminución de estas tasas.

Los beneficios (diferencias entre las pérdidas originadas por la enfermedad sin programa de control y una vez instaurado éste) tienen una tendencia contraria; es decir, son nulos en el primer año y a partir de ahí su ascenso es constante hasta una fase de meseta o incluso ligero descenso. Este fenómeno tiene su origen en dos causas: por un lado, conforme el programa avanza en el tiempo, las incidencias disminuyen cada vez menos y el beneficio marginal obtenido es menor; por otro lado, la actualización mediante aplicación de tasas de descuento hace que los beneficios que se van produciendo alejados de la fecha de comienzo tengan menor peso específico.

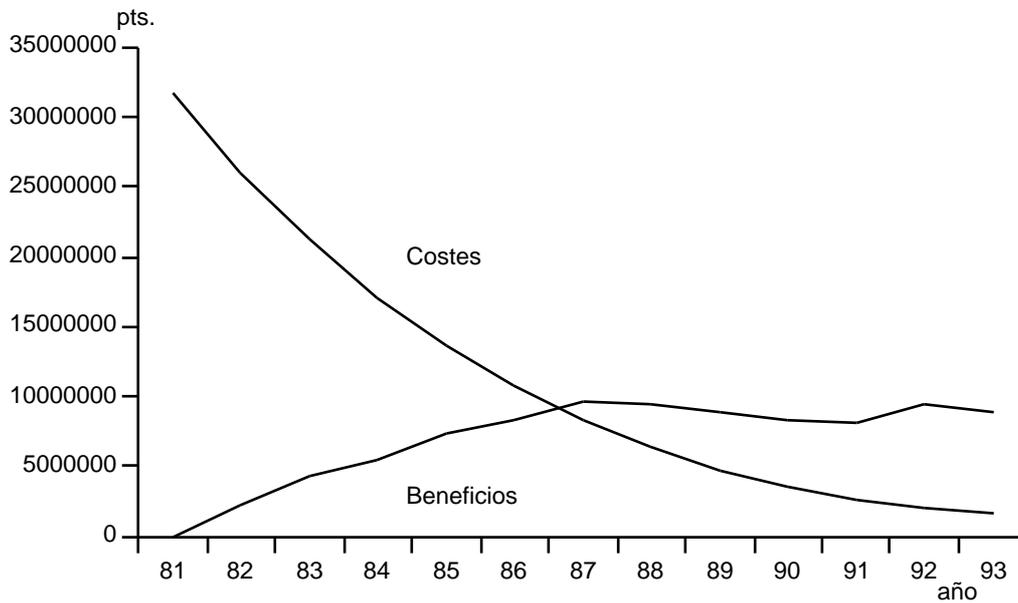
En el caso de la Brucelosis los beneficios anuales llegan a igualar a los costes anuales en el año 1987; es decir, el séptimo año desde el inicio la campaña. Posteriormente las diferencias entre beneficios y costes se van ampliando ya que, aunque los primeros permanecen relativamente constantes, los segundos decrecen sostenidamente (Gráficas 4.3. y 4.4.)

Los beneficios y costes anuales del programa de Tuberculosis presentan una distribución muy diferente. Ambos no llegan a igualarse hasta el año 1991 (11 años tras el inicio de la campaña), siendo después la diferencia entre ellos muy escasa (Gráficas 4.5. y 4.6.)

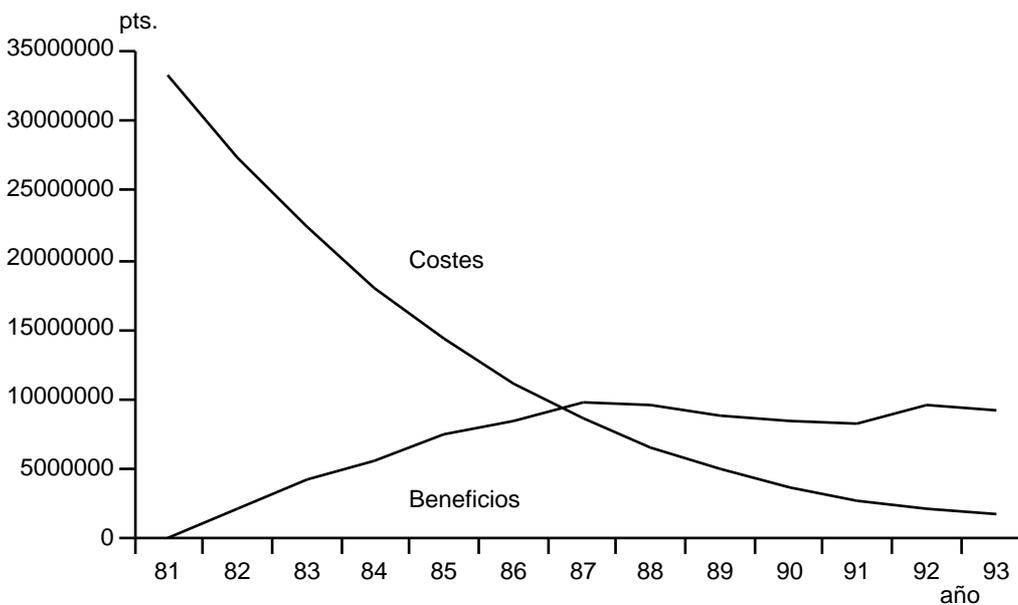
4.4.- INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los resultados obtenidos en los modelos de evaluación económica coste-beneficio para las dos enfermedades y en las dos zonas de estudio se resumen en forma de indicadores de rentabilidad en el Cuadro 4.12.

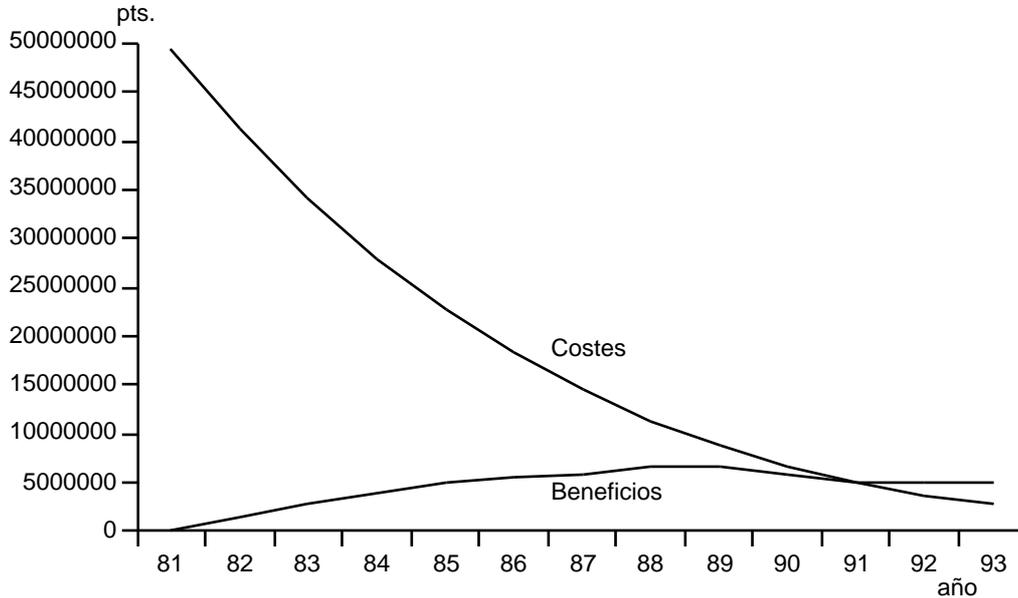
Gráfica 4.3. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Brucelosis en el valle de Broto en el periodo 1981-1993.



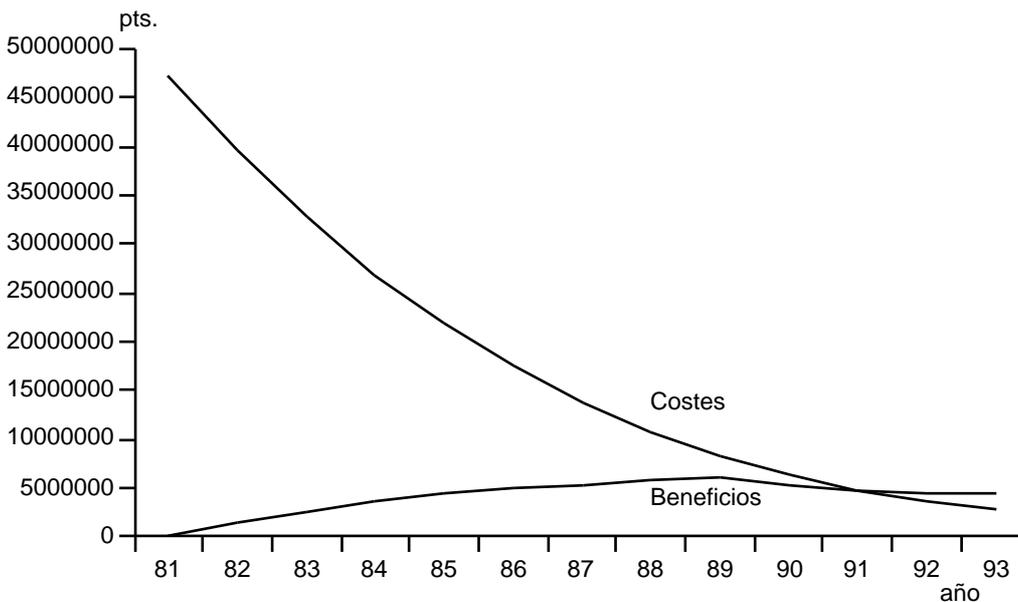
Gráfica 4.4. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Brucelosis en el valle de Baliera-Barravés en el periodo 1981-1993.



Gráfica 4.5. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Tuberculosis en el valle de Broto en el periodo 1981-1993.



Gráfica 4.6. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Tuberculosis en el valle de Baliera-Barravés en el periodo 1981-1993.



Cuadro 4.12. Indicadores de rentabilidad obtenidos en la evaluación de los programas de Brucelosis y Tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés.

| | BRUCELOSIS | | TUBERCULOSIS | |
|-----------|--------------|---------------------|---------------|---------------------|
| | V. Broto | V. Baliera-Barravés | V. Broto | V. Baliera-Barravés |
| ratio B/C | 0,605 | 0,586 | 0,238 | 0,225 |
| VAN | - 59,1 mill. | - 65,0 mill. | - 187,6 mill. | - 183,1 mill. |
| TIR | - 5,95 % | - 6,64 % | - 35,1 % | - 37,6 % |
| Pay-Back | 25 años | 26 años | infinito* | infinito* |

4.4.1.- Ratio Beneficio-Coste y Valor Añadido Neto

Los ratios beneficio-coste son en todos los casos menores que uno; es decir, en el periodo considerado (1981-1993) los beneficios derivados del programa no llegan a igualar los costes generados, de forma que los Valores Añadidos Netos (VAN=beneficios-costes) son negativos (Cuadro 4.12.). De esta manera nos encontramos ante dos campañas de saneamiento poco eficientes desde el punto de vista estrictamente económico.

No existen apenas diferencias entre valles, sin embargo, se observan notables diferencias entre enfermedades. Los ratios B/C y los VAN de los programas de Tuberculosis son mucho más bajos por lo que este programa es mucho menos eficiente económicamente que el de Brucelosis.

Para el caso de la Brucelosis DIETRICH et al. (1986) obtuvieron unos resultados diferentes. Este autor señala unos ratios B/C muy elevados (entre 8,4 y 15,3), teniendo en cuenta únicamente las ganancias en leche y en terneros. Sin embargo, HUGH-JONES et al. (1975) obtuvieron ratios beneficio/coste de 1,11 y 0,87 en función del programa considerado para tasas de descuento del 10%. Para ello sólo tuvieron en cuenta los costes en sanidad animal (pérdidas por descenso en las producciones). No obstante estos autores señalan que contabilizando las

repercusiones sobre la salud humana, las restricciones al comercio de productos, etc., el ratio B/C probablemente se duplicaría. Asimismo STONEHAM y JOHNSTON (1987) obtuvieron resultados positivos en programas conjuntos de Brucelosis y Tuberculosis, contando como pérdidas evitadas las repercusiones sobre el comercio exterior y la salud humana.

En nuestro caso no se han valorado aspectos comerciales de productos ganaderos ni de salud pública, a pesar de que, sobre todo estos últimos, tienen gran repercusión económica en Huesca (MURILLO, 1989). Es muy probable que los resultados económicos al contabilizar las repercusiones en salud pública mejorarían notablemente hasta el punto de ser positivos.

En el caso de la Tuberculosis no hemos encontrado demasiados antecedentes. McINERNEY (1986) y POWER y WATTS (1987) señalaron resultados negativos al evaluar las campañas de control de esta enfermedad sobre tejones. En cualquier caso, si bien los resultados económicos son mucho peores que en el caso de la Brucelosis, conviene recordar que se trata de una zoonosis de enorme repercusión sanitaria, por lo que la valoración de estos aspectos supondría con toda seguridad una mejora de los resultados económicos, al margen de otras consideraciones de tipo ético.

4.4.2.- La Tasa Interna de Rendimiento

Las tasas de descuento (precio del dinero) que deberíamos considerar para que el año 1993 los beneficios obtenidos se igualasen a los costes en que incurren los programas (ratio B/C=1 y VAN=0) , son en todos los casos negativas (Cuadro 4.12.). Esto significa que el valor del dinero debiera ser mayor en el futuro que en el presente, o lo que es lo mismo que sufriera deflacción, lo cual es totalmente improbable.

En nuestro caso las TIR obtenidas son muy negativas en el caso de la Tuberculosis, lo cual constituye un indicador más de la ineficiencia económica del programa de control frente a esta enfermedad.

4.4.3.- El Periodo de Recuperación o "Pay-Back"

El Periodo de Recuperación para la Brucelosis es de 25 y 26 años respectivamente en los valles de Broto y Baliera-Barravés (Cuadro 4.12.). Esto quiere decir que, con una tasa de descuento del 6% y con una incidencia constante a partir de 1993, los beneficios acumulados llegarán a igualar a los costes en el año 2.005 en el caso de Broto y en el año 2.006 en el caso de Baliera-Barravés. HUGH-JONES et al. (1975) obtuvieron para esta misma enfermedad periodos de recuperación de 13 y 25 años según dos hipótesis diferentes de partida para un programa de control. Sin embargo, en otras dos alternativas de actuación los beneficios nunca igualaban a los costes, por lo que su pay-back era infinito.

Esta última circunstancia ocurre en el caso de la Tuberculosis donde nunca llegan a igualar los beneficios acumulados derivados del programa a los costes en que incurre. Ni siquiera considerando un incidencia residual del 0,2% (con lo que los costes desde 1993 en adelante serían muy bajos), son capaces los escasos beneficios obtenidos, con tasas de descuento del 6%, de contrarrestar los enormes costes iniciales del programa (Gráficas 4.5. y 4.6.).

4.5.- ANALISIS DE SENSIBILIDAD

4.5.1.- Análisis de sensibilidad frente a la tasa de descuento

A la vista de los resultados de la evaluación de los programas sanitarios, sobre todo teniendo en cuenta que las tasas internas de rendimiento (TIR) han resultado muy negativas, sólo se han observado las variaciones en los indicadores de ratio B/C y VAN para tasas de descuento nulas (Cuadro 4.13.).

Puede observarse que cuando la tasa de descuento desciende hasta cero (el valor del dinero no se modifica con el tiempo), los indicadores de rentabilidad mejoran (Cuadro 4.13.), sobre todo en el caso de la Brucelosis en el que los ratios B/C aumentan hasta 0,75-0,77. Sin embargo, como ya adelantaban las bajas TIR encontradas, no es suficiente para lograr que los programas a fechas de 1993 sean económicamente eficientes. Para estas mismas enfermedades STONEHAM y JOHNSTON (1987) realizaron un análisis de sensibilidad para tasas del 5% frente al 10%; lógicamente los resultados en términos de ratio B/C mejoraban (de un 17,5 a un 22,0).

Cuadro 4.13. Indicadores de rentabilidad (ratio C/B y VAN) obtenidos en la evaluación de los programas de Brucelosis y Tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés para tasas de descuento nulas en el periodo 1981-1993.

| | BRUCELOSIS | | TUBERCULOSIS | |
|-----------|--------------|---------------------|---------------|---------------------|
| | V. Broto | V. Baliera-Barravés | V. Broto | V. Baliera-Barravés |
| ratio B/C | 0,774 | 0,751 | 0,299 | 0,282 |
| VAN | - 20,4 mill. | - 23,7 mill. | - 105,3 mill. | - 103,4 mill. |

La elección de tasas de descuento adecuadas es un tema no falto de controversia. El hecho de que la actualización del dinero grave más a los beneficios que a los costes, al producirse los primeros más alejados en el tiempo, y que haya problemas a la hora de valorar económicamente determinados bienes, hace que para programas de interés social, como pueden ser los sanitarios o ambientales, deban reconsiderarse las tasas de descuento a aplicar (MEISTER, 1985; RIEZEBOS, 1989; PRICE, 1989).

4.5.2.- Análisis de sensibilidad frente a las incidencias iniciales

En nuestro caso tiene más interés la realización de análisis de sensibilidad en función de las diversas situaciones de incidencia de la enfermedad encontradas en los dos valles considerados.

4.5.2.1.- Evolución de las incidencias

Si observamos los datos reales de incidencia de los que disponemos (periodo 1989-1993) en los dos valles considerados de Broto y Baliera-Barravés (Cuadro 4.14), podemos observar como éstos son significativamente diferentes de la media provincial utilizada en los cálculos (Gráficas 4.7. y 4.8.). En el caso de la Tuberculosis estas diferencias son más notorias ya que la incidencia de la misma en estas zonas de montaña es muy inferior (Gráfica 4.8.)

También pueden evidenciarse claras diferencias entre las dos zonas en lo que se refiere a Brucelosis (Gráfica 4.7.). De hecho conocemos que en el valle de Broto -donde la incidencia de esta enfermedad es mucho menor que la media provincial y sobre todo que la del valle de Baliera-Barravés-, se había puesto en marcha un programa de vacunación frente a Brucelosis con anterioridad a la fecha de comienzo de los programas oficiales.

Todas estas consideraciones apuntan hacia el hecho de que las situaciones de partida en el año 1981 eran diferentes: entre estas zonas de montaña y la media provincial, y entre las propias áreas de montaña consideradas en el estudio.

Para evaluar las posibles variaciones en la rentabilidad de los programas, según las diferentes situaciones de incidencia en cada área de estudio, se han considerado funciones paralelas a las utilizadas para la media provincial, desplazando las curvas en una cuantía dada por las diferencias encontradas entre la media de incidencia provincial y de cada uno de los valles en el año 1989. De esta manera se han extrapolado los datos no disponibles (periodo 81-88). En el Cuadro 4.15. se detallan las incidencias resultantes.

La Brucelosis en el valle de Broto tiene una incidencia inferior a la media provincial a lo largo de todo el periodo, mientras que ocurre lo contrario en el caso del valle de Baliera-Barravés, en el cual la presencia de la enfermedad es más amplia (Gráfica 4.9.). La Tuberculosis sigue una distribución similar en las dos zonas de estudio, aunque su extensión en estas zonas es muy inferior a la media provincial (Gráfica 4.10.).

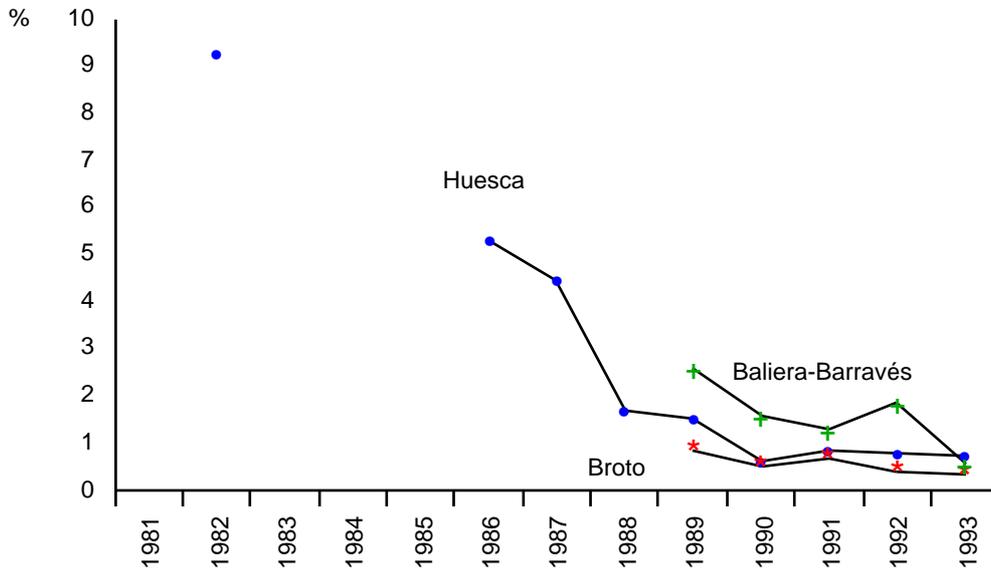
Cuadro 4.14. Evolución de las incidencias de Brucelosis y Tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés (peridodo 1981-1993).

| | VALLE DE BROTO | | | | | VALLE DE BALIERA-BARRAVES | | | | |
|---------------------|----------------|-------------|-------------|--------------|-------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
| BRUCELOSIS | | | | | | | | | | |
| Nº anim. | 1910 | 1964 | 2010 | 2019 | 2047 | 2128 | 2197 | 1976 | 1997 | 2157 |
| Nº (+) | 16 | 10 | 14 | 8 | 7 | 55 | 35 | 26 | 37 | 12 |
| % | 0,84 | 0,51 | 0,70 | 0,40 | 0,34 | 2,58 | 1,59 | 1,32 | 1,85 | 0,56 |
| TUBERCULOSIS | | | | | | | | | | |
| Nº anim. | 2384 | 2375 | 2537 | 2455 | 2430 | 2365 | 2375 | 2336 | 2187 | 2429 |
| Nº (+) | 5 | 22 | 13 | 63 | 4 | 16 | 37 | 23 | 9 | 3 |
| % | 0,21 | 0,93 | 0,51 | 2,57* | 0,16 | 0,68 | 1,56 | 0,98 | 0,41 | 0,12 |

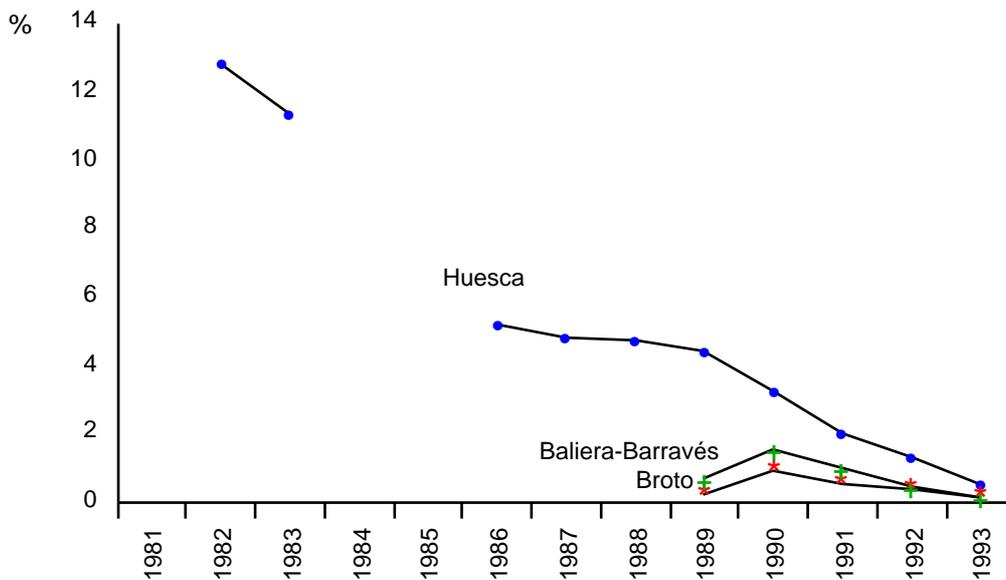
* dato desechado en los calculos ya que su elevada magnitud se debe únicamente a una explotación con enormes problemas de Tuberculosis ese año.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Servicio Provincial de Sanidad y Producción Animal de Huesca.

Gráfica 4.7. Evolución de la incidencia de Brucelosis en la provincia de Huesca (periodo 1981-93) y en los valles de Broto y Baliera-Barravés (periodo 1989-93).



Gráfica 4.8. Evolución de la incidencia de Tuberculosis en la provincia de Huesca (periodo 1981-93) y en los valles de Broto y Baliera-Barravés (periodo 1989-93).

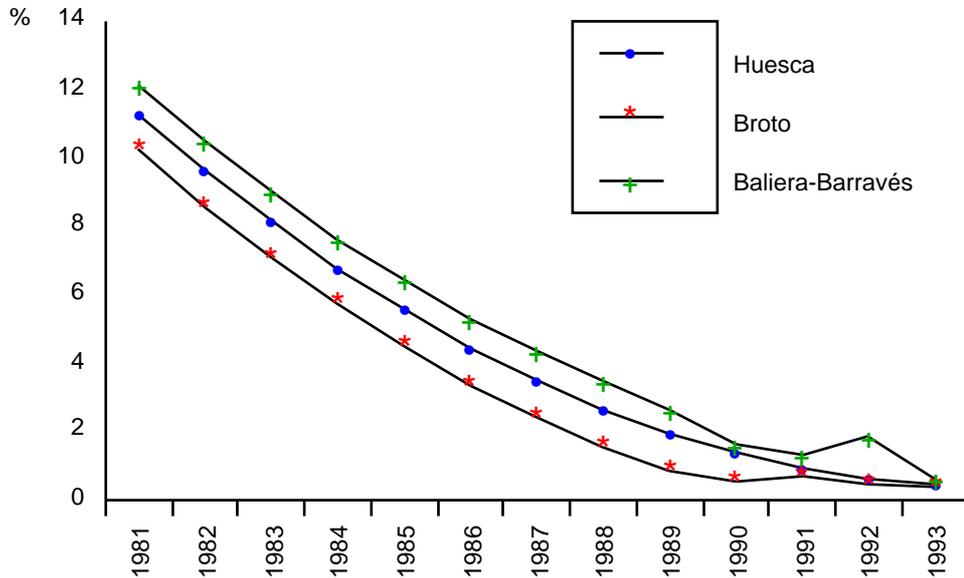


Cuadro 4.15. Evolución de las incidencias de Brucelosis y Tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés (tras el análisis de sensibilidad frente a las incidencias iniciales).

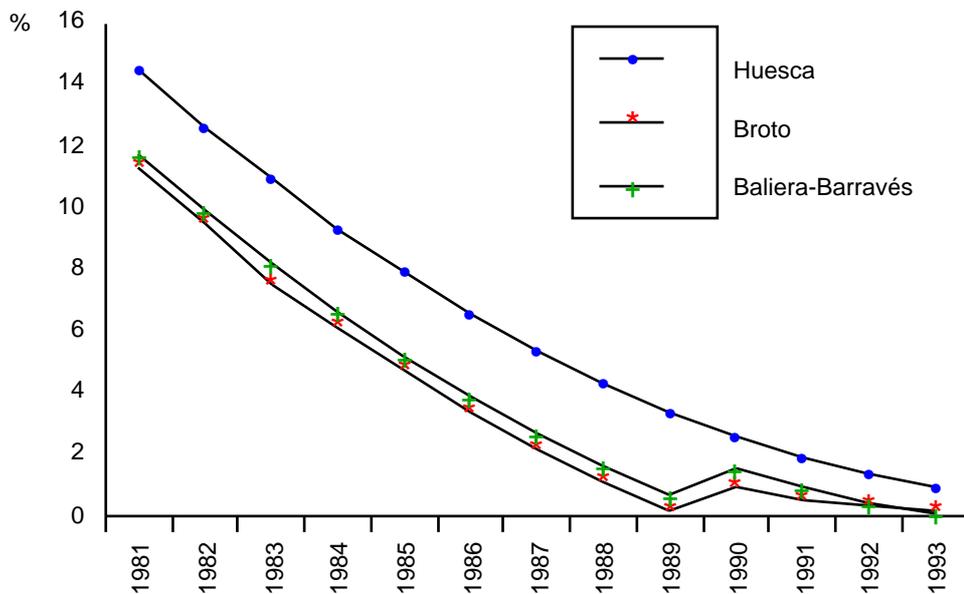
| | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989* | 1990* | 1991* | 1992* | 1993* |
|---------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BRUCELOSIS | | | | | | | | | | | | | |
| V. Broto | 10,20 | 8,56 | 7,06 | 5,69 | 4,46 | 3,35 | 2,38 | 1,54 | 0,84 | 0,51 | 0,70 | 0,40 | 0,34 |
| V. Baliera-Barravés | 12,14 | 10,50 | 9,00 | 7,63 | 6,39 | 5,29 | 4,32 | 3,48 | 2,58 | 1,59 | 1,32 | 1,85 | 0,56 |
| TUBERCULOSIS | | | | | | | | | | | | | |
| V. Broto | 11,31 | 9,47 | 7,55 | 6,17 | 4,72 | 3,40 | 2,20 | 1,14 | 0,21 | 0,93 | 0,51 | 0,33 | 0,16 |
| V. Baliera-Barravés | 11,78 | 9,94 | 8,22 | 6,64 | 5,19 | 3,87 | 2,67 | 1,61 | 0,68 | 1,56 | 0,98 | 0,41 | 0,12 |

* años en los que se han considerado los datos reales.

Gráfica 4.9. Evolución de la incidencia de Brucelosis en la provincia de Huesca y en los valles de Broto y Baliera-Barravés (periodo 1981-93).



Gráfica 4.10. Evolución de la incidencia de Tuberculosis en la provincia de Huesca y en los valles de Broto y Baliera-Barravés (periodo 1981-93).



4.5.2.2.- Evolución de los costes y beneficios

Introducidas en el modelo coste-beneficio las nuevas incidencias, la evolución de los costes y beneficios -actualizados según una tasa de descuento del 6%-, de cada uno de los programas en cada una de las zonas, se puede observar en las Gráficas 4.11 a 4.14.

En el caso de la Brucelosis en el valle de Broto (Gráfica 4.11.), los beneficios anuales llegan a igualar a los costes en el sexto año tras el inicio de la campaña, un año antes que en la situación anterior en la que se consideraba la media provincial y en la que esto ocurría en el séptimo año (Gráfica 4.3.). A partir de ese año las diferencias entre beneficios y costes son más grandes lo que sin duda se va a manifestar en mejores resultados económicos obtenidos.

En el caso del valle de Baliera-Barravés, en que la incidencia de Brucelosis inicial y a lo largo de todo el periodo es mayor, vemos que los beneficios anuales igualan a los costes en 1988 (Gráfica 4.12.), un año más tarde que en la situación anterior (Gráfica 4.4.). Además los márgenes existentes entre los beneficios obtenidos y los costes en que se incurre a partir de este año son más estrechos, de forma que los resultados económicos van a ser peores.

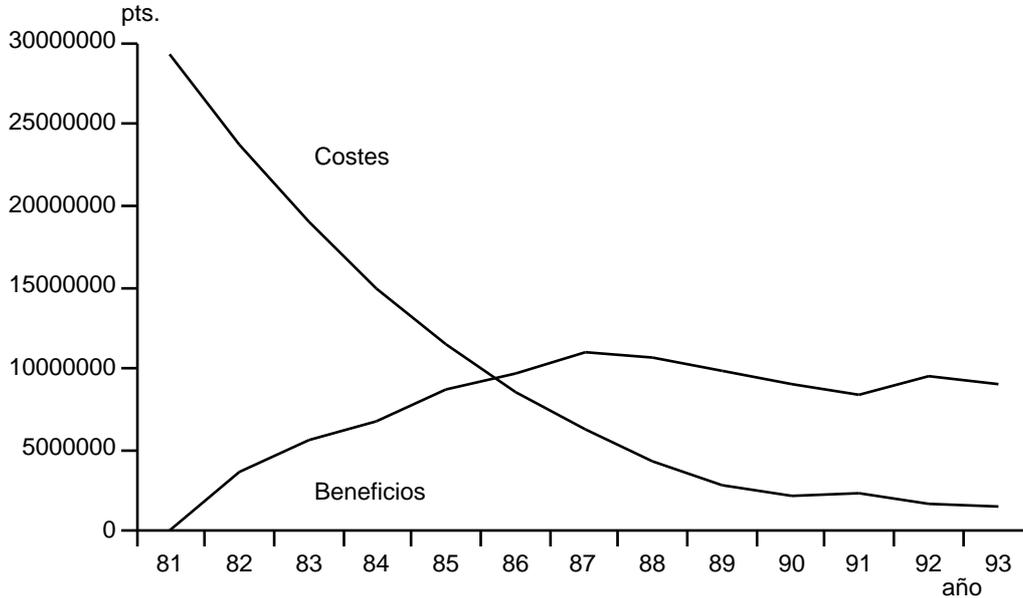
La situación en cuanto a la Tuberculosis es muy similar en las dos zonas de estudio, pero muy diferente a la situación considerada anteriormente con medias provinciales (Gráficas 4.13. y 4.14.). Los beneficios anuales superan a los costes en 1987, cuatro años antes que en el primera situación considerada (Gráficas 4.5. y 4.6.). Sin embargo, las diferencias entre los beneficios y los costes a partir de este punto, aun siendo mayores, siguen sin ser muy amplias.

4.5.2.3.- Indicadores de rentabilidad

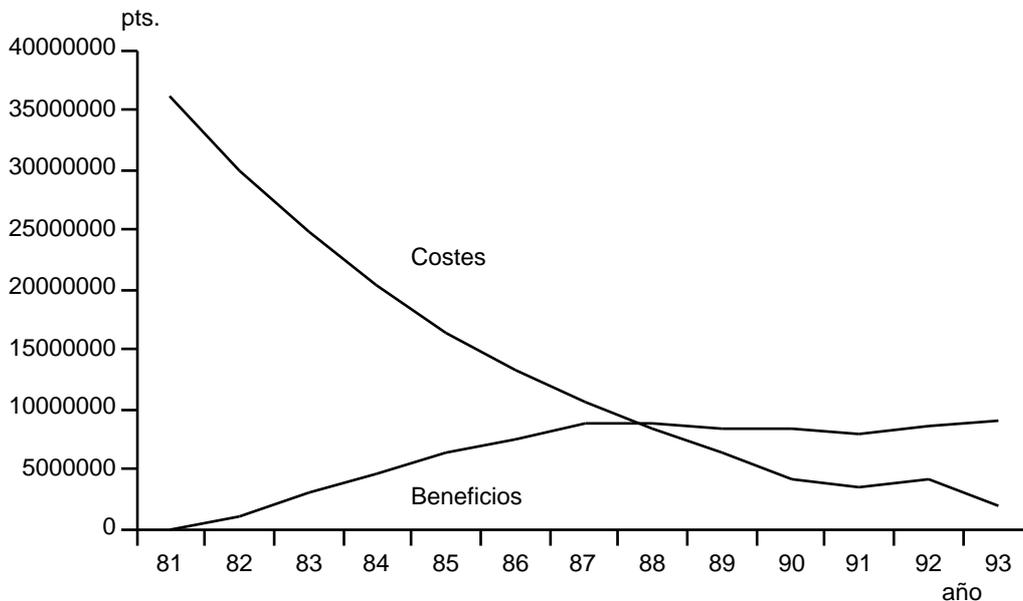
Los indicadores de rentabilidad resultantes se relacionan en el Cuadro 4.16.

Todos los indicadores financieros referentes al programa de control de Brucelosis en el valle de Broto mejoran notablemente, aunque sin llegar a ser positivos. Esto es debido a una situación en la que la incidencia inicial y su posterior evolución durante el periodo considerado es significativamente mejor que en el caso de considerar la media provincial (Cuadro 4.12.). El ratio B/C se aproxima a 0,8 y el VAN ha descendido más de un 50%. El TIR es positivo aunque escasamente,

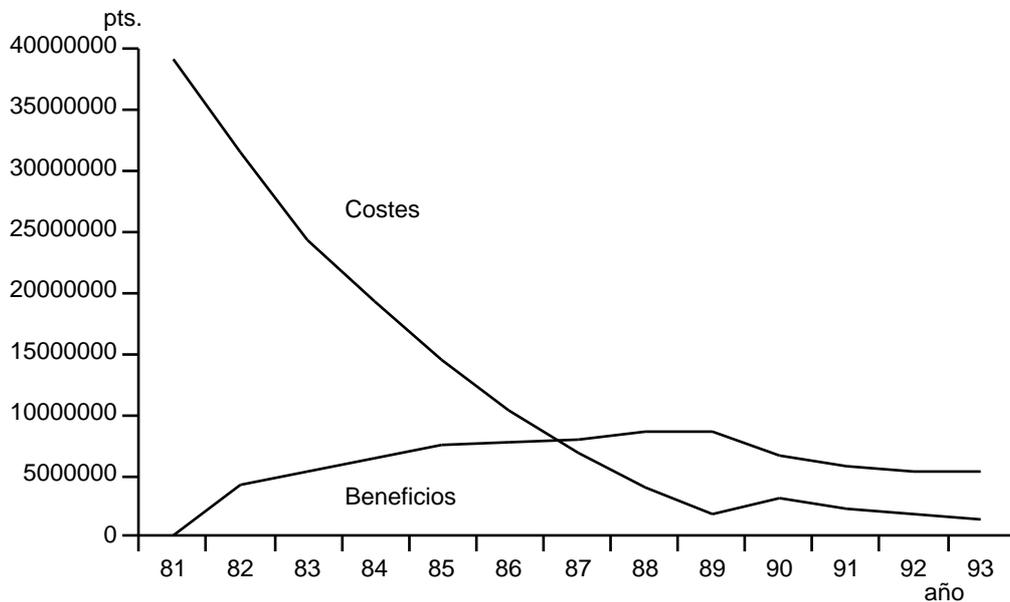
Gráfica 4.11. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Brucelosis en el valle de Broto en el periodo 1981-1993, tras el análisis de sensibilidad.



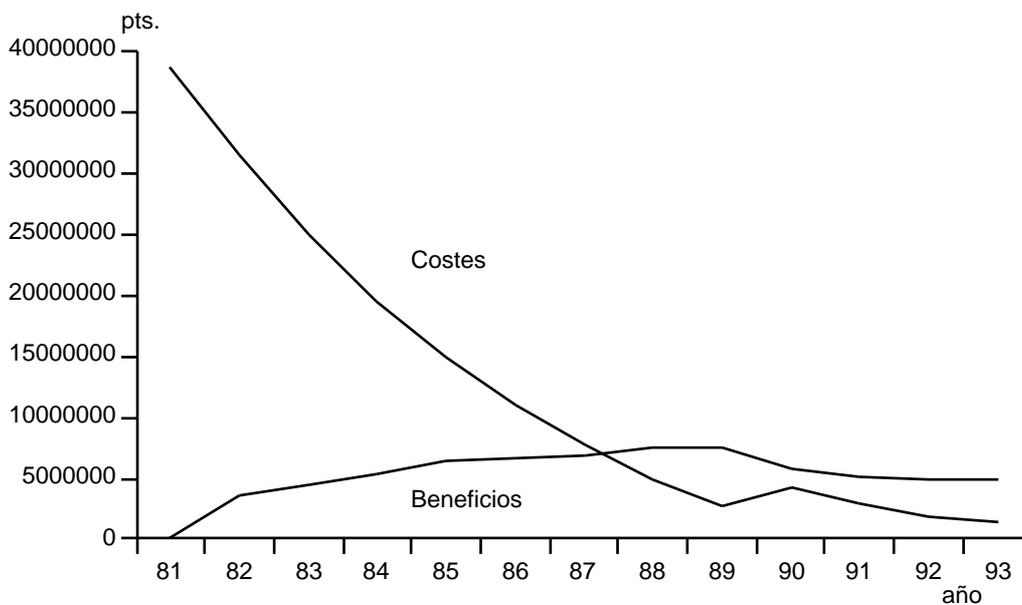
Gráfica 4.12. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Brucelosis en el valle de Baliera-Barravés en el periodo 1981-1993, tras el análisis de sensibilidad.



Gráfica 4.13. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Tuberculosis en el valle de Broto en el periodo 1981-1993, tras el análisis de sensibilidad.



Gráfica 4.14. Evolución de los costes y los beneficios actualizados del programa de control de la Tuberculosis en el valle de Baliera-Barravés en el periodo 1981-1993, tras el análisis de sensibilidad.



fenómeno único en nuestros resultados, y el periodo de recuperación se ha acortado en 7 años, situándose en 1998.

Lo contrario ocurre en la zona de los valles de Baliera y Barravés donde las incidencias a lo largo de todo el periodo han sido superiores. El ratio B/C desciende más de un punto, mientras el VAN se sitúa en menos 98 millones de pts. También la TIR desciende alcanzando casi el doble de su valor anterior, mientras que el periodo de recuperación ahora es de 44 años, lo que sitúa el horizonte de tiempo en el que se igualan beneficios acumulados y costes en el año 2.024.

Cuadro 4.16. Indicadores de rentabilidad obtenidos en la evaluación de los programas de Brucelosis y Tuberculosis en los valles de Broto y Baliera-Barravés tras el análisis de sensibilidad.

| | BRUCELOSIS | | TUBERCULOSIS | |
|-----------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
| | V. Broto | V. Baliera-Barravés | V. Broto | V. Baliera-Barravés |
| ratio B/C | 0,795 | 0,457 | 0,493 | 0,414 |
| VAN | - 26,3 mill. | - 97,6 mill. | - 81,4 mill. | - 97,5 mill. |
| TIR | + 0,33 % | - 12,62 % | - 11,29 % | - 16,11 % |
| Pay-Back* | 18 años | 44 años | infinito | infinito |

* el periodo de recuperación o pay-back se ha calculado asumiendo que la incidencia permanece constante a partir de 1993.

Vemos como la diferente situación de partida en cuanto a extensión de la enfermedad, influye de manera decisiva en los resultados obtenidos; es decir, en la rentabilidad o eficiencia económica del programa de control. Cuanto menor es esa incidencia de partida más fácil es que el programa resulte rentable. En nuestro caso esto es debido en gran parte a que las indemnizaciones, componente más elevado de los costes y que más grava negativamente los programas, son inferiores. Resultados similares obtiene HUGH-JONES et al. (1975) quienes realizaron un

análisis de sensibilidad según diferentes tasas de incidencia en un programa de control de Brucelosis. Para incidencias del 25% obtuvieron un ratio B/C de 1,11 mientras que para incidencias del 15% este ratio asciendía a 1,42.

Ya se ha señalado en referencia a la Tuberculosis que la situación en los dos valles es muy similar; sin embargo difiere bastante de la media provincial. Las incidencias en estas dos zonas, así como en el resto de comarcas de montaña del Pirineo Oscense, son muy inferiores a las medias provinciales en los años para los que se dispone de datos por municipios (Cuadros 4.17. y 4.18.). Los ratios B/C ascienden a 0,5 y 0,4 y los VAN a menos 81 millones y menos 97 millones en Broto y Baliera-Barravés respectivamente. Los TIR, aunque también mejoran notablemente, no dejan de ser muy negativos. Al igual que ocurría cuando tomábamos como incidencias las medias provinciales, los beneficios no llegan a igualar nunca a los costes por lo que el periodo de recuperación podemos considerarlo infinito.

Todos estos datos apuntan hacia el hecho de que para que los programas de lucha frente a Tuberculosis sean eficientes económicamente, al margen de consideraciones referentes a salud pública, mercado, etc., las incidencias de partida han de ser muy bajas, ya que de lo contrario, los escasos beneficios anuales obtenidos (las pérdidas provocadas son muy bajas), no llegan nunca a contrarrestar a los enormes costes iniciales.

Cuadro 4.17. Datos de incidencia (años 89 y 90) para Brucelosis y Tuberculosis por comarcas agrícolas

| COMARCA | BRUCELOSIS | | TBC. | |
|-------------|------------|------|-------|-------|
| | 1989 | 1990 | 1989 | 1990 |
| JACETANIA * | 1,37 | 0,63 | 1,20 | 0,81 |
| SOBRARBE * | 0,93 | 0,32 | 1,29 | 2,41 |
| RIBAGORZA * | 1,92 | 0,74 | 1,74 | 1,13 |
| HOYA HUESCA | 2,12 | 0,72 | 11,84 | 7,70 |
| SOMONTANO | 1,84 | 0,29 | 32,61 | 11,19 |
| MONEGROS | 1,01 | 0,14 | 2,33 | 3,98 |
| LA LITERA | 1,47 | 1,14 | 8,81 | 5,21 |
| BAJO CINCA | 2,61 | 0,14 | 12,12 | 10,06 |

Cuadro 4.18. Datos de incidencia (años 91, 92 y 93) para Brucelosis y Tuberculosis por zonas veterinarias.

| ZONAS VET. | BRUCELOSIS | | | TUBERCULOSIS | | |
|--------------|------------|------|------|--------------|------|------|
| | 1991 | 1992 | 1993 | 1991 | 1992 | 1993 |
| JACA * | 1,11 | 0,61 | 0,82 | 1,66 | 1,60 | 0,84 |
| SABIÑANIGO * | 0,21 | 1,02 | 1,44 | 1,01 | 0,68 | 0,81 |
| BROTO * | 0,84 | 0,44 | 0,40 | 0,71 | 1,99 | 0,18 |
| AINSA * | 0,43 | 0,78 | 0,43 | 1,67 | 0,67 | 0,23 |
| CASTEJON * | 0,93 | 1,32 | 0,63 | 0,95 | 0,23 | 0,13 |
| HUESCA | 0,40 | 0,13 | 2,00 | 3,12 | 0,93 | 0,83 |
| BARBASTRO | 0,56 | 1,04 | 0,00 | 6,25 | 5,73 | 1,31 |
| GRAUS | 0,71 | 0,61 | 0,23 | 4,06 | 0,26 | 0,21 |
| BENABARRE | 0,00 | 8,86 | 2,56 | 0,81 | 0,00 | 0,90 |
| SARIÑENA | 2,69 | 0,62 | 1,04 | 1,60 | 2,01 | 1,49 |
| TAMARITE | 1,45 | 1,37 | 0,28 | 1,16 | 0,49 | 0,16 |
| BINEFAR | 0,20 | 0,11 | 2,30 | 9,86 | 2,36 | 0,52 |
| MONZON | 0,11 | 0,33 | 0,00 | 3,46 | 3,36 | 0,80 |
| FRAGA | 0,00 | 2,32 | 0,00 | 0,00 | 2,22 | 0,00 |

* comarcas y zonas veterinarias de montaña

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Servicio Provincial de Producción y Sanidad Animal de Huesca

V.- CONCLUSIONES

V.- CONCLUSIONES

I. LA PATOLOGIA Y EL MANEJO SANITARIO

1.- Los valles de montaña estudiados tienen una patología característica, dominada por los procesos mamarios (mamitis de establo y de verano), los problemas reproductivos, fundamentalmente infertilidad y retención placentaria, y la patología podal. En lo que se refiere a los terneros, las diarreas y las neumonías son los procesos de mayor incidencia, siendo también relevante la tasa de mortalidad perinatal.

El valle de Broto tiene comparativamente mayores tasas de incidencia de mamitis de verano, de problemas reproductivos (infertilidad y retención placentaria) y de procesos digestivos en terneros. En el valle de Baliera-Barravés destacan en mayor medida la mortalidad perinatal y las neumonías en animales jóvenes.

2.- Desde el punto de vista de las repercusiones económicas, destacan dos grandes bloques patológicos que inciden directamente sobre las producciones del vacuno en estas zonas y por tanto son causa de pérdidas:

-Las *mamitis clínicas de establo y de verano* repercuten sobre la producción de leche; las últimas suponen en casi un 100% de los casos la pérdida irreversible del cuarterón afectado. Considerados los antecedentes bibliográficos, es previsible una enorme extensión de mamitis subclínicas, principales causantes de pérdidas en la producción lechera.

-Los *problemas reproductivos* tienen asimismo elevada repercusión sobre los resultados económicos: el 7,1% de las vacas quedan vacías cada año, con la consiguiente disminución en el número de terneros producidos. Las retenciones placentarias, los abortos y otras que no han podido ser estudiadas en este trabajo (metritis, quiste ovárico, etc.), contribuyen a incrementar el intervalo entre partos. Bajo este epígrafe también destacan de manera sobresaliente los problemas del parto (cesáreas y otras distócias) y periparto (mortalidad perinatal), causantes de pérdidas por bajas entre las hembras y de manera acentuada en la cría.

Otros procesos relevantes en cuanto a mortalidad originada son los procesos respiratorios y digestivos en animales adultos, y sobre todo en terneros. En el valle de Baliera-Barravés procesos como los abortos, las mamitis de verano y la infertilidad conducen en ocasiones el sacrificio del animal; mientras en el valle de Broto esto no ocurrió en el periodo estudiado. En este valle las cesáreas provocan mayor número de bajas y sacrificios.

3.- Las medidas higiénicas y profilácticas practicadas en las zonas estudiadas son, en general, deficientes: un tercio de las explotaciones no practican medidas de higiene general; sólo un 20% tienen medidas higiénicas adecuadas en el ordeño y el secado; no se realizan controles reproductivos periódicos, ni análisis del estado de las ubres de vacas lecheras para detección y prevención de mamitis subclínicas. La insuficiencia de estas medidas tienen enormes repercusiones sobre la calidad higiénica de la leche, el precio obtenido por ella y sobre el control de las principales enfermedades (mamitis, etc.).

Las explotaciones del valle de Baliera-Barravés practican en mayor medida que en el valle de Broto las vacunaciones de animales, los tratamientos tras problemas de abortos y respiratorios en vacas y la higiene en el ordeño y secado.

La principal causa de reposición en el rebaño es la edad avanzada de los animales (50% de los casos), mientras que por causas productivas (bajos rendimientos reproductivos y lecheros) el reemplazo de animales es muy bajo (21% de los casos). Los criterios productivos son más utilizados en el valle de Baliera-Barravés a la hora de reponer animales.

4.- El nivel y tipo de prácticas sanitarias repercuten negativamente en la incidencia de la patología y sus consiguientes pérdidas. La mejora del estado sanitario y por tanto del rendimiento económico obtenido del vacuno de estas zonas, requeriría programas de control periódico del estado del aparato reproductor de las hembras y del estado de las ubres para detección y control de mamitis subclínicas; todo ello acompañado de la mejora de las medidas higiénicas y profilácticas generales y relacionadas con el ordeño.

II. LAS RELACIONES PATOLOGIA-SISTEMA DE EXPLOTACION

5.- Existen interrelaciones evidentes entre la patología característica del rebaño "perfil patológico" y el sistema de explotación practicado en las explotaciones de ganado vacuno de estas zonas de montaña. Son especialmente importantes las relaciones entre la patología y la orientación e intensificación de la producción.

6.- Las *explotaciones más intensivas en cuanto a la producción de leche* presentan, en general, mayores problemas patológicos que el resto. En estas explotaciones, con características propias en cuanto a estructura (tanque refrigerador de leche, ordeño en plaza, instalaciones modernas, etc.); manejo (mayor utilización de inputs de alimentación, lactancia artificial, etc.); relaciones con el entorno (menor utilización de puertos y estabulación prolongada) e higiene (medidas de ordeño y secado), destacan los problemas neumónicos y entéricos en terneros, las alteraciones digestivas en vacas y, sobre todo, las mamitis de establo, cuya incidencia está directamente correlacionada con la producción de leche.

7.- Las *explotaciones de producción especializada de terneros y de mayor dimensión* tienen menores problemas patológicos. En estas explotaciones, con instalaciones modernas y rebaños grandes, poco consumo de piensos compuestos para animales adultos y largos periodos de pastoreo en puerto y en zonas intermedias, sólo destacan los problemas diarreicos y sobre todo neumónicos en los terneros. Estos últimos cursan con gran número de bajas debido al pastoreo de los animales jóvenes en épocas frías.

8.- Las *explotaciones de orientación mixta carne-leche* se sitúan entre los dos sistemas especializados en cuanto a niveles generales de incidencias patológicas. En ellas, algunos aspectos relacionados con el sistema de explotación practicado, como son las características más tradicionales en cuanto a estructura y manejo, diferencian un grupo de explotaciones que destacan por la elevada incidencia de problemas reproductivos (infertilidad y mortalidad perinatal), que conducen a una

productividad numérica en terneros muy baja (terneros vendidos por vaca) y por tanto también a un bajo Margen Bruto de explotación.

9.- Pueden identificarse en los valles estudiados dos "complejos patológicos" que se distribuyen en las explotaciones en función de dos ejes: una *patología mamaria y digestiva* en terneros, según la orientación y el nivel de intensificación de la producción lechera, y una *patología reproductiva y del parto*, relacionada con el carácter más o menos tradicional de las explotaciones.

10.- Las mamitis de verano o de puerto, significativamente más frecuentes en uno de los valles estudiados (valle de Broto), no están relacionadas con el nivel de producción lechera. La más prolongada utilización de pastos de altura estivales y las deficientes medidas profilácticas en el secado de los animales, propias de esta zona, constituyen factores de riesgo de esta enfermedad.

III. LOS COSTES ZOOSANITARIOS DE LAS EXPLOTACIONES

11.- Los niveles de gastos en productos zoonosanitarios de las explotaciones de estas zonas de montaña son bajos si los comparamos con datos aportados en otros trabajos. Sin embargo, resultan elevados con respecto al total de Gastos de Fuera de la Explotación (9%). El carácter tradicional en mayor o menor grado de estas explotaciones, caracterizadas por un bajo consumo de inputs de todo tipo, entre ellos los sanitarios, explica estos resultados.

12.- Los gastos en productos zoonosanitarios más destacados corresponden a los destinados a procesos como la mamitis y las enfermedades de los terneros (procesos diarreicos y neumonías), que suman el 40% del total de gastos en productos zoonosanitarios. Los procesos reproductivos reciben escasa atención por parte de los ganaderos y, en consecuencia, no dan lugar a gastos excesivos en productos para su terapia y control.

En general, los gastos zoonosanitarios se producen fundamentalmente en los meses correspondientes a la primavera y el otoño, siendo mínimos durante el periodo estival en el que los animales están en los puertos. Esta distribución coincide en el tiempo con la estacionalidad de las principales patologías.

13.- No se ha encontrado relación entre los gastos zoonosanitarios, considerados unitariamente, y la dimensión del rebaño. Muestran por el contrario una relación directa con variables indicativas de intensificación de la producción lechera, fundamentalmente compra de piensos compuestos y litros de leche producidos. Se evidencia que en explotaciones de vacuno de montaña, al igual que en otras zonas y especies, el proceso de intensificación en la producción, -y los cambios que éste fenómeno acarrea en aspectos de manejo, estructura, incluso patología característica-, se ve ligado a un mayor consumo de todo tipo de inputs, entre ellos los sanitarios.

IV. LA EVALUACION ECONOMICA DE PROGRAMAS SANITARIOS

14.- La evaluación económica de los programas de saneamiento ganadero en ganado vacuno desarrollados en los valles de montaña estudiados, ofrece resultados diferentes en las dos enfermedades estudiadas, Brucelosis y Tuberculosis, en cuanto a la eficiencia de los recursos destinados a ellas.

En el caso de la *Brucelosis bovina*, después de trece años de duración del programa para su control y erradicación, los beneficios no han llegado a superar a los costes, por lo que sus indicadores ratio B/C y VAN son negativos (B/C=0,6; VAN=-60 millones de pts.). El análisis pone de manifiesto que, en una situación futura de relativa constancia en el precio del dinero y de los productos ganaderos, el programa alcanzará beneficios netos a partir del año 25-26 de su instauración. Con este horizonte temporal podemos afirmar que el programa de erradicación de Brucelosis bovina es eficiente.

El programa de erradicación de *Tuberculosis bovina* tiene unos indicadores de rentabilidad peores (ratio B/C= 0,2; VAN=-185 millones de pts.). Los beneficios que se derivan de este programa nunca llegan a igualar los costes que genera,

sobre todo en los primeros años, por lo que desde un punto de vista estrictamente productivo el programa es ineficiente.

Estas conclusiones son válidas únicamente en lo que se refiere a las repercusiones productivas y de sanidad animal. La existencia de otros beneficios (mercado, comercialización, etc.), y sobre todo los derivados de las repercusiones sobre la salud pública de estas zoonosis, modificarían estos resultados y justifican la necesidad de continuar con estos programas.

15.- Las incidencias iniciales de las enfermedades y su posterior evolución, son los factores cuya variación influye en mayor grado en la rentabilidad de los programas, debido al coste que supone la indemnización por sacrificio de los animales infectados. Cuanto mayor es la incidencia inicial de la enfermedad contra la que se va a actuar, peores son los indicadores financieros de rentabilidad de su programa de control, y viceversa. En el caso de la Brucelosis, las incidencias iniciales más bajas del valle de Broto, suponen una mejora notable en la eficiencia del programa, llegándose a resultados positivos de VAN y ratio B/C en un plazo de tiempo más corto. Lo contrario ocurre con las mayores incidencias iniciales del valle de Baliera-Barravés.

En el caso de la Tuberculosis bovina esta tendencias se repiten, sin embargo, debido a la escasa cuantía de los beneficios en producción y sanidad animal derivados del control de esta enfermedad, es difícil que éstos lleguen a superar los costes acumulados del programa, a no ser que sean escasos porque las incidencias iniciales son muy bajas.

V. LAS METODOLOGIAS DE ESTUDIO UTILIZADAS

16.- Sobre los tipos de metodologías analíticas utilizadas pueden hacerse diferentes consideraciones. Los métodos estadísticos multivariantes, adecuados en el estudio de matrices de información de gran dimensión, han resultado eficaces para analizar las interrelaciones existentes en los sistemas complejos que constituyen las explotaciones ganaderas. El Análisis Cluster ha confirmado ser un instrumento idóneo para agrupar y tipificar grupos de individuos. El Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples ha permitido la consideración de las numerosas variables cualitativas utilizadas.

El Análisis Coste-Beneficio es la técnica idónea y contrastada para la evaluación económica de programas sanitarios. Exige no obstante para su utilización adecuada partir de datos muy aproximados a la realidad. En nuestro caso, la información necesaria de partida ha sido deficiente y en algunos casos inexistente (incidencias iniciales); lo que ha obligado a realizar análisis de sensibilidad para aquellas variables menos fiables y con mayor incidencia en los resultados económicos finales.

VI. BIBLIOGRAFIA

VI. BIBLIOGRAFIA

- ACKOFF R.L. (1973) Science in the Systems Age: Beyond IE, OR, and MS. *Operations Research* 21, 661-671.
- ALBI E. y RODRIGUEZ J.A. (1988) Análisis Coste-Beneficio: Notas sobre su Situación Actual. *Papeles de Economía Española* 37, 482-487.
- ALDERINK F.J. y DIETRICH R.A. (1983) Economic and Epidemiological Implications of Anaplasmosis in Texas Beef Cattle Herds. *The Texas Agricultural Experimental Station*. January B-1426.1983.
- AMOSSON S.H., DIETRICH R.A., COLLINS G. y HOPKIN J.A. (1983) Economic Implications for Industry and Society from U.S. Bovine Brucellosis Control/Erradication System. *Third Int. Symp. on Vet. Epid. and Economics*. Airlintong, Virginia.
- ANDREANO R. (1982) Economic Impact Studies on Parasitic Disease: a Select Review of Research Since 1973. *Int. Congress of Parasitology*. Canada.
- ANDREWS A.H. (1978) Warble Fly: the Life Cycle, Distribution, Economic Losses and Control. *The Veterinary Record* 14, 348-353.
- ANONIMO. (1972) Report of Consultations on Socioeconomic Aspects of Zoonoses. *World Health Organization*. 21-25 November 1972.
- ANONIMO. (1979) Screw-Worm Fly. Possible Prevention and Eradication Policies for Australia. *Australian Bureau of Animal Health*. 1979.
- ANONIMO. (1982) Estimación de Pérdidas Económicas por Enfermedades en la Ganadería Mexicana durante el Año 1980. *Serie Técnica O.I.E.* 3, 375-388.
- ANONIMO. (1992) Informe de la Ponencia Designada en el Seno de la Comisión de Agricultura y Pesca sobre Sanidad Animal. *Senado Español*. 5-junio-1992.
- ANTOÑANZAS F. (1992) The Discount Rate for Health Care Projects. A Theoretical Approach and an Empirical Solution for Spain. *2nd. European Congress on Health Economics*. Paris.

- ASBY C.B., ELLIS P.R., GRIFFIN T.K. y KINGWILL R.G. (1975) The Benefits and Costs of a System of Mastitis Control in Individual Herds. *University of Reading*. No. 17. 1975.
- ATTONATY J.M. (1980) Qu' est-ce que le Système Fourrager ? *Perspectives Agricoles Special Systèmes Fourragers*, 20-27.
- AULAQI N.A. y SUNDQUIST W.B. (1976) Studies on the Economic Impact of Foot and Mouth Disease in the U.S. II. The Economic Analysis. *New Techniques in Veterinary Epidemiology and Economics*. Reading (UK).
- BAILIE J.H. (1982) Management and Economic Effects of Different Levels of Oestrus Detection in the Dairy Herd. *Veterinary Record* 110, 218-221.
- BARGER I.A. (1982) Helminth Parasites and Animal Production. *Symposium in Parasitology*. Sydney.
- BARNOUIN J. (1980a) Enquête Eco-pathologique Continue en Elevages-Observatoires chez les Ruminants: Le Système de Codification et de Vérification des Données. *Ann. Rech. Vét.* 11(4), 351-366.
- BARNOUIN J. (1980b) Enquête Eco-pathologique Continue en Elevages-Observatoires chez les Ruminants: Objectifs et Stratégie. *Ann. Rech. Vét.* 11(4), 341-350.
- BARNOUIN J. (1981) L' Enquête Eco-Pathologique Continue en Elevages-Observatoires: un Système d'Etude de la Pathologie Multifactorielle. Milieu, Pathologie et Prévention chez les Ruminants, I.N.R.A. Publ., 13-21.
- BARNOUIN J. (1982) Le Questionnaire en Epidémiologie Vétérinaire. *Bull. Assoc. Epidem. Mal. Anim.* 1, 50-56.
- BARNOUIN J. (1988a) Les Registries de Morbidité en Pathologie Animale: Evolution, Exemples, Perspectives. *Rev. Epidém. et Santé Publ.* 36, 376-382.
- BARNOUIN J. (1988b) Pathologie des Vaches Laitieres en Bretagne. Relations avec l'Alimentation et le Logement. *C.S.A.* 2/6, 35-48
- BARNOUIN J. (1990) Les Facteurs de Risque de la Pathologie Hepatique chez la Vache dans les Conditions Francaises d' Elevage des Annees 90. *Sci. vét. Méd.* 92 (1/2), 15-21.

- BARNOUIN J. (1991) Components of the Diet in the Dry Period as Risk Factors for Milk Fever in Dairy Herds in France. *Pre. Vet. Med.* 10, 185-194.
- BARNOUIN J., AIMO I., CHACORNAC J.P., CHASSAGNE M., FAYE B. y LESCOURET F. (1993) Nutritional Supplies, Indicators of Biological Balances, Health and Production Parameters Related to Udder Infection in the Cow around Calving. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.
- BARNOUIN J. y BROCHART M. (1981) L' Enquête Eco-Pathologique Continue: 1. Une Nouvelle Méthode de Travail en Pathologie chez les Ruminants. *Bull. Techn. C.R.Z.V.* 46, 11-14.
- BARNOUIN J. y BROCHART M. (1982) Hiérarchie des Problèmes Pathologiques Rencontrés sur des Vaches Allaitantes Limousines. *G.T.V.* 82-5-B-245, 3-10.
- BARNOUIN J. y BROCHART M. (1986) Enquête Eco-Pathologique Continue: Les Objectifs et leur Réalisation, le Choix et la Typologie des Elevages. *Ann. Rech. Vét.* 17(3), 201-207.
- BARNOUIN J. y CHACORNAC J.P. (1992) A Nutritional Risk Factor for Early Metritis in Dairy Farms in France. *Pre. Vet. Med.* 13, 27-37.
- BARNOUIN J., FAYET J.C., BROCHART M., BOUVIER A. y PACCARD P. (1983) Enquête Eco-Pathologique Continue: 1. Hiérarchie de la Pathologie Observée en Elevage Bovin Laitier. *Ann. Rech. Vét.* 14(3), 247-252.
- BARNOUIN J., FAYET J.C., JAY M. y BROCHART M. (1986a) Enquête Eco-Pathologique Continue: Facteurs de Risque des Mammites de la Vache Laitière. 1. Analyses Multidimensionnelles sur Données d'élevage. *Can. Vet. J.* 27, 135-145.
- BARNOUIN J., FAYET J.C., JAY M. y BROCHART M. (1986b) Enquête Eco-Pathologique Continue: Facteurs de Risque des Mammites de la Vache Laitière. 2. Analyses Complémentaires sur Données Individuelles et d'Elevage. *Can. Vet. J.* 27, 173-184.
- BARNOUIN J. y KARAMAN Z. (1986) Enquête Eco-Pathologique Continue: 9. Influence de Niveau de Production sur la Pathologie de la Vache Laitière. *Ann. Rech. Vét.* 17(3), 331-346.

- BARNOUIN J., PACCARD P., FAYET J.C. y BROCHART M. (1984) L'Enquête Eco-Pathologique Continue: 3. Mise en Evidence de Facteurs de Risque de l'Infertilité en Elevage Bovin Laitier. *Bull. Techn. C.R.Z.V.* 56, 51-57.
- BARNOUIN J., PACCARD P., FAYET J.C., BROCHART M. y BOUVIER A. (1983) Enquête Eco-Pathologique Continue: 2. Typologie d'Elevages de Vaches Laitieres à Bonne et à Mauvaise Fertilité. *Ann. Rech. Vét.* 14(3), 253-264.
- BARNOUIN J., QUECHON M., PETIT B., NICOLAS J.A. y BROCHART M. (1986) L'Enquête Eco-Pathologique Continue: 5. Dominantes Pathologiques et Gestion Sanitaire en Elevage Ovin de Semi-Air. *Ann. Rech. Vét.* 17(3), 347-348.
- BARTHOLOMEW R.B. y CALLOW L.L. (1979) A Benefit-Cost Study (ex-post) of the Development and Introduction of a New Vaccine against Bovine Babesiosis. *2nd. Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics.* Camberra.
- BARTLETT P.C., KIRK J.H., WILKE M.A., KANEENE J.B. y MATHER E.C. (1986) Metritis Complex in Michigan Holstein-Friesian Cattle: Incidence, Descriptive Epidemiology and Estimated Economic Impact. *Preventive Veterinary Medicine* 4(3), 235-248.
- BARTLETT P.C., MILLER G.Y., ANDERSON C.R. y KIRK J.H. (1990) Milk Production and Somatic Cell Count in Michigan Dairy Herds. *J. Dairy Science* 73, 2794-2800.
- BARTLETT P.C., MILLER G.Y., LANCE S.E., HEIDER L.E. y ANDERSON C.R. (1992) Environmental and Managerial Risk Factors of Intramammary Infection with Coagulase-Negative Staphylococci in Ohio Dairy Herds. *Preventive Veterinary Medicine* 14, 129-142.
- B.B.V. (1993) Informe Económico 1992. Servicio de Estudios del Banco Bilbao Vizcaya. 212pp.
- BEBERIDGE W.I.B. (1960) Economics of Animal Health. *The Veterinary Record* 72(40), 810-815.
- BECK H.S. y DODD F.H. (1988) Mastitis, Counting the Cost. *British Mastitis Conference.* Cambridge University.
- BECK H.S., WISE W.S. y DODD F.H. (1992) Cost Benefit Analysis of Bovine Mastitis in the UK. *J. of Dairy Research* 59, 449-460.

- BECH-NIELSEN S., HUGOSON G y WOLD-TROELL M. (1982) Economic Evaluation of Several Control Programs for the Cattle Nematode *Parafilaria bovicola* Using Benefit-Cost Analysis. *Preventive Veterinary Medicine* 1, 303-320.
- BECH-NIELSEN S., PEREZ Q. y SANCHEZ-VIZCAINO J.M. (1993) Benefit-Cost Analysis of the Current African Swine Fever Eradication Program in Spain and of an Accelerated Program. *Pre. Vet. Med.* 17, 235-249.
- BELL R.R. (1980) Economic Effects of *Fasciola hepatica* in Cattle on Feedlot Rations. *25th Annual Meeting of American Parasitologists*. Washington DC.
- BELLANI L., MANTOVANI A., MORDENTI A. y RESTANI R. (1974) Socio-Economic Effects of Parasitic Disease of Animals. *Veterinaria Italiana* 11-12, 493-520.
- BEN-ARI Y., AMIR I. y SHARAR S. (1981) Operational Replacement Decision Model for Dairy Herds. *J. of Dairy Science* 66, 1747-1759.
- BENNETT R.M. (1991) Dairy Farmers, Information and Disease Control. *Farm Management* 7(10), 485-493.
- BENNETT R.M. (1992a) Case-Study of a Simple Decision Support System to Aid Livestock Disease Control Decisions. *Agricultural Systems* 38, 111-129.
- BENNETT R.M. (1992b) The Use of "Economic" Quantitative Modelling Techniques in Livestock Health and Disease-Control Decision Making: a Review. *Preventive Veterinary Medicine* 13, 63-76.
- BENNETT R.M. (1993) Decision Support Models of Leptospirosis in Dairy Herds. *The Veterinary Record* 132, 59-61[.
- BERENTSEN P.B.M., DIJKHUIZEN A.A. y OSKAM A.J. (1990) Foot-and-Mouth Disease and Export. *Landbouwniversiteit Wageningen*. Wageninge Economische Studies No. 20.
- BERENTSEN P.B.M., DIJKHUIZEN A.A. y OSKAM A.J. (1992) A Dynamic Model for Cost-Benefit Analyses of Foot-and-Mouth Disease Control Strategies. *Preventive Veterinary Medicine* 12, 229-243.
- BERGA A.M. (1987) Incidencia Económica de la Sanidad Animal. Tesis Doctoral (Univ. de Zaragoza., 1987).
- BERGA A.M. (1989) Aportación a la Evaluación Económica de la Sanidad en la Empresa Ganadera. *Archivos de Zootecnia* 38 (140), 39-50.

- BERNUES A., MANRIQUE E. y MAZA M.T. (1992) How to Delimit and Use the Concept of an Ecosanitary System in Farming. *Second International Symposium on "The study of livestock farming systems in a research and development perspective"*. Zaragoza.
- BERNUES A., MANRIQUE E. y MAZA M.T. (1993a) Farming Systems and Sanitary Problems in Mountain Cattle Farms. *Veterinary Research* 25, 305-312.
- BERNUES A., MANRIQUE E. y MAZA M.T. (1993b) Incidencias Patológicas en Explotaciones de Vacuno de Montaña con Diferentes Niveles de Producción Lechera. *Información Técnica Económica Agraria*. Vol. extra 12 (II), 628-630.
- BERTALANFFY L. (1950) An Outline of General System Theory. *British Journal of the Philosophy of Science* 1, 139-164.
- BERTALANFFY L. (1973) General System Theory. Penguin. Harmondsworth.
- BERTRAND M. (1972) La Pathologie Obstétricale." Les Maladies Animales, leur Incidence sur l'Economie Agricole". Ed. SPEI. 283-287.
- BIGGS A. (1988) Mastitis Control in a Devon Veterinary Practice. *British Mastitis Conference*. Cambridge UK.
- BIGRAS-POULIN M. (1993) Epidemiology and Measurement Errors. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.
- BISSET S.A., MARSHALL E.D. y MORRISON L. (1987) Economics of a Dry-Cow Anthelmintic Drenching Programme for Dairy Cows in New Zealand. Part 1. Overall Response in 47 Herds. *Veterinary Parasitology* 26, 107-118.
- BLAJAN L. (1979) Epizootiologie et Economie de la Santé Animal. *Bull. O.I.E.* 91(3-4), 305-329.
- BLAJAN L. (1984) Economía de la Sanidad Animal. *Jornada de Estudio sobre Economía de la Sanidad Animal*. Madrid.
- BLISS D.H. y TODD A.C. (1976) Milk Production by Vermont Dairy Cattle after Deworming. *Veterinary Medicine/Small Animal Clinician* 71(9), 1251-1254.
- BLOSSER T.H. (1979) Economic Losses from and the National Research Program on Mastitis in the United States. *J. Dairy Science* 62, 119-127.

- BLOWEY R.W. (1986) An Assessment of the Economic Benefits of a Mastitis Control Scheme. *The Veterinary Record* 29, 551-553.
- BOICHARD D. (1988) Impact Economique d'une Mauvaise Fertilité chez la Vache Laitière. *INRA Production Animal* 1(4), 245-252.
- BOULDING K.E. (1956) General Systems Theory-the Skeleton of Science. *Management Science* 2, 197-208.
- BOURGEOIS A. y KRYCHOWSKY T. (1981) L'Adaptabilité des Exploitations Laitières: Essais d'appréciation de certains de ses Composantes à partir de Douze Cas du Maine-et-Loire. *Fourrages* 88, 3-38.
- BOUVIER A., JACQUEMARD A., RAKOTOMANGA A y VILA J.P. (1981) Aspects Informatiques et Statistiques de l'Enquête Eco-Pathologique Continue en Elevages-observatoires chez les Ruminants. *Milieu, Pathologie et Prévention chez les Ruminants* 23-37.
- BRANDL F.E. (1985) The Use of a Herd Simulation Model for the Estimation of Direct Economic Benefits of Tsetse Control. Application to the Pastoral Zone of Sideradougou, Burkina Faso. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 38(4), 364-370.
- BRITT J.H. (1985) Enhanced Reproduction and its Economic Implications. *J. Dairy Science* 68, 1585-1591.
- BROCHART M., BARNOUIN J., CHASSAGNE M., FAYE B. y FAYET J.C. (1984a) Vaches Laitières: Contribution des Enquêtes Ecopathologiques à l'établissement des Programmes Sanitaires d'élevages. *Les Entretiens de Bourgelat* 1-43-74, 43-74.
- BROCHART M., BARNOUIN J. y FAYET J.C. (1984b) Les Mammites dans l'Enquête Eco-Pathologique Continue en Elevages-Observatoires. *Bulletin des G.T.V.* 5, 7-23.
- BROCHART M., FAYET J.C. y BARNOUIN J. (1979) La Lutte contre les Maladies Animales en France au cours des 15 Dernières Années vue au travers de la Prophylaxie de la Tuberculose Bovine. Propositions pour l'avenir. *Ann. Rech. Vét.* 10, 575-592.
- BROCHART M., FAYET J.C. y BARNOUIN J. (1981) Facteurs Structurels de la Production Bovine et Tuberculose Bovine selon les Départements Français. *Milieu, Pathologie et Prévention chez les Ruminants.* I.N.R.A. 45-49.

- BROWN M.I., LLOYD J.W., KANEENE J.B. y STAATZ J. (1993) Theoretical Financial Benefit of Internal Parasite Control for Michigan Dairy Farms Using National Animal Health Monitoring System Data. *Preventive Veterinary Medicine* 17, 47-56.
- BUSTELO M.G. (1992) Las Enfermedades Provocan la Pérdida del 10% de la Producción Ganadera Española. *Mundo Ganadero* 7/8, 8-9.
- CABASES J.M. (1993) Análisis Coste-Beneficio. *Evaluación Económica de Programas para la Protección del Medio Ambiente y la Salud*. Pamplona.
- CALAVAS D. (1993) Collection of Data by Non-professionals in Ecopathological Surveys. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.
- CAMPOS P. (1985) Economía de las Explotaciones Ganaderas en Asturias. *REAS* 132, 66-71.
- CAMUS E. y LANDAIS E. (1981) Méthodologie de l' Evaluation sur le Terrain des Pertes Provoquées par Deux Affections Majeures (Trypanosomose et Brucellose) sur les Bovins Nord-Ivoiriens. *Bull. Off. int. Epiz.* 93(5-6), 839-847.
- CARMODY M.J., HARDAKER J.B., POWELL R.A. y EVERETT R.E. (1984) An Economic Evaluation of the Footrot Eradication Program in the New England Region of New South Wales. *Review of Marketing and Agricultural Economics* 52(1), 9-21.
- CARN J.C. (1977) Le Coût de la Santé Animale en Elevage Bovin. *ENSAR-FNGDSB*. september 1977.
- CARPENTER T.E. (1976) The Application of Benefit-Cost Analysis to Compare Alternative Approaches to the Brucellosis Problem in California. *New Techniques in Veterinary Epidemiology and Economics*. Reading.
- CARPENTER T.E., BERRY S.L. y GLENN J.S. (1987) Economics of *Brucella ovis* Control in Sheep: Computerized Decision-Tree Analysis. *J. of the American Veterinary Medical Association* 8, 983-987.
- CARPENTER T.E. y HOWITT R. (1979) A Linear Programming Model Used in Animal Disease Control. *2nd Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Camberra (Australia).

- CARPENTER T.E. y HOWITT R.E. (1988) Dynamic Programming Approach to Evaluating the Economic Impact of Disease on Production. *5th Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Copenhagen (Denmark).
- CARPENTER T.E. y THIEME A. (1979) A Simulation Approach to Measuring the Economics Effects of Foot-and-Mouth Disease in Beef and Dairy Cattle. *2nd Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Camberra(Australia).
- CARROLL E.J. (1977) Environmental Factors in Bovine Mastitis. *J. Am. Vet. Mec. Assoc.* 170(10), 1143-1149.
- CASAL J., LEARTE P. y TORRE E. (1990) A Path Model of Factors Influencing Bovine Leukemia Virus Transmission Between Cattle Herds. *Preventive Veterinary Medicine* 10, 47-61.
- CASAL J., MARTIN M. y LEARTE P. (1989) Epidemiología de la Leucosis Enzoótica Bovina en Cataluña: Importancia del Movimiento de Animales en la Difusión del Virus. *Med. Vet.* 6(7-8), 405-410.
- CASON R. y GEERING W.A. (1979) An Economic Evaluation of Possible Australian Policies to Meet the Threat of an Exotic Pest-The Screw-Worm Fly, *Chrysomya bezziana*. *2nd. Int. Sumposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Camberra.
- CAYLA D., BAUD G., BOUCHY R., ESTEVE P., LIENARD G. y PIZAINÉ M. (1993) Etude Technico-Economique d'Exploitations Utilisant des Estives dans le Cantal. 162. *CEMAGREF-INRA-Chambre d'Agriculture Cantal*. Junio 1993.
- CELAYA J.R. (1981) Medidas Específicas en la Prevención y Lucha contra las Principales Enfermedades que afectan a la Ganadería Española. *El Campo* 83, 97-104.
- CHASSANY J.P. y MICLET G. (1984) Valorisation de Ressources Naturelles dans les Zones Marginalisées Méditerranéennes au Sud du Massif Central en France. *Approche Methodologique*. INRA-SESR Montpellier. 23pp.
- CHUMBART DE LAUWE (1963) Les Systèmes de Production Agricole. INRA Paris. 20pp.
- CLARKSON M.J. (1989) The Costs of Liver Fluke Infection and its Control in Sheep. *2nd. Int. Congress for Sheep Veterinarians*. Palmerson Nort. New Zealand.

- COLLINS M.T. y MORGAN I.R. (1991) Economic Decision Analysis Model of a Paratuberculosis Test and Cull Program. *J. of the American Veterinary Medical Association* 12, 1724-1729.
- COLLINS M.T. y MORGAN I.R. (1992) Simulation Model of Paratuberculosis Control in a Dairy Herd. *Preventive Veterinary Medicine* 14, 21-32.
- CORDERO DEL CAMPILLO M. (1970) Parasitología Económica (Significación Económica de las Parasitosis). *Revista Ibérica de Parasitología*. 30(1), 121-137.
- COTTEREAU P. (1972) La Pathologie Bovine. " Les Maladies Animales, leur Incidence sur l'Economie Agricole. Regards sur la France.". 145-149.
- COULON J.B., LANDAIS E. y GAREL J.P. (1989) Pathologie et Productivité de la Vache Laitière: Interrelations á l' Echelle de la Lactation. *Ann. Rech. Vét.* 20, 443-459.
- CHASSAGNE M. y CHACORNAC J.P. (1993) Identification of Risk Indicators for Retained Placenta in the Dairy Cow Using Blood Tests at the End of Pregnancy. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.
- CHICK B.F. (1979) Economic Significance of *Fasciola hepatica* Infestation of Beef Cattle - A Definition Study Based on Field Trial and Grazer Questionnaire. *2nd Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Camberra.
- CHICK B.F., COVERDALE O.R. y JACKSON A.R.B. (1980) Production Effects of Liver Fluke (*Fasciola hepatica*) Infection in Beef Cattle. *Australian Veterinary Journal* 56, 588-592.
- DAVIDSON J.N., CARPENTER T.E. y HJERPE C.A. (1981) An Example of an Economic Decision Analysis Approach to the Problem of Thromboembolic Meningoencephalitis (TEME) in Feedlot Cattle. *Cornell Veterinary* 71, 383-390.
- DAVIES G. (1988) An Economic Analysis of Foot and Mouth Disease Policy Options - Problems and Opportunities. *Acta Veterinaria Scandinavica Suppl.* 84, 423-426.
- DAVIS G.B. (1979) A Sheep Mortality Survey. *2nd. Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Camberra. Australia.

- DELAVEREAU A. (1986) Le Cout de la Santé Animale. *Epidémiol. Santé Anim.* 11, 9-17.
- DELORME Y., FABRE B. y NOCQUET J. (1983) Le Système Fourrager Organe de Contrôle dans les Exploitations d'Élevage. *Agriscopes* 1(1), 54-63.
- DENES L. (1982) Some Economic Aspects of the Bovine Tuberculosis Eradication in Hungary. *Tech. Series O.I.E.* 3, 207-211.
- D.G.A. (1991) Costes de Producción. Actividades Agrícolas y Ganaderas. Aragón 1990. *Departamento de Agricultura Ganadería y Montes. Diputación General de Aragón.*
- D.G.A. (1992a) Anuario Estadístico de Aragón 1990. *Departamento de Agricultura Ganadería y Montes. Diputación General de Aragón.*
- D.G.A. (1992b) Macromagnitudes del Sector Agrario en Aragón 90. *Departamento de Agricultura Ganadería y Montes. Diputación General de Aragón.*
- DIETRICH R.A., AMOSSON S.H. y CRAWFORD R.P. (1986) Economic and Epidemiologic Analysis of U.S. Bovine Brucellosis Programs. B-1534. *Texas Agricultural Experiment Station. Texas A & M University.* Abril 1986.
- DIETRICH R.A., AMOSSON S.H. y CRAWFORD R.P. (1987) Bovine Brucellosis Programs: An Economic/Epidemiologic Analysis. *Cdn. J. Agric. Economics* 35, 127-140.
- DIJKHUIZEN A.A. (1988) Modelling to Support Health Programs in Modern Livestock Farming. *Preventive Veterinary Medicine* 36, 35-42.
- DIJKHUIZEN A.A. (1989) Epidemiological and Economic Evaluation of Foot-and-Mouth Disease Control Strategies in the Netherlands. *Netherlands J. of Agricultural Science* 37, 1-12.
- DIJKHUIZEN A.A., RENKEMA J.A. y STELWAGEN J. (1991) Modelling to Support Animal Health Control. *Agricultural Economics* 5, 263-277.
- DIJKHUIZEN A.A. y STELWAGEN J. (1982) The Economic Significance of Mastitis in the Netherlands. *Netherlands Milk Dairy J.* 36, 267-269.
- DIJKHUIZEN A.A., STELWAGEN J. y RENKEMA J.A. (1985) Economic Aspects of Reproductive Failure in Dairy Cattle. I. Financial Loss at Farm Level. *Preventive Veterinary Medicine* 3, 251-263.

- DILLON J.L. (1992) The Farm as a Purposeful System. *Dept. of Agricultural Economics. Univ. of New England. Miscellaneous Publ. No. 10.*
- DINAR A. y EFRAT C. (1990) Economic Threshold for a Pathogenic Disease: the Case of Varroasis in Bees. *Agricultural Systems* 32, 13-25.
- DOBBINS C.N. (1977) Mastitis Loses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 170(10), 1129-1132.
- DRUMMOND R.O., GEORGE J.E. y KUNZ S.E. (1987) Effects of Arthropod Pests on Livestock Production. "Control of Arthropod Pests of Livestock: a Review of Technology." CRC Press, 1-27.
- DUCROT C. y PHILIPOT J.M. (1993) Risk Factors for Sucking Cow Infertility Relative to the Period of Calving. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management.* Clermont-Ferrand. France.
- DUFOUR B., AUBERT M., BONNEL A. y TOMA B. (1989) Lutte contre la Rage Bovine en France en 1987: Coût et Bénéfice. *Le Point Vétérinaire* 21(122), 523-528.
- EKESBO I. y OLTENACU P. (1993) Epidemiological Study of Mastitis in Dairy Cattle. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management.* Clermont-Ferrand. France.
- ELLIS P.R. (1972) An Economic Evaluation of the Swine Fever Eradication Programme in Great Britain. *University of Reading. Department of Agriculture.* No. 11.1972.
- ELLIS P.R. y JAMES A.D. (1979) The Economics of Animal Health. 1. Major Disease Control Programmes. *Veterinary Record* 105, 504-506.
- ERB H.N., MARTIN S.W., ISON N. y SWAMINATHAN S. (1981) Interrelationships Between Production and Reproductive Diseases in Holstein Cows. Conditional Relationships Between Production and Disease. *J. Dairy Science* 64, 272-281.
- ERSKINE R.J. y EBERHART R.J. (1990) Herd Benefit-to-Cost Ratio and Effects of a Bovine Mastitis Control Program that Includes Blitz Treatment of *Streptococcus agalactiae*. *Food Animal Economics* 196(8), 1230-1235.
- ESURUOSO G.O. (1979) Current Status of Brucellosis in Nigeria and a Preliminary Evaluation of the Probable Costs and Benefits of a Proposed Brucellosis

Control Program for the Country. *2nd Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Camberra.

FAYE B. (1986) Facteurs de l' Environnement et Pathologie Non-Parasitaire de la Vache Laitière. Données Bibliographiques et Synthèse des Résultats de l'Enquête Eco-Pathologique Continue. *Bull. Tech. C.R.Z.V.* 64, 9-20.

FAYE B. (1991) Interrelationships between Health Status and Farm Management System in French Dairy Herds. *Pre. Vet. Med.* 12, 133-152.

FAYE B. y BARNOUIN J. (1988) Les Boiteries chez la Vache Laitière. Synthèse des Résultats de l' Enquête-Ecopathologique Continue. *INRA Prod. Anim.* 1(4), 227-234.

FAYE B. y BROCHART M. (1986) Enquête Eco-Pathologique Continue: 7. Approche Epidémiologique des Mammites *Post-Partum* chez la Vache Laitière: Etude Descriptive et Typologie des Elevages. *Ann. Rech. Vét.* 17 (3), 297-311.

FAYE B., DOOR N., LESCOURRET F. y CHASSAGNE M. (1993a) Farming Practices Associated with the "Udder Infection" Complex. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.

FAYE B., DUC D., LANDAIS E., COULON J.B. y LESCOURRET F. (1993b) Types of Health Profile in the Cycle-Life of Dairy Cows. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.

FAYE B. y FAYET J.C. (1986) Enquête Eco-Pathologique Continue: 11. Evolution des Fréquences Pathologiques en Elevage Bovin Laitier en Fonction du Stade de Lactation. *Ann. Rech. Vét.* 17(3), 247-255.

FAYE B., FAYET J.C., BARNOUIN J. y BROCHART M. (1988) Pathological Associations in Dairy Farms. Individual and Herd Data. *Int. Congress on Anim. Higiene*. Skara Sweden.

FAYE B., FAYET J.C., BROCHART M., BARNOUIN J. y PACCARD P. (1986a) Enquête Eco-Pathologique Continue: 4. Mise en Evidence des Associations Pathologiques en Elevage Bovin Laitier: Données d' Elevage. *Ann. Rech. Vét.* 17(3), 257-264.

FAYE B., FAYET J.C., BROCHART M., BARNOUIN J. y PACCARD P. (1986b) Enquête Eco-Pathologique Continue: 5. Mise en Evidence des Associations

- Pathologiques en Elevage Bovin Laitier: Données Individuelles. *Ann. Rech. Vét.* 17(3), 265-286.
- FAYE B., FAYET J.C., GENEST M. y CHASSAGNE M. (1986c) Enquête Eco-Pathologique Continue: 10. Variations des Fréquences Pathologiques en Elevage Bovin Laitier en Fonction de la Saison, de l' Année et du Numéro de Lactation. *Ann. Rech. Vét.* 17(3), 233-246.
- FAYE B. y GRELET Y. (1991) Profils Sanitaires en Elevage Bovin Laitier mise en Relation avec une Typologie d' Exploitations. *INRA. Département de Recherches sur les Systèmes Agricoles et le Développement.* No. 21. Junio 1991.
- F. FAYE B. (1989) Environmental Factors Associated with Lameness en Dairy Cattle. *Pre. Vet. Med.* 7, 267-287.
- FETROW J. y ANDERSON K. (1987) The Economics of Mastitis Control. *Compendium Food Animal* 9(3), 103-110.
- FETROW J., MADISON J.B. y GALLIGAN D. (1985) Economic Decisions in Veterinary Practice: A Method for Field Use. *J. of the American Veterinary Medical Association* 8, 792-797.
- FLORES M. (1981) Enfermedades Parasitarias: Incidencia Económica. *El Campo* 83, 37-45.
- FOURICHON C. (1991) Application of Ecopathological Methods to the Investigation of Health Problems on Farms. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 10 (1), 165-177.
- FUNK D.A., FREEMAN A.E. y BERGER P.J. (1982) Environmental and Physiological Factors Affecting Mastitis at Drying Off and Postcalving. *J. Dairy Science* 65, 1258-1268.
- GALLIGAN D.T., MARSH W.E. y MADISON J. (1987) Economic Decision Making in Veterinary Practice: Expected Value and Risk as Dual Utility Scales. *Preventive Veterinary Medicine* 5, 79-86.
- GALLO A., RUBIO J., FRANCA C. y LOPEZ R. (1982) Evaluación Económica de un Brote de Aftosa en una Explotación Lechera. *Centro Nacional de Investigaciones de Cafe.* No. 8. 1982.

- GANIERE J.P., ANDRE-FONTAINE G., DROUIN P., FAYE B., MADEC F., ROSNER G., FOURICHON C., WANG B. y TILLON J.P. (1991) L' Ecopathologie: une Méthode d'approche de la Santé en Elevage. *INRA Prod. Anim.* 4(3), 247-256.
- GARCIA J.A. (1987) Las Mamitis Subclínicas en Cantabria y su Influencia sobre la Producción y Calidad de la Leche. *Diputación Regional de Cantabria*. Diciembre 1987.
- GENICOT B., MOULIGNEAU F. y LEKEUX P. (1991) Economic and Production Repercussions of Deworming by Pulse Release Device and Oral Suspension in Grazing Double-Musced Fattening Cattle. *Preventive Veterinary Medicine* 38, 238-240.
- GHILARDI G., CAPORALE V.P., BATTELLI G. y CAVRINI C. (1982) Updating of the Economic Evaluation of the Control Campaigns Against Bovine Tuberculosis, Brucellosis, Foot-and-Mouth Disease and Swine Fever in Italy. *Tech. Series O.I.E.* 3,355-356.
- GIBON A. (1981) Pratique d'Eleveurs et Resultats d'Elevage dans les Pyrénées Centrales. IVA. Paris Grignon. 106p.
- GILL R., HOWARD W.H., LESLIE K.E. y LISSEMORE K. (1990) Economics of Mastitis Control. *J. Dairy Science* 73, 3340-3348.
- GOMEZ J. (1986) La Brucelosis en la Ganaderia de Almeria. *I Jornadas sobre Brucelosis*. Almeria.
- GONZALEZ B. (1991) Análisis Multivariante. Aplicación al Ambito Sanitario. SG editores. 247 pp.
- GOODGER W.J. y FERGUSON G. (1987) Benefit and Costs of a Control Program for an Epizootic of *Staphylococcus aureus* Mastitis. *J. of the American Veterinary Medical Association* 190(10), 1284-1287.
- GORDON D.V., HAUFE W.O. y KLEIN K.K. (1984) Determination of Economic Thresholds for Horn Fly Control in Western Canada: a Farm Level Simulation Approach. *Canadian J. of Agricultural Economics* 32, 399-421.
- GORSE P. y JANET C. (1984) Incidence des Coûts en Médicaments dans les Coûts de Production. *Entretiens de Bourgelat*, 271-280.

- GRAJERA A. (1975) Los Primeros Resultados de un Plan de Control de la Mamitis Bovina en España. *Panorama Veterinario* 11, 543-550.
- GRIFFIN J.M., HAHESEY T., LYNCH K., SALMAN M.D., McCARTHY J. y HURLEY T. (1993) The Association of Cattle Husbandry Practices, Environmental Factors and Farmer Characteristics with the Occurrence of Chronic Bovine Tuberculosis in Dairy Herds in the Republic of Ireland. *Prev. Vet. Med.* 17, 145-160.
- GUERRERO J. (1989) El Efecto Económico de Programas de Control Parasitario en Bovinos en Pastoreo. *Medicina Veterinaria* 6(6), 343-351.
- GUIMARAES M.P., LEITE A.C.R., LIMA W.S. y COSTA J.O. (1986) Custo/Beneficio do Tratamento das Helminthoses Gastrointestinais de Bezerros com Cloridrato de Tetramisol en Fenbendazol. *Arp. Bras. Med. Vet. Zoot.* 38(1), 51-56.
- HABTEMARIAM T., HOWITT R., RUPANNER R. y RIEMANN H.P. (1984) Application of a Linear Programming Model to the Control of African Trypanosomiasis. *Preventive Veterinary Medicine* 3, 1-14.
- HALLAM J.A., ZIMMERMAN J.J. y BERAN G.W. (1987) A Benefit-Cost Analysis of the Proposed National Pseudorabies Eradication Program. *Iowa State University*. 1987.
- HAUFE W.O. (1979) Reduced Productivity of Beef Cattle Infested with Horn Flies. *Research Highlights* 61-63.
- HERSCHLER R.C., MIRACLE C., CROWL B., DUNLAP T. y JUDY J.W. (1964) The Economic Impact of a Fertility Control and Herd Management Program on a Dairy Farm. *J. American Veterinary Medical Association*. 145(7), 672-676.
- HIRD D.W., WEIGLER B.J., SALMAN M.D., DANAYE-HELMI C., PALMER C.W., HOLMES J.C., UTTERBACK W.W. y SISCHO W.M. (1991) Expenditures for Veterinary Services and other Costs of Disease and Disease Prevention in 57 California Beef Herds in the National Animal Health Monitoring System (1988-1989). *J. American Veterinary Medical Assoc.* 198(4), 554-558.
- HOUSE J.A. (1978) Economic Impact of Rotavirus and other Neonatal Disease Agents of Animals. *J. American Veterinary Medical Association* 5(2), 573-576.

- HUGH-JONES M.E., ELLIS P.R. y FELTON M.R. (1975) An Assessment of the Eradication of Bovine Brucellosis in England and Wales. *University of Reading. Department of Agriculture and Horticulture*. No. 9.
- HUGOSON G. y WOLD-TROELL M.W. (1983) Benefit/Cost Aspects on Voluntary Control of Bovine Leukosis. *Nordisk Veterin Aermedicin* 35, 1-17.
- I.N.E. (1991a) Censo Agrario 1989. Huesca. *Instituto Nacional de Estadística*.
- I.N.E. (1991b) Censo de Población. 1991 (Avance de Resultados). *Instituto Nacional de Estadística*.
- JACTEL B. (1986) L' Impact Economique des Maladies Animales. Un Exemple: les Mammites Bovines. *Epidémiologie et Santé Animale* 11, 19-36.
- JAMES A.D. y ELLIS P.R. (1979) The Evaluation of Production and Economic Effects of Disease. *2nd. Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Canberra.
- JAMES A.D. y ESSLEMONT R.J. (1979) The Economics of Calving Intervals. *Animal Production* 29, 157-162.
- JANZEN J.J. (1970) Economic Losses Resulting from Mastitis. A Review. *J. Dairy Science* 53(9), 1151-1161.
- JENSEN R., PIERSON R.E., BRADDY P.M. y et al. (1976) Diseases of Yearling Feedlot Cattle in Colorado, and Shipping Fever Pneumonia in Yearling Feedlot Cattle. *J. American Veterinary Medical Association* 169, 497-506.
- JONES G.M., PEARSON R.E., CLABAUGH G.A. y HEALD C.W. (1984) Relationship Between Somatic Cell Counts and Milk Production. *J. Dairy Science* 67, 1823-1831.
- JOOSTEN I., STELWAGEN J. y DIJKHUIZEN A.A. (1988) Economic and Reproductive Consequences of Retained Placenta in Dairy Cattle. *The Veterinary Record* 123, 53-57.
- JUSTE R.A. y CASAL J. (1991) Simulación de varias Estrategias para el Control de la Paratuberculosis Ovina. *Información Técnica Económica Agraria* 11(2), 656-658.

- KANEENE J.B. y HURD H.S. (1990) The National Animal Health Monitoring System in Michigan. III. Costs Estimates of Selected Dairy Cattle Diseases. *J. American Veterinary Medical Assoc.* 8, 127-140.
- KANEENE J.B. y MILLER R. (1993) Epidemiological Study of Metritis in Michigan Dairy Cattle. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management.* Clermont-Ferrand. France.
- KAY R.M. (1978) Changes in Milk Production, Fertility and Calf Mortality Associated with Retained Placentaa or the Birth of Twins. *Veterinary Record* 102, 477-479.
- KIRK B. (1982) Potential Impacts of African Swine Fever. *Agriculture Canada.* 1982.
- KIRK J.H. (1979) Economics and Mastitis. *Veterinary Medicine/Small Animal Clinician* August 1979, 1147-1149.
- KLEIN K.K., FLEMING C.S., COLWELL D.D. y SCHOLL P.J. (1990) Economic Analysis of an Integrated Approach to Cattle Grub (*Hypoderma spp.*) Control. *Canadian J. of Agricultural Economics* 38, 159-173.
- KLEIN K.K. y JETTER F.P. (1987) Economic Benefits from the Alberta Warble Control Program. *Canadian J. of Agricultural Economics* 35, 289-303.
- KLEINSCHROTH E., RABOLD K. y DEKENE J. (1989) La Mastitis. Ed. Grünland S.A. 79 pp.
- KLIR G.J. (1972) Trends in General Systems Theory. Ed. Willey. New York.
- KOEN C. (1990) A Linear Programming Model of Trypanosomiasis Control Reconsidered. *Preventive Veterinary Medicine* 9, 37-44.
- KRYDER H.A. (1982) Sanidad Animal y Economía. *Tech.Series O.I.E.* 3, 79-91.
- KRYSTYNAK R. (1984) Economic Impact of Anaplasmosis in Canada. *Agriculture Canada.* July 1984.
- KRYSTYNAK R. y CHARLEBOIS P.A. (1987) The Potential Economic Impact of an Outbreak of Foot-and-Mouth Disease in Canada. *Canadian Veterinary J.* 28(8), 523-527.
- LADERO J.L., CUEZVA J., PEREZ Q., MANSO F. y BOUVIER M. (1981) Enfermedades Económicas de Mayor Repercusión Socioeconómica. *El Campo* 83, 46-63.

- LAFI S.Q. y KANEENE J.B. (1988) Risk Factors and Associated Economic Effects on the Repeat Breeder Syndrome in Dairy Cattle. *Veterinary Bulletin* 891-903.
- LAGNEAU F. (1972) L' Infertilité dans l'Espèce Bovine." Les Maladies Animales, leur Incidence sur l'Economie Agricole". Ed. SPEI, 289-294.
- LAMBRET J. (1974) Contribution a l' Etude de l' Economie et de la Pathologie Bovines dans le Canton de Thones. Tesis Doctoral (Ecole Nationale Veterinaire de Lyon, 1974).
- LANDAIS E. (1991) Ecopathologie et Systémique. *INRA. Département de Recherches sur les Systèmes Agricoles et le Développement*. No. 21 Junio1991.
- LANDAIS E., COULON J.B., GAREL J.P. y HODEN A. (1989) Caratérisation de la Pathologie de la Vache Laitière à l' Echelle de la Lactation. Principaux Facteurs de Variation et Typologie des Profils Pathologiques de Lactation. *Ann. Rech. Vét.* 20, 277-294.
- LAWSON J.R., ROBERTS M.G., GEMMELL M.A. y BEST S.J. (1988) Population Dynamics in Echinococcosis and Cysticercosis: Economic Assessment of Control Strategies for *Echinococcus granulosus*, *Taenia ovis* and *T. Hydatigena*. *Parasitology* 97, 177-191.
- LE FOLL P. (1988) Analyse Coûts-Bénéfices du Plan Français de Contrôle de la Maladie d'Aujeszky. *Recueil de Médecine Vétérinaire* 164(11), 929-937.
- LEANING W.H.D. y RONCALI R.A. (1978) Effect of Anthelmintic Programs in Improving Productivity of Sheep and Cattle. *3 Congreso Mundial de Alimentación Animal*. 363-373.
- LEE R.C.T. (1982) Animal Health and Economics with Special Reference to Hog Cholera Control in Taiwan, ROC. *Tech. Series O.I.E.* 3, 257-274.
- LERBET G. (1982) Approche Systémique et Recherche-Action. *Archives de Sciences Sociales de la Cooperation et du Développement* 59, 59-77.
- LIBERSA M., HAVAGE J.P. y TILLON J.P. (1986) Approche des Coûts Sanitaires en Production Animale. *12 Conférence de la Commission Régionale de l'O.I.E. pour l'Europe*. Berlin.
- LILLEHAUG A. (1989) A Cost-Effectiveness Study of Three Different Methods of Vaccination against Vivriosis in Salmonids. *Aquaculture* 83, 227-236.

- LIS H. (1982) Economical Estimation of Animal Disease Eradication Schemes in Poland. *Tech. Series* 3,143-161.
- LORENZ R.J. (1988) A Cost Effectiveness Study on the Vaccination Against Foot-and-Mouth Disease (FMD) in the Federal Republic of Germany. *Acta Veterinaria Scandinavica* Suppl. 84, 427-429.
- MACCHIONI G. (1982) Economic Aspects of Control of Bovine Hypodermosis. *Symposium on Warble Fly Control in Europe*. Brussels.
- MADEC F. y FOURICHON C. (1990) Les Facteurs de Risque en Epidémiologie Animale. *Epidémiol. Santé Anim.* 18, 31-43.
- MADEC F. y TILLON J.P. (1988) Ecopathologie et Facteurs de Risque en Médecine Vétérinaire. Analyse Rétrospective (1977-1987) de l'Expérience Acquisée en Elevage Porcin Intensif. *Rec. Méd. Vét.* 164(8-9), 607-616.
- MADISON J.B., FETROW J. y GALLIGAN D. (1984) Economic Decisions in Food Animal Science: to Treat or not to Treat? *J. of the American Veterinary Medical Association* 5, 520-521.
- MANRIQUE E. y REVILLA R. (1981) Estudio Económico del Sistema Tradicional de Producción de Terneros para Recrio en un Alto Valle de Montaña. *Pastos* II(3), 145-165.
- MANRIQUE E., BERNUES A. y DE LIMA D. (1992a) La Extensificación de los Sistemas Ganaderos como Alternativa de Agricultura Sostenible: Condicionantes y Límites. *Información Técnica Económica Agraria*. Vol. extra 12., 252-259.
- MANRIQUE E., REVILLA R., OLAIZOLA A. y BERNUES A. (1992b) Los Sistemas de Producción de Vacuno en Montaña y su Dependencia del Entorno. *Bovis* 46, 9-42.
- MANRIQUE E., MAZA M.T. y OLAIZOLA A. (1993) Caracterización Económica de Sistemas de Producción Ovina. *Ciencias Veterinarias. Ovino y Caprino* 8, 285-311.
- MANTOVANI A. (1977) Considerazioni sulle Diseconomie nelle Parassitosi con Particolare Riferimento ai Vettori. *I Convegno Nazionale su Aspetti Ecologici, Sanitari ed Economici della Lotta contro Zanzare, Ratti ed Altri Vetori*. Ravenna.

- M.A.P.A. (1992) Boletín Mensual de Estadística. 11/92.
- MARCO J.C., LUENGO Y. y PEREZ M.C. (1990) Aportaciones al Conocimiento de la Situación Actual de las Mamitis Bovinas en Bizkaia. *Servicio de Investigación y Mejora Agraria (S.I.M.A.)*.
- MARSHALL J. (1988) Le Concept de Système d'Exploitation. *Ministère de l'Agriculture. DGER*.
- MARTIN E. y ESPINOSA E. (1978) Incidencia Económica de la Patología Ganadera. "Ensayo de Planificación Ganadera en Aragón.". *Institución Fernando el Católico*, 327-342.
- MARTIN S.W. y WIGGINS A.D. (1973) A Model of the Economic Costs of Dairy Calf Mortality. *American J. of Veterinary Research* 34(8), 1027-1031.
- MAYR A., KANDLER J., RING CH. y RADWANSKI CH. (1988) Nutzen-Kosten-Analyse der Muttertierschutzimpfung Gegen Infektiöse, Neonatale Kälberdiarrhoe. *Tierärztliche Umschau* 43(10), 654-656.
- McCALLON B.R. (1976) The Economic Implications of Brucellosis Eradication in the USA. *New Techniques in Veterinary Epidemiology and Economics*. Reading.
- McCAULEY E.H., AULAQI N.A., MILLER W.M., NEW J.C. y SUNDQUIST W.B. (1979) A Study of the Potential Economic Impact of Foot-and-Mouth Disease in the United States. *University of Minnesota*. Minnesota. 241pp.
- McCAULEY E.H. y SUNDQUIST W.B. (1979) Potential Economic Consequences of African Swine Fever and its Control in the United States. P79-11. *Department of Agricultural and Applied Economics. University of Minnesota*. April 1979.
- McDERMOTT M.P., ERB H.N., NATZKE R.P., BARNES F.D. y BRAY D. (1983) Cost Benefit Analysis of Lactation Therapy with Somatic Cell Counts as Indications for Treatment. *J. Dairy Science* 66, 1198-1203.
- McINERNEY J.P. (1986) Bovine Tuberculosis and Badgers - Technical, Economic and Political Aspects of a Disease Control Programme. *J. Agricultural Society*. 67, 136-166.
- McINERNEY J.P. (1988) The Economic Analysis of Livestock Disease: the Developing Framework. *5th Int. Symp. on Vet. Epid. and Economics*. Copenhagen (Denmark).

- McINERNEY J.P., HOWE K.S. y SCHEPERS J.A. (1992) A Framework for the Economic Analysis of Disease in Farm Livestock. *Preventive Veterinary Medicine* 13, 137-154.
- McINERNEY J.P. y TURNER M.M. (1989) Assessing the Economic Effects of Mastitis at the Herd Level using Farm Accounts Data. *Society for Veterinary and Preventive Medicine*. Exeter U.K.
- McNAB W.B. y MEEK A.H. (1991) A Benefit Cost Analysis of Dry-Cow Mastitis Therapy in Dairy Cattle in Ontario. *Canadian Veterinary J.* 32, 347-353.
- MEISTER A.D. (1985) New Cost Benefit Analyses: Useful Aids in Decision Making or Confidence Tricks? *Dept. of Agricultural Economics and Farm Management. Massey University*. August 1985.
- MILNE C. y DALTON G. (1988) The Economics of Enzootic Abortion Prevention and Control. *Farm Management* 6(12), 529-533.
- MILLER G. y DORN C.R. (1987) An Economic Summary of the National Animal Health Monitoring System Data in Ohio, 1986-87. *91st Annual Meeting of the United States Animal Health Association*. Salt Lake City, Utah, USA.
- MILLER G.Y. y BARTLETT P.C. (1991) Economic Effects of Mastitis Prevention Strategies for Dairy Producers. *J. of the American Veterinary Medical Association* 198(2), 227-231.
- MILLER G.Y. y DORN C.R. (1990) Costs of Dairy Cattle Diseases to Producers in Ohio. *Prev. Vet. Med.* 8, 171-182.
- MONSERRAT L., CABRERO M., SANCHEZ L., FIDALGO L.E. y GARCIA P. (1991) Frequency of Dystocia and its Effects in Beef Production with Blonde Galician Cows. *42nd Annual Meeting of the EAAP*. Berlin.
- MORIN D.E., PETERSEN G.C., WHITMORE H.L., HUNGERFORD L.L. y HINTON R.A. (1993) Economic Analysis of a Mastitis Monitoring and Control Program in Four Dairy Herds. *J. of the American Veterinary Medical Association* 202(4), 540-548.
- MORISSE J.P. y COTTE J.P. (1993) Investigations on some Risks Factors in Bovine Salmonellosis. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.

- MORRIS R.S. y ANDERSON G.A. (1976) A Computer Simulation Model of Bovine Mastitis. *New Techniques in Veterinary Epidemiology and Economics*. Reading (UK).
- MUÑOZ A. (1988) Un Método de Cálculo para Estimar el Peso Económico del Caracter Frecuencia de Distocia. *XV Congreso Mundial de Buiatria*. Palma de Mallorca.
- MURILLO M.J. (1989) La Brucelosis en la Provincia de Huesca: (Estado Actual y Repercusión Económica). Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca. 190pp.
- NATZKE R.P. (1978) Economics of Mastitis Control. "Large Dairy Herd Management". University Press Florida. 577-582.
- NEW J.C. (1991) Cost of Veterinary Services and Vaccines/Drugs used for Prevention and Treatment of Diseases in 60 Tennessee Cow-Calf Operations (1987-1988). *J. American Veterinary Medical Assoc.* 198(8), 1334-1340.
- NGATEGIZE P.K. y KANEENE J.B. (1985) Evaluation of the Economic Impact of Animal Diseases on Production: A Review. *Veterinary Bulletin* 55(3), 153-162.
- OLAIZOLA A. (1991) Viabilidad Económica de Sistemas Ganaderos de Montaña en Condiciones de Competencia en el Uso Factores Productivos. Análisis de la Ganadería en un Valle Pirenaico Característico mediante Técnicas Multivariantes y de Optimización. Tesis Doctoral (Universidad de Zaragoza, 1991).
- OLTENACU P.A., FRICK A. y LINDHE B. (1988) Use of Statistical Modelling and Decision Analysis to Estimate Financial Losses due to Dystocia and other Diseases in Swedish Cattle. *5th Int. Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics*. Copenhagen.
- OSTY P.L. (1978) L'Exploitation Agricole vue comme un Système. *B.T.I.* No. 326.
- OSTY P.L. (1987) Un Essai pour Décrire les Elevages en termes de Système Technique. Enquêtes sur l'Elevage Ovin du Causse Mejan. *Etudes et Recherches SAD* 11, 17-25.
- PANIAGUA F.J. y DIAZ M. (1982) Sanidad Animal y Economía. *Tech. Series O.I.E.* 3, 63-68.

- PARSONS T.D., SMITH G. y GALLIGAN D.T. (1986) Economics of Porcine Parvovirus Vaccination Assessed by Decision Analysis. *Preventive Veterinary Medicine* 4, 199-204.
- PELISSIER C.L. (1982) Identification of Reproductive Problems and their Economic Consequences. *U.S. Dept. Agric. National Invitational Dairy Cattle Reproduction*.
- PETERS A.R. (1985) An Estimation of the Economic Impact of an Outbreak of *Salmonella dublin* in a Calf Rearing Unit. *The Veterinary Record* 21/28, 667-668.
- PHILIPOT J.M. (1993) Clinical Characterisation of a Syndrome by Ecopathology Methods: as Example of Dairy Cow Lameness. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.
- PLUVINAGE P. (1993) Risk Factors for Dairy Cow Laminitis and Heelhorn Erosion. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.
- POLYDOROU K. (1982) Animal Health and Economics. Case Study: Equinococosis with a Reference to Cyprus. *Tech. Series O.I.E.* 3, 213-223.
- POUT D.D. y THOMAS W.J.K. (1973) Veterinary and Medicine Costs and Practices in Lowland Sheep. *Univ. of Exeter. Agricultural Economics Unit*. No. 23 september 1973.
- POWER A.P. y HARRIS S.A. (1973) A Cost-Benefit Evaluation of Alternative Control Policies for Foot-and-Mouth Disease in Great Britain. *J. of Agricultural Economics* 24(3), 573-600.
- POWER A.P. y WATTS B.G.A. (1987) The Badger Control Policy: An Economic Assessment. *Ministry of Agriculture, Fisheries and Food*. No. 96 August 1987.
- PRICE C. (1987) Does Shadow Pricing Go on for Ever?. A Study of the Relationship between Cost-Benefit Analysis and Economic Ripple Effects. *University College of North Wales*. 1987.
- PRICE C. (1989) Equity, Consistency, Efficiency and New Rules for Discounting. *Project Appraisal* 4(2), 58-65.

- PUTT S.N.H., LESLIE J. y WILLEMSE L. (1988) The Economics of Trypanosomiasis Control in Western Zambia. *5th Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Copenhagen.
- QUINCHON C. y MORNET P. (1970) Essai d'Enquête Economique Régionale sur les Maladies des Bovins. *Rec. Méd. Vét.* 146, 415-431.
- RAUBERTAS R.F. y SHOOK G.E. (1982) Relationship Between Lactation Measures of Somatic Cell Concentration and Milk Yield. *J. Dairy Science* 65, 419-425.
- RENKEMA J. A. (1982) Economic Aspects of Disease in Animals, with Special Reference to the Assessment of Losses. *Tech. Series O.I.E.* 3, 45-62.
- RESTANI R. (1977) Danni Zooeconomici causati dalle Elmintiasi Gastro-Intestinali dei Ruminanti Domestici. *Atti Società Italiana Scienze Veterinarie* 31, 97-102.
- REVILLA R. y MANRIQUE E. (1982) Las Técnicas de Producción Bovina en una Zona de Montaña: Valle de Gistaín (Huesca). *Ann. Facultad Veterinaria de Zaragoza* 16-17, 297-339.
- REVILLA R. (1987) Las Zonas de Montaña y su Entorno Económico. Análisis Estructural y Bases Técnicas para la Planificación de la Ganadería en los Altos Valles del Sobrarbe (Pirineo Oscense). Tesis Doctoral (Universidad de Zaragoza, 1987).
- REVILLA R. y MANRIQUE E. (1988) Sistemas Ganaderos de Montaña. Los Pirineos Centrales. *Agricultura y Sociedad* 45, 138-146.
- REVILLA R., MANRIQUE E., ALBERTI P. y SAEZ E. (1988) La Producción Ganadera en el Pirineo: la Explotación del Ganado Bovino. *Reunión Científica de la S.E.E.P.* 41pp.
- RIEZEBOS E.P. (1989) Cost Benefit Analysis: Its Limitations for Agricultural Projects in Developing Countries. *Tijdschrift voor Social Wetenschappelijk Onderzoek van de Landboow* 4(4), 355-362.
- RING CH., DENZINGER A., MAYR A. y KANDLER J. (1985) Bovine Virusdiarrhoe-Mucosal-Disease: Eine Ökonomische Bewertung der Impfprophylaxe. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 92, 400-402.

- ROE R.T. (1976) The use of a Simulation Model in the Planning and Evaluation of Brucellosis Control Programmes. *53rd Annual Conference of the Australian Veterinary Association*.
- ROE R.T. y MORRIS R.S. (1976) The Integration of Epidemiological and Economical Analyses in the Planning of the Australian Brucellosis Eradication Programme. *New Techniques in Veterinary Epidemiology and Economics*. Reading (UK).
- ROEBURN J.R. (1987) Agricultura. Bases, Principios y Desarrollo. Ed. Reverte. Barcelona. 401.
- ROMAGOSA J.A. (1965) Importancia Económico-Sanitaria de la Tuberculosis y Brucelosis. *Veterinaria*. 30 (9), 1-7.
- ROSNAY J. (1975) Le Macroscopie, vers une Vision Globale. Ed. Senil. Paris. 295.
- RUBIO J. (1981) Productos e Industria Zoosanitaria. *El Campo*. 83, 15-18.
- SALMAN M.D., KING M.E., ODDE K.G. y MORTIMER R.G. (1991a) Annual Costs Associated with Disease Incidence and Prevention in Colorado Cow-Calf Herds participating in Rounds 2 and 3 of the National Animal Health Monitoring System from 1986 to 1988. *J. American Veterinary Medical Assoc.* 198(6), 968-973.
- SALMAN M.D., KING M.E., ODDE K.G. y MORTIMER R.G. (1991b) Costs of Veterinary Services and Vaccines/Drugs used for Prevention and Treatment of Diseases in 86 Colorado Cow-Calf Operations participating in the National Animal Health Monitoring System (1986-1988). *J. American Veterinary Medical Assoc.* 198(10), 1739-1744.
- SALMAN M.D., KING M.E., WITTUM T.E., CURTIS C.R., ODDE K.G. y MORTIMER R.G. (1990) The National Animal Health Monitoring System in Colorado Beef Herds: Disease Rates and their Associated Costs. *Pre. Vet. Med.* 8, 203-214.
- SANCHEZ J.J. (1984) Introducción a las Técnicas de Análisis Multivariante aplicadas a las Ciencias Sociales. Ed. Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid. 331 pp.
- SCHEPERS J.A. y DIJKHUIZEN A.A. (1991) The Economics of Mastitis and Mastitis Control in Dairy Cattle: a Critical Analysis of Estimates Published since 1970. *Preventive Veterinary Medicine* 10, 213-224.

- SCHUKKEN Y.H., GEER D.V.D., GROMMERS F.J. y BRAND A. (1988) Assessing the Repeatability of Questionnaire Data from Dairy Farms. *5th Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Copenhagen. Denmark.
- SHAH S.N.H., DIJKHUIZEN A.A., WILLEMSE A.H. y VAN DE WIEL D.F.M. (1991) Economic Aspects of Reproductive Failure in Dairy Buffaloes of Pakistan. *Preventive Veterinary Medicine* 11, 147-155.
- SHANKS R.D., BERGER P.J., FREEMAN A.E., KELLEY D.H. y DICKINSON F.N. (1982) Projecting Health Cost from Research Herds. *Journal of Dairy Science* 65, 644-652.
- SHANKS R.D., FREEMAN A.E. y DICKINSON F.N. (1981) Postpartum Distribution of Costs and Disorders of Health. *J. Dairy Sci.* 64, 683-686.
- SHEPHERD A.A., SIMPSON B.H. y DAVIDSON R.M. (1982) An Economic Evaluation of the New Zealand Bovine Brucellosis Eradication Scheme. *Tech. Series O.I.E.* 3, 69-78.
- SHORT T.H., BELL B.R., RICHARDSON D.O., DOWLEN H.H., MOORE E.D. y OWEN J.R. (1990) Correlated Responses of Health Cost to Selection for Milk Yield in Jerseys. *J. Dairy Sci.* 73, 2547-2554.
- SIMPSON B.H. y WRIGHT D.F. (1979) The Use of Questionnaires to Assess the Importance of Clinical Diseases in Sheep. *2nd. Int. Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Camberra. Australia.
- SIMPSON J.R., KUNKLE W., COURTNEY C.H. y SHEARER J.K. (1985) Economic Analysis of Controlling Liver Flukes. *Agri-Practice* 6(2),
- SING N.C., JOHNSTON L.A.Y. y LEATCH G. (1983) The Economics of Cattle Tick Control in Dry Tropical Australia. *Australian Veterinary J.* 60, 37-39.
- SISCHO W.M., HIRD D.W., GARDNER I.A., UTTERBACK W.W., CHRISTIANSEN K.H., CARPENTER T.E., DANAYE-ELMI C. y HERON B.R. (1990) Economics of Disease Occurrence and Prevention on California Dairy Farms: a Report and Evaluation of Data Collected for the National Animal Health Monitoring System, 1986-87. *Pre. Vet. Med.* 8, 141-156.
- STEWART H.M., BURNSIDE E.M., WILTON J.W. y PFEIFER W.C. (1977) A Dynamic Programming Approach to Culling Decisions in Commercial Dairy Herds. *J. of Dairy Science* 60(4), 602-617.

- STONEHAM G. y JOHNSTON J. (1987) The Australian Brucellosis and Tuberculosis Eradication Campaign. *Bureau of Agricultural Economics. Australian Government Publishing Service*. No. 97.
- STOTT K.J. Economic Evaluation of the Footrot Control Area in Western Victoria. *Glebe* 27-33.
- SULPICE P. (1993) Databases Save Time and Improve the Quality of the Design, the Management and the Processing of Ecopathology Surveys. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.
- THRUSFIELD M. (1990) *Epidemiología Veterinaria*. Ed. Acribia. Zaragoza. 339pp.
- TORRENT M. (1984) Aspecto Técnico-Económico del Proceso Reproductivo en Vacas Lecheras. *Nuestra Cabaña* Diciembre, 31-38.
- TRIPP R. (1991) The Farming Systems Research Movement and On-Farm Research. *Farming Systems: Progress in On-Farm Research*. 3-16.
- UNGERN-STERBERG B.F. (1986) Nutzen-Kosten-Analyse der Schutzimpfung zur Bekämpfung von Tetanus beim Pferd. München. 91pp.
- VAN ARENDONK J.A.M. (1985) Studies on the Replacement Policies in Dairy Cattle. II. Optimum Policy and Influence of Changes in Production and Prices. *Livestock Production Science* 13, 101-121.
- VAN DER KAMP A., DIJKHUIZEN A.A. y PETERSE D.J. (1990) A Simulation of Leptospirosis Control in Dutch Dairy Herds. *Preventive Veterinary Medicine* 9, 9-26.
- VAN-HAM M. y SPHARIM I. (1982) Defence Policies Against Penetration and Spread of an Exotic Disease (Applying Cost-Benefit Analysis. *Refuah Veterinarith* 39(4), 179-190.
- WALPOLE R.E. y MYERS R.H. (1992) *Probabilidad y Estadística*. Ed. McGraw-Hill. Mexico. 797.
- WEIGLER B.J., HIRD D.W., SISCHO W.M., HOLMES J.C., DANAYE-HELMI C., PALMER C.W. y UTTERBACK W.W. (1990) Veterinary and Nonveterinary Costs of Disease in 29 California Dairies participating in the National Animal Health Monitoring System from 1988 to 1989. *J. American Veterinary Medical Assoc.* 196(12), 1945-1949.

- WHITE M.E., PEARSON E.G., DAVIDSON J.N. y ERB H.N. (1982) An Algorithm for Minimizing Financial Losses due to Immune Deficiency in Calves. *Cornell Veterinary* 73, 76-81.
- WILLETT G.S., KIRPES D.J., FLUHARTY D.M. y ROGERS L.F. (1982) An Economic Analysis of Mastitis Control Measures for Selected Washington Dairy Herds. *Washington State University*.
- WILLIAMSON N.B. (1975) The Use of Decision Analysis to Evaluate the Economic Effects of Heat Mount Detectors in Two Dairy Herds. *Australian Veterinary J.* 51, 114-121.
- WISE J.K. (1987) US Market for Food Animal Veterinary Medical Services. *J. American Veterinary Medical Assoc.* 190(12), 1530-1533.
- WISE J.K. (1988) Animal Health Expenditures by Livestock Producers. *J. American Veterinary Medical Assoc.* 192(2), 236-238.
- WISE J.K. (1991a) 1989 Gross Practice Income Attributable to Veterinary Service and Product Categories. *J. American Veterinary Medical Assoc.* 199(2), 252.
- WISE J.K. (1991b) 1989 US Veterinary Practice Income, Expenses, and Financial Ratios. *J. American Veterinary Medical Assoc.* 198(10), 1792-1797.
- WITTUM T.E., SALMAN M.D., ODDE K.G., MORTIMER R.G. y KING M.E. (1993) Causes and Costs of Calf Mortality in Colorado Beef Herds Participating in the National Animal Health Monitoring System. *J. American Veterinary Medical Association* 203(2), 232-236.
- WOHLGEMUTH K. y HERRICK J.B. (1987) Bovine Respiratory Disease: an Overview of Costs, Causes and Control. *Norden News* Summer 1987, 32-36.
- WYBLE M. L. y HUFFMAN D.C. (1987) Economics of Brucellosis Eradication and Prevention Programs for Louisiana Beef Cattle Herds. 672. *Dept. of Agricultural Economics. Louisiana State University*.
- YAMAGATA M., GOODGER W.J., WEAVER L. y FRANTI C. (1987) The Economic Benefit of Treating Subclinical *Streptococcus agalactiae* Mastitis in Lactating Cows. *J. of the American Veterinary Medical Association* 191(12), 1556-1561.

ZESSIN K.H. y CARPENTER T.E. (1985) Benefit-Cost Analysis of an Epidemiologic Approach to Provision of Veterinary Service in the Sudan. *Preventive Veterinary Medicine* 3, 323-337.

ZORRAQUINO M.A. (1986) Importancia de la Mamitis en la Producción Lechera. *Bovis* 10, 13-17.

ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA DE SANIDAD EN SISTEMAS DE GANADO VACUNO DE MONTAÑA

1.- DATOS GENERALES

- Encuestador.....Nº de Encuesta.....
- Fecha de la encuesta.....Campaña(año ant.).....
- Nombre del Ganadero.....Edad.....
- Dirección.....Tf.....
- Localidad (Término Municipal).....
- Zona Veterinaria.....
- Nombre del Veterinario (Tf).....
- Propiedad (persona física, empresa, cooperativa, SAT, otras).....

2.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACION

- Superficie total. Has Secano.....Regadío.....
- Super. de explotac. arrend./aparcería (todo el año).Has.....
- Cultivos no forrajeros. Tipos. Has.....
-
-
- Cultivos forrajeros y praderas temporales.Has;
- Secano.....Regadío.....
- alfalfa.....esparceta.....avena-veza.....
- trebol.....maiz.....ray-gras.....
- polifitas.....escarda.....otras.....
- Praderas permanentes.Has.....
- Pastizales(sup. de la explot. sólo pastada). Has.....tipo.....
- Aprovechamiento en pastoreo de otros cultivos o subproduct. tipo.....Has.....
- Superficies no individuales pastadas; comunales. has.....meses..... fincas privadas. has.....meses...
- Subproductos cosechados (paja, cañote) Kg/pacas.....
- Cultivos autoconsumidos.Cereal..... Kg Otros.....Kg.....

3.- DISPONIBILIDADES DE TRABAJO

- Personas de la familia que trabajan en la explotación. Nº.....
Especialización en el trabajo
- Ganadero.....
- Familiares Esposa.....
- Hijos.....
- Padres.....
- Otros.....
- Trabajo asalariado. Fijo. Nº..... Actividad.....
- Eventual. Nº.....Actividad.....
- Días.....Epoca.....
- Otras actividades remuneradas de miembros de la familia (forestal,turismo, comercio, servios, industria, etc).....
- Quién?..... Fijo..... Eventual.....época.....

4.- REBAÑO

- | | <u>Nº</u> | <u>Carne</u> | <u>Leche</u> | <u>Mixta</u> | <u>Raza</u> |
|--|-------------------|----------------|---------------|--------------|-------------|
| Vacas..... | | | | | |
| Novillas..... | | | | | |
| Terneritas rep..... | | | | | |
| Toros propios..... | | | | | |
| Otros toros..... | | | | | |
| Terberos..... | | | | | |
| Terberos cebo..... | | | | | |
| -Edad de las vacas. Nº. >5 años.....<5 años..... | | | | | |
| -Origen del rebaño. Reposición propia?..... | | | | | |
| | <u>de ternera</u> | <u>novilla</u> | <u>vaca</u> | | |
| Fuera de la explot..... | | | | | |
| Procedencia..... | | | | | |
| -Origen del toro..... | | | | | |
| -Otro ganado; Ovejas.....Cerdos.....Equidos..... | | | | | |
| | Aves(>50)..... | | Colmenas..... | | Otros..... |

5.-CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES.

- Establos. N°.....y Bordas. N°.....

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|

 Dimensiones (AxB.....
 Capacidad.....
 Fecha construc/remodel.....
 Bebederos.....
 Luz.....
 Fosa purín/sist. extrac.....
 Localización(respecto vivienda.....
 Cubierta.....
 Solera.....
 Ordeño en plaza.....
 Situación de henil.....
 -Almacenes.N°.....y yerberos.N.....
 Capacidad(dimensiones.....
 Antigüedad (fecha construcción.....
 -Silos. N°.....tipo.....capacidad.....
 -Estercoleros.....
 -Sala de ordeño. N° de plazas.....
 -Molino.....
 -Tanque refrigerador de la leche. Capacidad.....
 -Vehiculos de transporte.Camiones
 Todoterreno.....
 Furgoneta.....
 -Tractor. N° de C.V.
 -Cadena forrajera completa?.....;
 Dallas (peine/discos).....Empacadora.....
 Hileradora.....Picadora.....Cargapacas.....

6.- MANEJO DE LA REPRODUCCION Y CRIA.

- Epoca y lugar de cubrición.Todo el año(pueblo y puerto)
 Solo puerto.....
 Solo pueblo. Epoca.....
 -Tipo de cubrición. Monta natural.N°.....IA.N.....
 -Fecha de la primera IA.....
 -Edad al 1º parto; <24 meses.....,24> <36.....,>36.....

E F M A M y J J I A S O N

- D
 -Epoca de partos.N°.....
 -Vacas que podían parir. N°.....
 -Vacas vacías.N°.....
 -Abortos.N°.....
 -Terberos muertos.N°.....
 -Terberos reposición.N°.....
 -Terberos vendidos.N°. Machos.....Hembras.....
 -Lugar del parto (limpieza, tº, cama).....

 -Cuidados especiales (desinfección cordón umbilical, toma de ca-
 lostros, inyección de vit.,etc.....

 -Dias de permanencia del ternero con la madre.....
 -Alojamiento del ternero (indiv., lote (Nº), parque?, etc);
 Hasta destete.....Tras destete.....
 -Destete. Edad.....y tipo.....

Alimentación del ternero.

- Lactancia natural
 Nº veces/día.....
 Cantidad(tiempo).....
 Madre propia.....
 -Lactancia artificial
 Nº veces/día.....
 Cantidad.....
 Preparación.....

- Paja. Edad de inicio.....
Periodo.....Cantidad.....
- Heno. Tipo.....Edad de inicio.....
Periodo.....Cantidad.....
- Concent. Tipo.....Edad de inicio.....
Periodo.....Cantidad.....
- Pasto. Tipo.....Edad de inicio.....
Periodo.....
- Sube a puerto con la madre?.....
- Cebo en la propia explotación?.....
- Epoca de venta..... y peso.....

7.- ALIMENTACION DE LOS ADULTOS.

Calendario de pastoreo.(Año de la campaña).

Invierno Primavera Verano

Otoño

- Tipo de pastos y Fechas
- Duración
- Horario
- Forma vigilancia
- Puertos. Fecha de subida y bajada.....
Nombre puertos, fechas e itinerarios
-
- Animales subidos (adultos/terneros.....
- Accidentes sufridos.....

Dieta estandar.Kg. Invierno Primavera Verano

Otoño

Volumen

- Heno(tipo.....
- Paja.....
- Otros.....
-

Veces/día.....

Concentrado

- Mezcla cereal.....
- Compuesto.....

Veces/día.....

Circunstancias.....

Pasto

- Tipo.....
- Horario.....

Corrector

- Tipo.....
- Forma de suministro.....
- Circunstancias.....

-Agua. Procedencia, tratamiento y medicación.....

8.-MANEJO SANITARIO

Mortalidad General

| | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| | <u>19</u> | <u>19</u> | <u>19</u> |
|--|-----------|-----------|-----------|

19

-Mortalidad de las vacas.Nº.....

-Causas.....

-Edad.....

-Circunstancias.....

-Fué aprovechable?.....

| | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| | <u>19</u> | <u>19</u> | <u>19</u> |
|--|-----------|-----------|-----------|

19

-Mortalidad terneros.Nº.....

-Causas.....

-Edad.....

-Circunstancias.....

-Fué aprovechable?.....

Intervenciones Sistemáticas

-Desparasitaciones. Externa.....

Interna.....

Producto.....

Nº veces/año y época.....

Que animales?.....

Quién la efectúa.....

Coste.....

-Vacunaciones.

| | | | | |
|--|--------------------|--------------|-----------------|--------------|
| | <u>Nºveces/año</u> | <u>Epoca</u> | <u>Animales</u> | <u>Coste</u> |
|--|--------------------|--------------|-----------------|--------------|

Quien?

Brucelosis (B.19).....

Enterotoxemia.....

Glosopeda.....

Diarrea terneros.....

BVD.....

PI3.....

Carbunco B.....

Carbunco S.....

Otras.....

-Limpieza de deyecciones. Frecuencia.....

-Limpieza y desinfección. Producto.....

Nº veces/año.....y época.....

Coste.....

Saneamiento Ganadero

| | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| | <u>19</u> | <u>19</u> | <u>19</u> |
|--|-----------|-----------|-----------|

19

Positivos Brucelosis.....

Positivos Tuberculosis.....

Otras.....

Indemnización.....

Ingresos venta.....

Ventas Desecho

Nº de vacas vendidas.....Edad.....Causas.....

.....

Ingresos.....

9.- OTROS ASPECTOS DEL MANEJO

Adopción de terneros

-Nº de terneros adoptados.....

-Procedencia.....

-Motivo.....

-Forma de adopción.....

Ordeño

-Vacas ordeñadas.....

-Duración media del ordeño.....

-Cantidad total de leche vendida.....

-Empresa.....

-Tratamiento del secado (Antb?).....

-Higiene Ordeño-Limpieza-desinfección de pezones

-Limpieza-desinfección de máquina.....

10.- SANIDAD (última campaña)

10.A.- ANIMALES ADULTOS

==ABORTOS==

19 19 19

19

- Nº de abortos (%).....
- Varía según años?.....
- Epoca del año.....
- Mes de gest.....
- Prim. o multiparas.....
- T. próxima cubric.....
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado.....
- Pérdidas; -Coste Veterinario.....
- Coste Tratamiento.....
- Coste Prevención(vacuna.....
- Análisis laboratorio.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta).....
- Pérdidas de la cria.....
- Infert. temp. o permanente.....
- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas de peso.....
- Pérdidas de leche.....
- Otros gastos (transporte, etc.....

==RESPIRATORIO==

- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Cuadro clínico (crónico o agudo).Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas; -Coste Veterinario.....
- Coste Tratamiento.....

- Coste Prevención(vacuna).....
- Análisis laboratorio.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta).....
- Pérdidas de la cria.....
- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas de peso.....
- Pérdidas de leche.....
- Otros gastos (transporte, etc.....

==DIGESTIVO==

- Diarrea.....Timpanismo.....Vasquilla.....Otros.....
- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Cuadro clínico (crónico o agudo).Síntomas .Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas; -Coste Veterinario.....
- Coste Tratamiento.....
- Coste Prevención(vacuna).....
- Análisis laboratorio.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta).....
- Pérdidas de la cria.....
- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas de peso.....
- Pérdidas de leche.....
- Otros gastos (transporte, etc.....

==REPRODUCTOR==

- MAMITIS CLINICAS Y SUBCLINICAS-
- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Cuadro clínico (agudo o crónico). Síntomas.Duración.....
-
- Diagnóstico.....

- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas;
 - Coste Veterinario.....
 - Coste Tratamiento.....
 - Coste Prevención(vacuna).....
 - Análisis laboratorio.....
 - Infert. temp. o permanente.....
 - Bajas.....
 - Sacrificio(valor venta).....
 - Pérdidas de la cria.....
 - M.O. suplementaria.....
 - Pérdidas depeso.....
 - Pérdidas de leche.....
 - Otros gastos (transporte, etc.....

-RETENCION DE SECUNDINAS-

- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Cuadro clínico (agudo o crónico). Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena.....
- Pérdidas;
 - Coste Veterinario.....
 - Coste Tratamiento.....
 - Infert. temp. o permanente.....
 - Bajas.....
 - Sacrificio(valor venta).....
 - Pérdidas de la cria.....
 - M.O. suplementaria.....
 - Pérdidas depeso.....
 - Pérdidas de leche.....
 - Otros gastos (transporte, etc).....

-CESAREAS. PROBLEMAS EN PARTO-

- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....

- Pérdidas;
 - Coste Veterinario.....
 - Coste Tratamiento.....
 - Infert. temp. o permanente.....
 - Bajas.....
 - Sacrificio(valor venta.....
 - Pérdidas de la cria.....
 - M.O. suplementaria.....
 - Pérdidas depeso.....
 - Pérdidas de leche.....
 - Otros gastos (transporte, etc).....

-INFERTILIDAD. METRITIS-

- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Cuadro clínico (agudo o crónico). Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas;
 - Coste Veterinario.....
 - Coste Tratamiento.....
 - Infert. temp. o permanente.....
 - Bajas.....
 - Sacrificio(valor venta).....
 - M.O. suplementaria.....
 - Pérdidas depeso.....
 - Pérdidas de leche.....
 - Otros gastos (transporte, etc.....

-OTRAS. PROBLEMAS EN MACHOS-

- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Cuadro clínico (agudo o crónico). Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas;
 - Coste Veterinario.....
 - Coste Tratamiento.....
 - Coste Prevención (vacuna).....

- Análisis de Laboratorio.....
- Infert. temp. o permanente.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta.....
- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas depeso.....
- Pérdidas de leche.....
- Otros gastos (transporte, etc).....

==ALTERACIONES NERVIOSAS==

- Incoordinación.....Parálisis.....Otras.....
- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Cuadro clínico (crónico o agudo).Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas; -Coste Veterinario.....
- Coste Tratamiento.....
- Coste Prevención (vacuna).....
- Análisis de Laboratorio.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta).....
- Pérdidas de la cria.....
- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas depeso.....
- Pérdidas de leche.....
- Otros gastos (transporte, etc).....

==COJERAS Y TRAUMATISMOS==

- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Cuadro clínico (crónico o agudo).Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....

- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas; -Coste Veterinario.....
- Coste Tratamiento.....
- Coste Prevención (vacuna).....
- Análisis de Laboratorio.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta).....
- Pérdidas de la cria.....
- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas depeso.....
- Pérdidas de leche.....
- Otros gastos (transporte, etc).....

==OTRAS==

- Alteración piel (varros).....tumores.....otras.....
- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Cuadro clínico (crónico o agudo).Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas; -Coste Veterinario.....
- Coste Tratamiento.....
- Coste Prevención (vacuna).....
- Análisis de Laboratorio.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta).....
- Pérdidas de la cria.....
- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas depeso.....
- Pérdidas de leche.....
- Otros gastos (transporte, etc).....

10. B.- ANIMALES JOVENES (TERNEROS)

==DIGESTIVO==

- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Edad afectados.....
- Epoca del año.....
- Cuadro clínico (agudo o crónico). Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas; -Coste Veterinario.....
- Coste Tratamiento.....
- Coste Prevención (vacuna).....
- Análisis de Laboratorio.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta).....
- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas de peso.....
- Otros gastos (transporte, etc).....

==RESPIRATORIO==

- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Edad afectados.....
- Epoca del año.....
- Cuadro clínico (agudo o crónico). Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas; -Coste Veterinario.....
- Coste Tratamiento.....
- Coste Prevención (vacuna).....
- Análisis de Laboratorio.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta).....

- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas de peso.....
- Otros gastos (transporte, etc).....

==OTRAS==

- Problemas óseos(patas torcidas).....Otros.....
- Morbilidad.....-Mortalidad.....
- Edad afectados.....
- Epoca del año.....
- Cuadro clínico (agudo o crónico). Síntomas. Duración.....
-
- Diagnóstico.....
- Tratamiento.....
- Resultado (curación plena?).....
- Pérdidas; -Coste Veterinario.....
- Coste Tratamiento.....
- Coste Prevención (vacuna).....
- Análisis de Laboratorio.....
- Bajas.....
- Sacrificio(valor venta).....
- M.O. suplementaria.....
- Pérdidas de peso.....
- Otros gastos (transporte, etc).....

