

Economía de los programas de sanidad animal. Aplicación para vacuno lechero a escala de la explotación y nacional.

José Luis Pérez-Salas Sagreras

Profesor Colaborador. Universidad Politécnica de Valencia. jlperesz@esp.upv.es

RESUMEN

La seguridad alimentaria ha alcanzado cotas elevadas en la actualidad, como consecuencia directa de la encefalopatía espongiforme bovina y la gripe aviar, entre otras. Las cooperativas ganaderas por su implicación en la producción primaria, y capacidad de gestión demostrada con los años, pueden ejercer, desde su configuración empresarial, la optimización de recursos que permitan mantener y elevar la seguridad alimentaria de sus socios.

Parte importante de esta gestión, consiste en la elaboración y gestión de programas de sanidad animal en las explotaciones ganaderas de sus socios. Siendo el análisis económico la técnica, escasamente utilizada, más valiosa. La información base para éste, parte de la valoración de las unidades de producción, que para el caso de las explotaciones de vacuno de leche se alcanzan los niveles más elevados.

En este trabajo se desarrolla un modelo de valoración para vacas de leche de la raza frisona, sobre la base de la función de beneficios, ajustando curvas de valor-edad que permita la valoración de forma inmediata, del animal individual y, dada la estructura de edad del rebaño individual, de la cabaña provincial o nacional, se realiza una valoración base que permita establecer, tanto campañas sanitarias individuales como nacionales, enmarcadas entre límites, donde la propia actividad productiva pueda alcanzar sin comprometer su viabilidad económica.

Temática: Calidad y seguridad alimentaria.

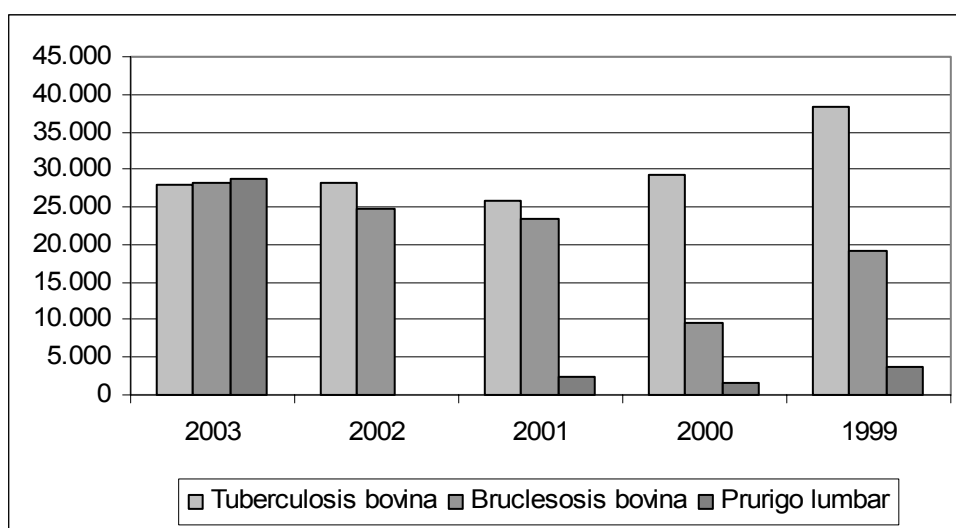
Palabras clave: cooperativas ganaderas, curvas edad-valor, programa sanidad, valoración.

1.- INTRODUCCIÓN

La importancia para la seguridad alimentaria del control de las enfermedades transmisibles de los animales queda patente por la creación del Oficina Internacional de Epizootias (O.I.E.) en el año 1924, constituida por veintiséis países, en la actualidad cuenta con 167 miembros. Desde entonces gestiona “El Sistema Mundial de Información Zoonosaria”, con abundante estadística de las principales enfermedades animales (más de 100), incluidas las zoonosis.

España, país miembro de la OIE, presenta una situación zoonosaria¹ revelante, ver Gráfico 1.

Gráfico 1. Número de animales sacrificados por enfermedad en España, según la Oficina Internacional de Epizootias



Fuente: Oficina Internacional Epizootias. Handistatus II.

Siendo el 1º país en el año 2003, con mayor número de cabezas sacrificadas² por brucelosis bovina y prurigo lumbar, y el 2º país por tuberculosis bovina.

¹ En Anejo 1 se complementa estadísticamente la información zoonosaria de España de los años 1999 al 2003.

² El término sacrificio, incorpora tanto a los animales eliminados para el control de la enfermedad y cuyos cadáveres han sido destruidos o no.

En el caso de la Encefalopatía Espongiforme Bovina (en adelante **EEB**) y dentro de la Unión Europea, España ha destacado en el año 2003 con 173 casos confirmados, ocupando el tercer lugar.

Por todo ello las Campañas de Saneamiento Ganadero en España son de importancia vital para la seguridad alimentaría, realizándose importantes inversiones³ para el sacrificio de animales sospechosos, enfermos o que corran el riesgo de ser afectados (Tabla 1).

Tabla 1.- inversiones para la erradicación de enfermedades

Año	Línea	Importe (€)	Observaciones
2004	Erradicación de enfermedades de los animales	23.128.669	
2003	Erradicación de enfermedades de los animales	44.209.586	
2002	Erradicación de enfermedades de los animales	26.256.456	Programa coordinado de vigilancia y control de la EEB. e indemnizaciones sacrificio peste porcina clásica.

Fuente: Conferencia Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural. Años 2002-2003-2004.

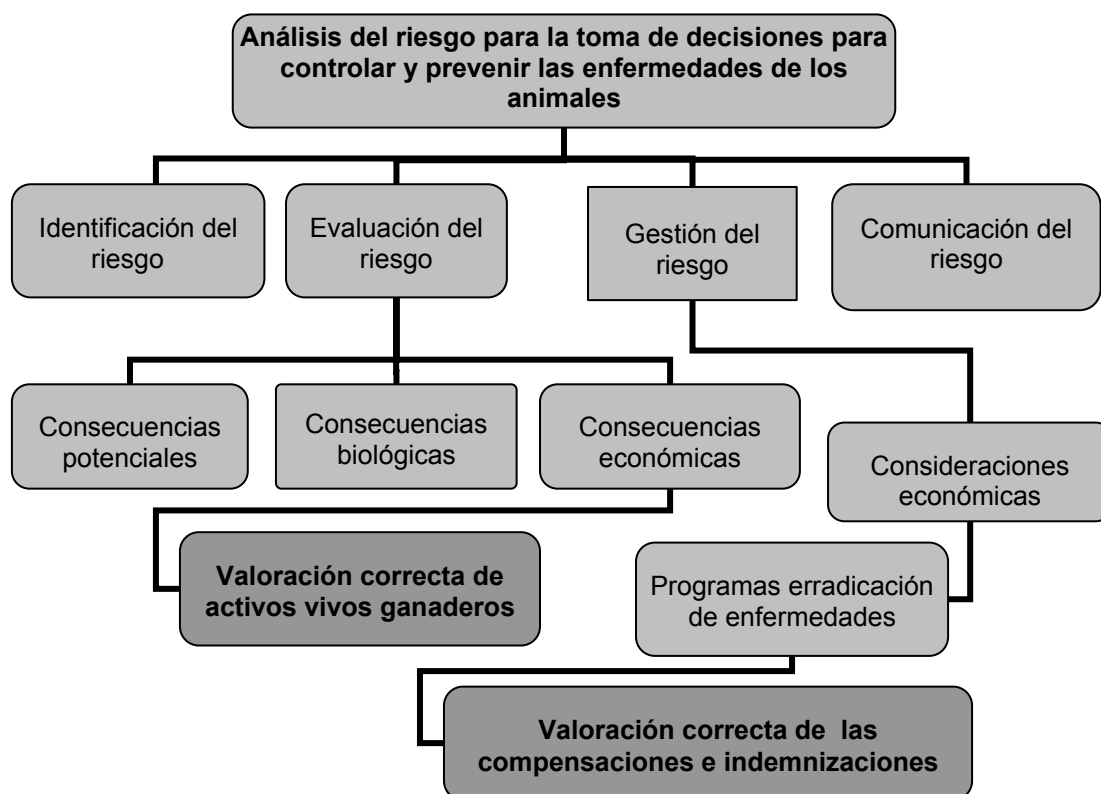
Una herramienta muy útil para la seguridad alimentaría, es el análisis de riesgo en sanidad animal, iniciándose éste en las propias explotaciones. De las cuatro fases, nos centraremos en la segunda y tercera, *Evaluación y Gestión del riesgo*, donde la presente comunicación pretende desarrollar alguna aportación.

Zepeda (2002)⁴, establece en la fase de *Evaluación del riesgo*, que para su completa estimación deben tomarse en cuenta las consecuencias tanto potenciales, biológicas como económicas, es en esta última, donde la valoración de los activos vivos

³ Al objeto de cuantificar totalmente el coste real de las enfermedades de los animales, habría que añadir a estas inversiones 5.777.745 euros de indemnización de seguros pecuarios durante el 2003, más el importe de las subvenciones de ENESA y Comunidades del coste de las correspondientes pólizas.

⁴ Zepeda, C. 2002. Risk analysis: a decision support tool for the control and prevention of animal diseases. Topics discussed during OIE General Sessions

ganaderos, debe intervenir, para completar todos los efectos del riesgo. Continúa con la tercera fase, *Gestión del riesgo*, donde entre otras consideraciones, incorpora la económica en las medidas necesarias para reducir el riesgo. Es aquí donde los Programas de erradicación de enfermedades españolas actúan. Éstos deben incorporar entre otros, métodos de valoración adecuados para la aplicación de correctas compensaciones e indemnizaciones.



Fuente: Adaptación Zepeda, C. *Risk analysis*

Las Cooperativas Ganaderas por su implicación en la producción primaria, con más de 2.000 millones de euros de facturación anual, con estructuras empresariales cada vez más sofisticadas, pueden y deben incorporarse en este proceso, permitiendo a su socio alcanzar cuotas elevadas en seguridad alimentaria.

2.- MEDIDAS DE APLICACIÓN

Las medidas son numerosas y abarcan a casi todas las especies ganaderas, las hay directas como son los Programas de Indemnizaciones por el sacrificio de animales, dentro del marco de vigilancia y control de las EET y las Campañas de Saneamiento Ganadero para el control y erradicación de enfermedades de los animales, como son la tuberculosis, brucelosis y leucosis entre otras, e indirectas como las derivadas por lo Seguros Pecuarios, el Plan 2004 abarca las especies bovinas, ovinas-caprinas, equino y aviar de carne, con 12 líneas diferentes:

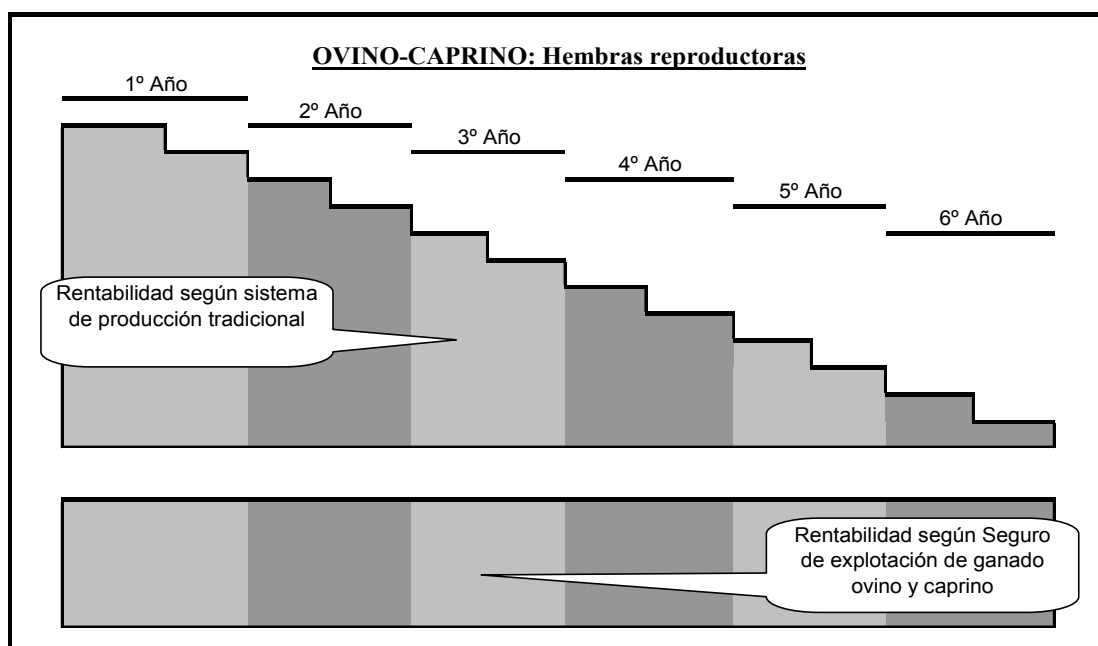
- Ganado equino
- Ganado ovino y caprino
- Ganado vacuno reproductor y recria
- Ganado vacuno de cebo
- Ganado vacuno de alta valoración genética
- Encefalopatía espongiforme bovina
- Gastos derivados de la destrucción de animales bovinos muertos en la explotación
- Gastos derivados de la destrucción de animales no bovinos muertos en la explotación
- Sequía en pastos
- Acuicola: dorada, lubina, rodaballo, mejillón y piscifactorías de truchas
- Aviar de carne

Se reclama desde hace años la reincorporación de la línea porcina, desaparecida inexplicablemente hace algunas décadas. Si bien, dentro de las campañas de Saneamiento Ganadero, la especie esta contemplada, aunque limitada a intervenciones sobre la peste porcina clásica.

Tanto las medidas de los Programas de indemnizaciones, Campañas de Saneamiento, y Seguros Pecuarios, confluyen en la determinación de unos baremos que permiten establecer los importes de indemnizaciones o compensaciones. Todos los baremos, están establecidos, dentro de una misma especie animal sobre una escasa estratificación según edad del animal. Veamos dos casos concretos, uno para reproductores y otro para la producción de leche.

En el ganado ovino de carne, el sistema de producción más habitual es de tres partos en dos años, con una estimación de vida productiva de la oveja de seis años, de modo, que conforme los partos van sucediéndose los beneficios futuros van descendiendo, así como el valor del reproductor al venir dado por éstos, sin embargo los baremos⁵ de aplicación en esta especie, tal consideración no se contempla, ya que se establece un único baremo para toda la vida productiva del animal (si bien se distingue, entre raza pura y raza no pura). En el gráfico 2, queda patente el escalonamiento del valor del animal según edad.

Gráfico 2. Comparación esquemática del valor de oveja, según edad, conforme al Seguro Pecuario y Sistema de producción tradicional



Fuente: Elaboración propia.

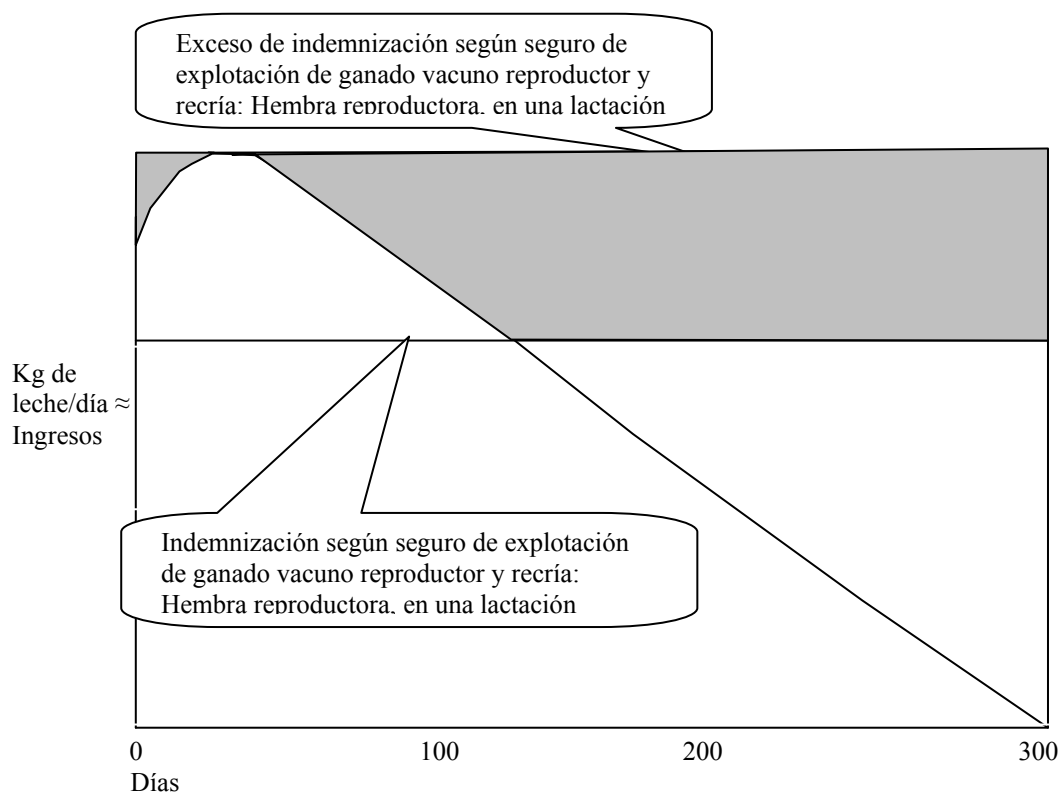
En la producción lechera, dicho escalonamiento también existe, pero en este caso es de mayor frecuencia y menor amplitud, si bien, los baremos⁶ establecidos en los

⁵ Seguro de explotación de ganado ovino y caprino. Plan 2004. Se adjunta en los anejos un cuadro comparativo de los diferentes baremos establecidos para el cálculo de indemnizaciones de los Seguros Pecuarios, en base al Plan 2004.

⁶ A modo de ejemplo el baremo utilizado para bovino en las Campañas de Saneamiento Ganadero solo contempla seis categorías de animal (RD 1328/2000): hasta 3 meses de edad, desde los 3 meses hasta 12 meses, desde los 12 meses hasta los 24 meses, desde los 24 meses hasta cinco años, desde 5 años hasta 10 años y mayores de 10 años. Por otro lado, los baremos establecidos para ayudas para la reposición de

Seguros Pecuarios (Vacuno de leche) si los contempla, pero con una amplitud muy superior y de menor frecuencia. El periodo considerado en este caso es la lactación, la línea de Ganado vacuno reproductor y recría establecen baremos según lactación, pero no hace distinción según el mes de lactación, si tenemos en cuenta que la lactación de la vaca tiene una duración de 10 meses, la hipótesis de que su valor no varía en un periodo tan largo, no es del todo correcta. Veamos en el gráfico 3, el exceso de la posible indemnización a percibir al no contemplar variación alguna dentro de este periodo de tiempo.

Gráfico 3. Esquema comparativo de valoración de vaca lechera para una misma lactación según el Seguro Pecuario y el sistema tradicional.



Fuente: Elaboración propia.

Otra deficiencia de los baremos, tanto para reproductores de carne como de leche, es que no se contempla la variabilidad según nivel de producción (carne y/o leche), si bien, si se admite una amortiguada distinción entre raza pura y raza no pura, con alguna pequeña variación según especies. Cuando, por ejemplo, en vacuno de leche, podemos encontrarnos reproductoras con un nivel de producción de 7.000 lt de leche

ganado bovino en explotaciones sometidas a dichas Campañas de Saneamiento reduce a cuatro las categorías: animales entre 8 meses y 18 meses, entre los 18 meses y un día y 30 meses, entre los 30

/año con reproductoras de 9.000 lt de leche/año, siendo como es razonable, el valor del animal muy distinto uno del otro.

La importancia de los errores de los baremos contemplados en los párrafos anteriores, tiene una importancia vital, cuando lo que se pretende es que la aplicación de las Campañas de Saneamiento Ganadero, así como los Programas de erradicación de enfermedades de los animales sean eficaces y contribuyan a la tan deseada seguridad alimentaría.

3.- MODELO DE VALORACION: CURVA VALOR-EDAD

Nuestro objetivo principal es determinar el valor de una vaca en un instante determinado de su vida productiva para facilitar el cálculo de posibles indemnizaciones.

Como todo activo integrado en un proceso productivo su valor económico debe ser estimado por la contribución a los beneficios futuros que genere por su participación en dicho proceso productivo:

$$V_i = \int_i^N B_t e^{-rt} dt$$

Siendo:

V_i = valor de la vaca lechera en el instante i .

B_t = beneficio generado por la vaca en el instante t .

N = vida útil de una vaca.

r = tasa instantánea de actualización.

meses y un días y 60 meses, y entre los 60 meses y un día y 96 meses.

Teniendo en cuenta las pautas del proceso productivo lechero, el modelo anterior podríamos simplificarlo estableciendo periodos discretos de computo de beneficios, con lo que tendríamos:

$$V_i = \sum_{j=i+1}^N \frac{B_j}{(1+r)^{j-i}}$$

Siendo:

V_i = valor de la vaca en el periodo productivo i .

B_j = beneficios esperados en el periodo productivo j .

N = número de periodos productivos.

r = tasa de actualización del periodo.

Evidentemente:

$$B_j = I_j - G_j$$

Siendo:

I_j = ingresos imputables a la vaca en el periodo j .

G_j = costes totales imputables a la vaca en el periodo j .

3.1.- INGRESOS

En vacuno lechero tanto los ingresos como los costes dependen de la producción de leche, y la variación de este parámetro a lo largo de su vida útil determinará la pauta de variación de beneficios y, por tanto, el valor del animal a lo largo de su vida productiva al servicio de la empresa.

Ingresos por leche y año:

Los ingresos procedentes de la venta de leche de vaca están en función de la cantidad y calidad de la leche, y de otros factores que dependen del sistema de pago de las centrales lecheras.

La cantidad y calidad de leche por lactación la determinamos por medio del modelo de Wood (1967), con fijación de los parámetros para cantidad de leche, proteína y grasa, utilizando distintos niveles de efectos ambientales, usados como criterio de agrupación para la estimación de las curvas de lactación, conforme a la tabla Anejo.-Tabla 1. Asumimos una vida útil de 4 lactaciones y cuando se decide la eliminación de una vaca lechera, se mantiene una media de 7 meses en esa última lactación, según VanArendonk (1985).

Teniendo en cuenta las pautas de producción del ganado en los sistemas actuales habituales de producción y los sistemas de liquidación de centrales lecheras, con asignación semanal de precio base y primas, vamos a considerar periodos semanales para el cálculo de los ingresos, de esta forma podemos decir que los ingresos por venta de leche que obtendremos de una vaca lechera que en el momento actual esta en la semana j de la lactación i .

Ingresos por carne y año:

Los ingresos por la venta de carne son debidos a la venta de los terneros descalostrados (mamones) y venta de la vaca de desecho. Los índices reproductivos medios en vacuno de leche son los de un parto por año, lo que significa una lactación por año y un ternero por vaca y año, los cuales tomaremos para nuestro modelo.

Ingresos varios:

Al objeto de establecer un modelo lo más completo posible y ante la última propuesta de la Comisión (22-01-2003) relativo a subvenciones en vacuno de leche, contemplaremos en nuestro modelo dichos conceptos de ingresos, si bien en la validación no se incluirán. Por subvención se entiende ingresos que la actividad de

vacuno de leche recibe de la Administración *per sí*, desglosadas en, prima láctea, prima complementaria a la prima láctea, primas de sacrificio e ingreso por transferencia prima cuotas. Las dos primeras son primas anuales, mientras que las dos últimas coinciden con el final de vida productiva de la vaca. Por ello los ingresos se distinguen entre: año para una lactación cualquiera (excluida la última) y año para la última lactación. Finalmente, en el apartado de otros ingresos, adicionamos los ingresos por la venta de estiércol.

3.2.- COSTES

Los componentes del coste, son lógicamente muy numerosos, los costes fijos comprenden los debidos a las amortizaciones, mano de obra, servicios técnicos externos (asesor, veterinario), reparaciones, seguros, impuestos bienes inmuebles, costes financieros, inseminación, etcétera. En costes variables se encuadran los debidos a la alimentación, suministros, seguridad social, gas-oil, sanidad, etcétera.

Obviamente, la estructura del coste estará muy condicionada con el tamaño de la Empresa y la tecnología del proceso productivo empleado. Partimos de la consideración de un ciclo productivo estándar que se inicia con el parto, seguido de la lactación, además de producir leche, se le cubre de nuevo, a partir de la cual se inicia la correspondiente gestación. El final de la lactación se establece a los 305 días, quedando dos meses que coinciden con los dos últimos meses de gestación, concluyendo el año con el parto, iniciándose de nuevo otro ciclo productivo.

Puesto que el componente más importante del coste es el de alimentación, podemos establecer un modelo simplificado, en base a los costes de la misma.

$$\text{Costetotal} = \frac{\text{coste alimentación}}{\lambda}$$

Los costes de alimentación se calculan en términos de necesidades energéticas y éstas se expresan en Unidades Forrajeras de Leche (UFL), siguiendo las directrices de INRA 1990 para vacas de leche (Necesidades alimenticias totales medias de vacas lecheras multíparas, 600 kg.). Diferenciándose entre vaca gestante: 8º mes de gestación y 9º mes de gestación; y vaca en producción, a su vez en éstas últimas, las necesidades alimenticias vienen dadas en función de la producción (kg. de leche/día) y de su contenido en grasa (%).

Para el cálculo del coste de la UFL, es necesario en primer lugar conocer las distintas raciones de volumen y concentrado utilizadas en la vaca, en segundo lugar el valor en UFL, mediante análisis o tablas, de los distintos componentes de la/s ración/mes utilizadas, en tercer lugar el coste total alimentario (incluido trasiegos de alimentos fuera y en la propia granja, distribución de alimentos, etcétera.). Este coste se refleja en función de las UFL de los componentes de la/s ración/mes.

Se introduce en el modelo el factor escala, a partir de la Red Contable Agraria Nacional (RECAN), para el cálculo del coste de la UFL. Los costes totales, se calculan dividiendo los costes de alimentación por el coeficiente λ .

A partir de los datos obtenidos en el epígrafe anterior y para simplificar los cálculos del futuro tasador procedemos a la estimación de curvas de valor/edad. Siendo la curva con mejor ajuste en todos los casos la función cuadrática (Tabla 3), con errores estándares, comprendidos entre 46,52 ($R^2= 0,4948$) y 53,58 ($R^2= 0,9773$), para un nivel de significación del 95.

4.- ANALISIS COMPARATIVO

En este apartado se realiza un estudio comparativo entre las indemnizaciones a percibir por siniestro en vacas lecheras en base al seguro de EEB, reposición de

ganado bovino en explotaciones sometidas a Campañas de Saneamiento Ganadero, objeto de vaciado sanitario, indemnización por sacrificio obligatorio de los animales reguladas por los Programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales, y las indemnizaciones estimadas a través del modelo descrito en el apartado anterior, utilizando las curvas valor-edad y la estadística del MAPA.

El MAPA viene realizando en los últimos años una estadística de los casos detectados con EEB, habiéndose confirmado su diagnóstico en el año 2000 con 2 casos, en el 2001 con 82 casos, en el 2002 con 127 casos, en el 2003 con 167 casos y hasta el 6 de abril del 2004 en 33 casos. En la comparación utilizaremos la estadística de los años 2001, 2002 y 2003 por ser más representativa, disponiendo entre otra de la siguiente información: tipo de raza, fecha de nacimiento y fecha de confirmación de la enfermedad.

En los seguros pecuarios, las indemnizaciones se calculan utilizando valores de vacas con escasa distinción de edad (menor de 96 meses e igual o mayor a 96 meses de edad), estableciendo tres precios según la vaca sea raza pura y este sometida a control lechero (1202 €/vaca), raza pura (1093 €/vaca) y razas no puras (850 €/vaca), la incidencia de la enfermedad recae en vacas hasta con más de ocho lactaciones y el modelo valor-edad solo contempla hasta cuatro lactaciones, siendo por tanto, necesario limitar el análisis a intervalos de edad idénticos para ambos casos, es decir las cuatro primeras lactaciones. Por otro lado, la valoración en los seguros no contempla la variable nivel de producción, es decir la indemnización es la misma para una vaca lechera con nivel de producción de 8.500 lt/año que para una vaca con nivel de producción de 9.000 lt/año. De los catorce niveles distintos de producción que permite estimar curvas valor-edad, se realiza el análisis para los niveles de producción más habituales en el sector:

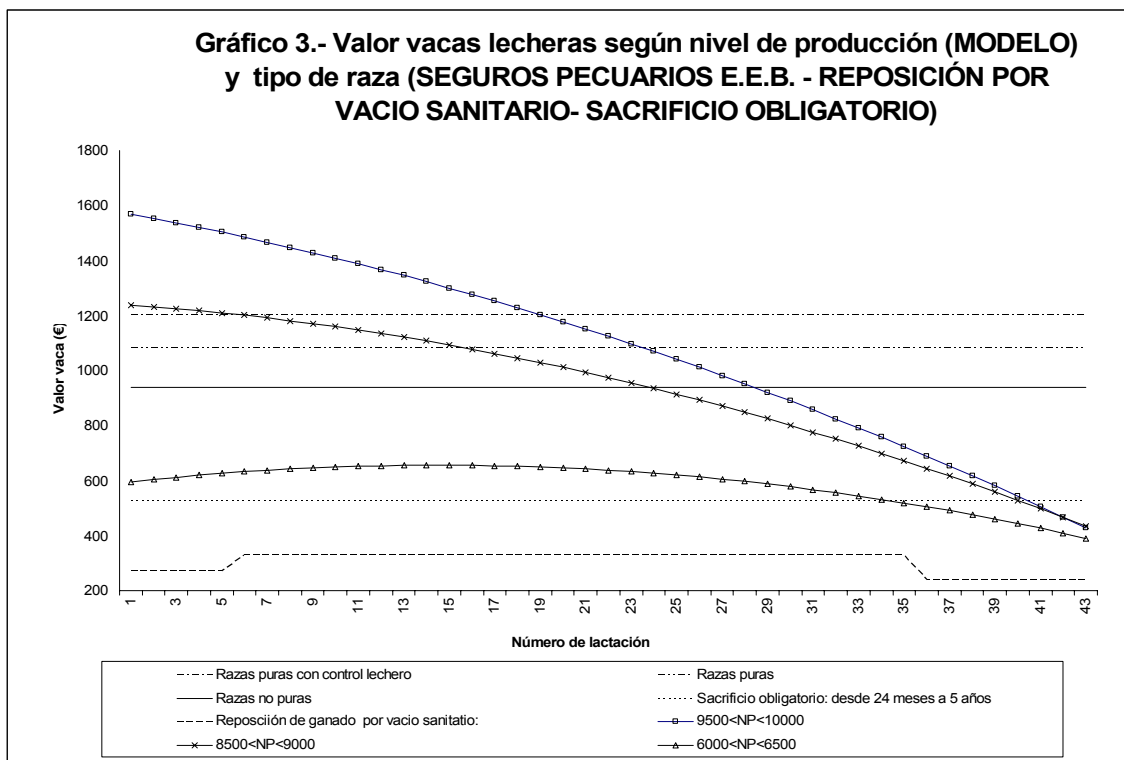
Tabla 4. Niveles de producción contemplados como más habituales.

Nivel 1: $6.000 < NP \leq 6.500$

Nivel 2: $8.500 < NP \leq 9.000$

Nivel 3: $9.500 < NP \leq 10.000$

De la simple observación del gráfico 4 ⁷, podemos afirmar que las indemnizaciones establecidas en el seguro para un nivel de producción dado, son deficientes para ciertas edades de vaca (número de lactación) y excesivas para otras, por ejemplo para un nivel de producción de $8500 < NP < 9000$, hasta el séptimo mes de la segunda lactación la indemnización no cubre el valor real de la vaca (según modelo valor-edad), mientras que a partir de ese mes la indemnización es superior al valor real de la vaca.



Respecto a las indemnizaciones por sacrificio obligatorio no cubren el valor real de la vaca de producción alta o media-alta hasta la cuarta lactación, en lactaciones posteriores siempre la indemnización es superior al valor real. Para el caso de

⁷ En el presente estudio de comparación se asimila la denominación de vacas de razas puras con control lechero, conforme al seguro pecuario EEB, con el de vacas frisonas según modelo valor-edad.

reposición de ganado por vacío sanitario, en todos los casos, la ayuda siempre es inferior al valor real de la vaca.

La distribución de efectivos de ganado lechero en España⁸ nos revela que el 86% de las explotaciones lecheras tienen menos de 20 vacas, lo que representa casi el 40% del censo, su tamaño estructural no permite disponer de buena genética, que se traduce sin duda alguna, en la obtención de niveles de producción tipo medio-bajo, este segmento es claramente beneficiario de los Programas de saneamiento, mientras que el 14% de explotaciones pero con el 60% del censo es perjudicado.

Hasta ahora solo hemos desarrollado la importancia de la edad en el animal para la correcta valoración de la indemnización a percibir, tanto por los seguros pecuarios como por los programas de saneamiento ganaderos. Sin embargo nuestro estudio se amplía con la introducción del nivel de producción junto a la edad de la vaca. En el mismo gráfico 4, se observa como el valor de la vaca desciende con el nivel de producción de esta, sorprendentemente en los programas ganaderos no contempla esta variable y solo en los seguros pecuarios se hace una distinción por razas (raza pura, raza no pura y raza pura con control lechero (¿)).

5.- CONCLUSIONES

Los Programas de indemnizaciones por el sacrificio de animales y los Seguros pecuarios no incentivan al ganadero a colaborar en la Seguridad Alimentaria, al menos desde el estricto punto de vista económico. Ya que los baremos establecidos apenas consideran la edad y nivel de producción del animal, así en vacuno de leche (Seguro EEB) no incentivan la suscripción de explotaciones con altos niveles de producción de

⁸ MAPA (1997)

leche, las diferencias con el modelo propuesto son notablemente negativas, sin embargo, si estimula la suscripción de explotaciones con bajos rendimientos.

La incidencia de enfermedades en los animales en España, nos sitúan en lugares de primer orden, si además contemplamos que el diagnóstico de un animal enfermo, conlleva el sacrificio de éste y la de los probables contagios, la importancia se incrementa notablemente (en el año 2002, se identificaron 127 vacas con EEB, sin embargo se sacrificaron 3130 animales).

Los baremos de indemnizaciones, deben estratificarse conforme a la producción, de modo que reflejen en todo momento la capacidad de producir beneficios, además éstos deben contemplar distintos niveles de producción reflejando la realidad de la actividad.

Deben diseñarse modelos de valor-edad para el resto de producciones, que permita considerar en los análisis de riesgo las consecuencias económicas, no solo las biológicas.

BIBLIOGRAFIA

ALONSO, R., IRURETAGOYENA T. y SERRANO, A. (1995): *La estructura productiva, costes de producción y resultados de las explotaciones de Arévalo-Madrigal (Ávila)*. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.

ANÓNIMO. (1927): *Apuntes de Valoración Rural, Curso 1926-1927*. Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos. Litografía de F. Villagrasa.

BEKMAN, H., VAN ARENDONK, A.M. (1993): *Derivation of economic values for veal, beef and milk production traits using profit equations*. *Lives. Prod. Sci.* , 34, 35-56.

BUXADÉ, C., 2000. Dossier: *Gestión de vacuno de leche. Márgenes de explotación en ganadería de vacuno de leche*. *Mundo Ganadero*, 121, 44-47.

CABALLER, V. (1973). *Una contribución a los métodos estadísticos de valoración y su aplicación en el Levante Español*. *Rev. Agrosociales*, nº 85.

CABALLER, V. (1989). *Valutazione economica di piante ornamentali*. REv. Genio Rurale. Vol. II nº 1.

CABALLER, V. (1998): *Valoración agraria. Teoría y Práctica*. Ed. Mundi-Prensa. 4ª edición.

CHARFFEDDINE, N. (1998): *Selección por mérito económico global en el ganado vacuno frisona en España*. Tesis Doctoral. ETSIAM: Universidad Politécnica de Madrid.

FUENTES, J.E., ARTEAGA, G. Y LOVERA, L. (1988): *Manual para la administración y planificación de fincas*. Universidad de Zulia, Facultades de Ciencias Económicas y Sociales de Agronomía y de Ciencias Veterinarias, Unidad Coordinadora de proyectos conjuntos. Maracaibo (Venezuela).

GONZÁLEZ H. , CAPRILES, M. Y MAZZEI, O. F., (1985): *Método Goncama para avalúo de fincas pecuarias*. Venezuela.

GROEN A.F. (1988): *Derivation of economic values in cattle breeding: A model at farm level*. Agricultural Systems, 27, 195-213.

PEREZ, C.M.A. (2002): *Predicción de la rentabilidad en el ganado vacuno lechero en España*. Tesis Doctoral. ETSIAM. Universidad Politécnica de Madrid.

PÉREZ-SALAS, J.L. (2003). *Modelo de valoración económica en ganadería, extensión a los animales de compañía*. Tesis Doctoral UPV. Director: Baldomero Segura García del Río. Universidad Politécnica de Valencia.

PIZARRO, CH.A. SALAZAR, J. A. (1986): *Normas sobre Contabilidad y Gestión de las Empresas Agrarias – IRYDA-* nombrado por Ruiz García "Manual de Valoración agraria y urbana". Intertécnica de Valoraciones S.A. Madrid.

RECAYA, R. BÉJAR F., ALENDIA, R. CARABAÑO, M.J., 1996. *La nueva metodología de extensión de la lactación*. Revista Frisona Española, julio/agosto 96, 33-41.

RODRÍGUEZ, A. R. (1979): *Diagnóstico y valoración rural. Tomo II. Conceptos generales sobre valoración de fincas*. Fundación CIARA. Caracas (Venezuela).

RUIZ Y ROCHERA, F. (1861): *Tasación de tierras*. Ciencia práctica de tasarlas. Imprenta de D. Martín Masústegui.

Salazar, Z. (1950): *Valoración Agrícola y Catastro*. Espasa-Calpe S.A. 1950.

VAN ARENDONK, J.A.M. (1985): *Studies on the replacement policies in dairy cattle. II Optimum policy and influence of changes in production from yield field data*. J. Dairy Sci. 74:1101.

VISSCHER, P.M., BOWMAN, P.J., GODDARD, M.E. (1994): *Breeding objectives for pasture based dairy production systems*. Livestock Production Science, 40. 123-137.

WOOD, P.D.P. (1967): *Algebraic Model of the Lactation Curve in Cattle*. Nature, 216, 164-165.

ANEJOS

Tabla 1. – Incidencia de enfermedades en España transmitida a la Organización Internacional de Epizootias (O.I.E.) por años.

Disease	1999	2.000	2001	2002	2003
LIST A DISEASES					
Bluetongue		797			89
Classical swine fever			38948	27810	
LIST B DISEASES					
Multiple species					
Leptospirosis					5
Q fever					
Rabies	3	2	10	5	1
Paratuberculosis				5	
Trichinellosis		42			
Cattle					
Bovine brucellosis	19054	9639	23468	24736	28234
Bovine tuberculosis	38475	29334	25849	28134	27845
Enzootic bovine leukosis	383	106	115		148
Bovine spongiform encephalopathy		25	6216	5466	2576
Sheep and goats					
Ovine epididymitis (<i>Brucella ovis</i>)				613	520
Caprine and ovine brucellosis (excluding <i>B. ovis</i>)	232579	249993	234520	187723	176454
Scrapie		3618	1512	2348	28830
Equine piroplasmosis					1
Myxomatosis					695
LIST C DISEASES					
Contagious pustular dermatitis					4
Swine erysipelas				2	2
Avian salmonellosis (excluding fowl typhoid and pullorum disease)					678

Tabla 2. - Base de diferenciación según edad, para el establecimiento de baremos, punto de partida en el cálculo de indemnizaciones en los Seguros Pecuarios.

Diferenciación de valores de indemnización según explotación ganadera, conforme al Plan 2004 de Seguros Agrarios						
<i>Especie</i>	<i>Hembra reproductora</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Macho reproductor</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Recría</i>	<i>Observaciones</i>
Ovino-caprino	Dos valores	Raza pura Raza no pura	Dos valores	Raza pura Raza no pura	Tres valores según edad	< 1 mes 1 mes a < 4 meses >4 meses a < 12 meses
Equinos	Cinco valores	>36 meses a < 95 meses. >95 meses a <131 meses. >131 meses a <167 meses. >167 meses a <203 meses > 203 meses	Único valor		Siete valores	< 5 meses >5 meses a < 9 meses. > 9 meses < 12 meses. > 12 meses a < 18 meses. >18 meses a < 24 meses. > 24 meses.
Vacuno de leche y recría	Siete valores	> 17 meses hasta 1º parto. 1º parto a < 39 meses. >39 meses a < 49 meses >49 meses a < 59 meses. > 59 meses a < 71 meses. > 71 meses a < 83 meses. > 83 meses.	Dos valores	24 meses a < 59 meses. > 59 meses	Cinco valores	< 3 meses. > 3 meses a < 6 meses. > 6 meses a < 10 meses. > 10 meses a < 14 meses. > 14 meses.
Vacuno de carne y recría	Diez valores	> 22 meses hasta 1º parto. 1º parto a < 71 meses. >71 meses a < 83 meses >83 meses a < 95 meses. > 95 meses a < 107 meses. > 107 meses a < 119 meses. > 119 meses a < 131 meses. > 131 meses a < 143 meses. > 143 meses a < 155 meses. >a 155 meses.	Dos valores	24 meses a < 107 meses. > 107 meses	Siete valores	< 3 meses. > 3 meses a < 5 meses. > 5 meses a < 8 meses. > 8 meses a < 11 meses. > 11 meses a < 15 meses. > 15 meses a < 20 meses. > 20 meses.
Vacuno: buey			Cinco valores	22 meses a < 27 meses. > 27 meses a < 33 meses. > 33 meses a < 39 meses. > 39 meses a <	Seis valores	Machos castrados: < 3 meses. > 3 meses a < 5 meses. > 5 meses a < 8 meses.

Diferenciación de valores de indemnización según explotación ganadera, conforme al Plan 2004 de Seguros Agrarios						
<i>Especie</i>	<i>Hembra reproductora</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Macho reproductor</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Recría</i>	<i>Observaciones</i>
				45 meses. > 45 meses < 56 meses.		> 8 meses a < 11 meses. > 11 meses a < 15 meses. > 15 meses a < 22 meses.
Vacuno de leche y recría: E.E.B.	Seis valores	Raza no pura < 96 meses. Raza pura < 96 meses. Raza pura con control lechero < 96 meses. Raza no pura > 96 meses. Raza pura > 96 meses. Raza pura con control lechero > 96 meses.	Seis valores	Raza no pura < 96 meses. Raza pura < 96 meses. Raza pura con control lechero < 96 meses. Raza no pura > 96 meses. Raza pura > 96 meses. Raza pura con control lechero > 96 meses.	Nueve valores	Raza no pura < 7 meses. Raza no pura > 7 meses y < 11 meses Raza no pura > 11 meses Raza pura < 7 meses Raza pura > 7 meses a < 11 meses Raza pura > 11 meses Raza pura con control lechero < 7 meses Raza pura con control lechero > 7 meses a < 11 meses Raza pura con control lechero > 11 meses
Vacuno de carne y recría: E.E.B.	Doce valores	Raza no pura E.C < 120 meses Raza no pura E.C > 120 meses Raza no pura E < 120 meses Raza no pura E > 120 meses Raza no pura R < 120 meses Raza no pura R > 120 meses Raza pura E.C < 120 meses Raza pura E.C > 120 meses Raza pura E < 120 meses Raza pura E < 120 meses Raza pura R < 120 meses Raza pura R > 120 meses	Doce valores	Raza no pura E.C < 120 meses Raza no pura E.C > 120 meses Raza no pura E < 120 meses Raza no pura E > 120 meses Raza no pura R < 120 meses Raza no pura R > 120 meses Raza pura E.C < 120 meses Raza pura E.C > 120 meses Raza pura E < 120 meses Raza pura E < 120 meses Raza pura R < 120 meses Raza pura R > 120 meses	Dieciocho valores	Raza no pura E.C < 9 meses Raza no pura E.C > 9 meses a < 16 meses Raza no pura E.C > 16 meses Raza no pura E < 9 meses Raza no pura E > 9 meses < 16 meses Raza no pura E > 16 meses Raza no pura R < 9 meses Raza no pura R > 9 meses a < 16 meses Raza no pura R > 16 meses Raza pura E.C < 9 meses Raza pura E.C > 120 meses a

Diferenciación de valores de indemnización según explotación ganadera, conforme al Plan 2004 de Seguros Agrarios						
Especie	Hembra reproductora	Observaciones	Macho reproductor	Observaciones	Recría	Observaciones
						< 16 meses Raza pura E.C > 16 meses Raza pura E < 9 meses Raza pura E > 16 meses Raza pura E > 16 meses Raza pura R < 9 meses Raza pura R > 9 meses < 16 meses Raza pura R > 16 meses
Vacuno: Lidia	Tres valores	> 7 meses a < 24 meses > 24 meses a < 168 meses > 168 meses	Diez valores	Sementales: > 24 meses a < 59 meses Sementales: > 59 meses a < 110 meses Sementales: > 110 meses a < 168 meses Sementales: > 16 meses Resto de animales > 7 meses a < 23 meses Resto de animales > 23 meses a < 35 meses Resto de animales > 35 meses a < 47 meses Resto de animales > 47 meses a < 59 meses Resto de animales > 59 meses a < 83 meses Resto de animales > 83 meses	Un valor	> 7 meses
Vacuno cebo	Cuatro clases: doble grupa, conformación excelente, conformación normal y aptitud láctea.			Según edad (semanas) < 1 semana hasta > 68 semanas.		
Aviar de carne	Una clase			Según edad (días) de 1 día hasta < 80 días		

Tabla 3. Definición de los niveles de los efectos ambientales usados como criterio de agrupación para la estimación de las curvas de lactación

EFECTO		LIMITES	CLASES
Nivel de Producción (NP)		≤ 3.500	1
		$3.500 < NP \leq 4.500$	2
		$4.500 < NP \leq 5.000$	3
		$5.000 < NP \leq 5.500$	4
		$5.500 < NP \leq 6.000$	5
		$6.000 < NP \leq 6.500$	6
		$6.500 < NP \leq 7.000$	7
		$7.000 < NP \leq 7.500$	8
		$7.500 < NP \leq 8.000$	9
		$8.000 < NP \leq 8.500$	10
		$8.500 < NP \leq 9.000$	11
		$9.000 < NP \leq 9.500$	12
		$9.500 < NP \leq 10.000$	13
		$NP \geq 10.000$	14
Lactación edad	1ª lactación	18-24 meses	1
		25-28 meses	2
		29-33 meses	3
		34-40 meses	4
	2ª lactación	28-36 meses	5
		37-42 meses	6
		43-49 meses	7
		50-59 meses	8
	3ª lactación	sin edad	9
	4ª lactación	sin edad	10
Época de parto		Diciembre-Enero	1
		Febrero-Marzo	2
		Abril-Mayo	3
		Junio-Julio	4
		Agosto-Septiembre	5
		Octubre-Noviembre	6

Fuente: Recaya, R. y otros. La nueva metodología de extensión de la lactación. Frisona Española (1996)

Tabla 4. Ajustes cuadráticos según nivel de producción de leche vaca

Nivel de producción vaca (lts.)	Ajuste cuadrático
6.001 < NP Vaca de leche < 6.500	$Y = 586,3635 + 9,6128 * t - 0,3295 * t^2$ ($R^2 = 0,73$; Nivel de confianza 95%)
6.501 < NP vaca de leche < 7.000	$Y = 732,8710 + 7,5562 * t - 0,3554 * t^2$ ($R^2 = 0,85$; Nivel de confianza 95%)
7.001 < NP Vaca de leche < 7.500	$Y = 817,8499 + 6,7082 * t - 0,3777 * t^2$ ($R^2 = 0,89$; Nivel de confianza 95%)
7.501 < NP Vaca de leche < 8.000	$Y = 960,4827 + 3,3109 * t - 0,3735 * t^2$ ($R^2 = 0,93$; Nivel de confianza 95%)
8.001 < NP Vaca de leche < 8.500	$Y = 1.194,4358 - 5,3541 * t - 0,2911 * t^2$ ($R^2 = 0,96$; Nivel de confianza 95%)
8.501 < NP vaca de leche < 9.000	$Y = 1.244,5335 - 5,3977 * t - 0,3128 * t^2$ ($R^2 = 0,96$; Nivel de confianza 95%)
9.001 < NP Vaca de leche < 9.500	$Y = 1.356,4568 - 4,2719 * t - 0,4042 * t^2$ ($R^2 = 0,97$; Nivel de confianza 95%)
9.501 < NP Vaca de leche < 10.000	$Y = 1.582,7315 - 14,5413 * t - 0,2858 * t^2$ ($R^2 = 0,98$; Nivel de confianza 95%)
NP Vaca de leche > 10.000	$Y = 1.698,7382 - 7,0388 * t - 0,5260 * t^2$ ($R^2 = 0,98$; Nivel de confianza 95%)