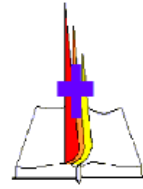




UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
(ARGENTINA)

CARACTERIZACION Y VIABILIDAD DE LA PRODUCCION ECOLOGICA EN EL NOROESTE DE ESPAÑA

TITULO: *Caracterización y viabilidad de la producción ecológica en el noroeste de España*

AUTOR: *Hugo Tomás Mata*

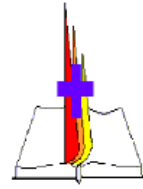
© Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2011
Campus de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km. 396
14071 Córdoba

www.uco.es/publicaciones
publicaciones@uco.es

ISBN-13: 978-84-694-4760-4



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
(ARGENTINA)

**UNIVERSIDAD DE CORDOBA
FACULTAD DE VETERINARIA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL**

**CARACTERIZACION Y VIABILIDAD DE LA PRODUCCION
ECOLOGICA EN EL NOROESTE DE ESPAÑA**

**Tesis presentada por D. Hugo Mata para optar al grado de Doctor por la
Universidad de Córdoba (España)**

Año 2011

V^o B^o
Director

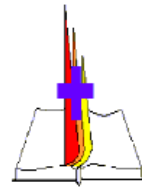
Dr. Antón García Martínez

V^o B^o
Director

Dr. José Manuel Perea Muñoz



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
(ARGENTINA)

D. ANTON RAFAEL GARCÍA MARTINEZ, PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA FACULTAD DE VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.

INFORMA

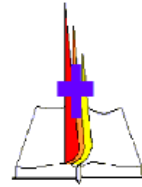
Que la tesis Doctoral titulada *“CARACTERIZACION Y VIABILIDAD DE LA PRODUCCION ECOLOGICA EN EL NOROESTE DE ESPAÑA”*, que se recoge en la siguiente memoria y de la que es autor D. Hugo Mata, ha sido realizada bajo mi dirección, cumpliendo las condiciones exigidas para que el mismo pueda optar al Grado de Doctor por la Universidad de Córdoba

Lo que suscribo como director de dicho trabajo y a los efectos oportunos, en Córdoba a 15 días de mayo de dos mil once.

Fdo. Dr. Antón Rafael García Martínez



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
(ARGENTINA)

**D. JOSE MANUEL PEREA MUÑOZ, PROFESOR CONTRATADO
DOCTOR DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA
FACULTAD DE VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.**

INFORMA

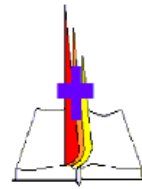
Que la tesis Doctoral titulada “*CARACTERIZACION Y VIABILIDAD DE LA PRODUCCION ECOLOGICA EN EL NOROESTE DE ESPAÑA*”, que se recoge en la siguiente memoria y de la que es autor D. Hugo Mata, ha sido realizada bajo mi dirección, cumpliendo las condiciones exigidas para que el mismo pueda optar al Grado de Doctor por la Universidad de Córdoba

Lo que suscribo como director de dicho trabajo y a los efectos oportunos, en Córdoba a 15 días de mayo de dos mil once.

Fdo. Dr. José Manuel Perea Muñoz



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
(ARGENTINA)

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. D. José Javier Rodríguez Alcaide, Catedrático Emérito de Economía Agraria de la Universidad de Córdoba (España), por su labor y su visión, en pos de la formación de un profesional veterinario, consustanciado con la producción y la sustentabilidad de los sistemas.

A D. José María Romero, Decano de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional de La Pampa, que prioriza y fortalece la investigación y la capacitación de los docentes de dicha casa de estudio.

D. Hugo Álvarez, Ex Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de La Pampa, que auspició el programa de Doctorado desde 1995.

Al Dr. D. Antón Rafael García Martínez, por sus consejos, y sobre todo por su apoyo personal aun en los momentos más difíciles.

Al Dr. D. José Manuel Perea Muñoz, por su valiosa colaboración profesional, y por sobre todo la calidad humana demostrada en su estancia en la República Argentina.

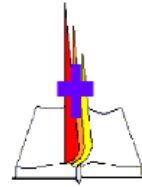
Al Lic. D. Jorge Alday, profesor titular de Economía Agraria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Nacional de La Pampa, quien fuera de gran apoyo en el inicio de mi formación en el área económica.

Dr. D. Jorge Omar Pamio. Coordinador del programa de Doctorado entre ambas Universidades y que gracias a su labor constante y abnegada en el tiempo, posibilita, en gran medida, la consecución de los trabajos de investigación.

Así como el apoyo decidido de los Doctores; Ariel Castaldo y Alberto Pariani; que han constituido un baluarte de gran valor cualitativo que favoreció la consecución de las Tesis.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
(ARGENTINA)

A las autoridades y personal docente y no docente de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, por su constante apoyo.

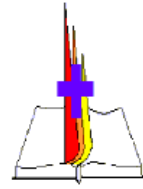
Al equipo de trabajo de Producción Animal, por su trabajo constante en la defensa de nuestro trabajo en el campo de la producción.

Asimismo por la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba cabe destacar la actuación de los miembros de la Cátedra de Economía Agraria: José Manuel Perea Muñoz, Elena Angón, responsables en gran parte de los diseños experimentales y los análisis estadísticos desarrollados.

A la señora D^a. Ana Belén Caballero Castillejo, un reconocimiento especial por su amistad y preocupación constante, facilitando nuestra estancia.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
(ARGENTINA)

A mi esposa María Inés

A mis hijos Andrea y Fabricio

A mis padres

A mis hermanos, cuñados y sobrinos

INDICE

ÍNDICE

I. INTRODUCCION

Justificación	3
Objetivos	5

II. REVISION DEL ENTORNO

1. La agricultura orgánica	9
2. La producción ecológica en el mundo	12
3. La producción ecológica en España	14

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capítulo 1. Aspectos técnicos y sociales de las explotaciones ecológicas bovinas lecheras del noroeste de España.

Material y Métodos	30
Resultados y Discusión.	31

Capítulo 2. Caracterización técnica y económica de las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste de España.

Material y Métodos	44
Resultados y Discusión	45

Capítulo 3. Análisis económico de la producción lechera ecológica versus convencional.

Material y Métodos	58
Resultados y Discusión	60

Capítulo 4. Análisis del punto de equilibrio y viabilidad de las explotaciones ecológicas lecheras del noroeste de España	69
Material y Métodos	69
Resultados y Discusión.	73
Capítulo 5. Evaluación de la sustentabilidad de las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste de España	79
Material y Métodos	79
Resultados y Discusión.	94
IV. CONCLUSIONES.	107
V. RESUMEN.	111
VI. BIBLIOGRAFÍA.	115

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCION

Justificación

El presente trabajo de investigación es fruto de la puesta en marcha de Convenios de Colaboración entre la Universidad de Córdoba, la Universidad Nacional de La Pampa y en concreto con la Facultad de Ciencias Veterinarias de dicha Universidad sita en General Pico (Argentina).

En 1995 comienza la colaboración a nivel de Doctorado y por ende de investigación, con un equipo de carácter interdisciplinario, compuesto por veterinarios, ingenieros agrónomos, economistas, etc. Esto permite abordar el estudio de la gestión técnica y económica de dichos sistemas productivos de modo global.

Reseñar que el equipo investigador publica en 1997 la monografía *Gestión de la empresa agropecuaria de La Pampa Arenosa*. En 1998 defiende el profesor Dr. Jorge Omar Pamio la Tesis Doctoral *“Incidencia de la apertura económica sobre los sistemas de producción de La Pampa Arenosa”*. Este trabajo tiene su continuación con la Tesis Doctoral del profesor Dr. Luis Balestri (1999) *“Optimización sustentable del abastecimiento de agua potable a la ciudad de General Pico (La Pampa, Argentina) mediante una estrategia de precios”* y la del profesor Dr. Ricardo Moralejo (2000) titulada *“Evaluación productiva y económica de dos modelos de producción de carne ecológica utilizando la raza Aberdeen Angus y Criollo Argentino en el noreste de la provincia de La Pampa. Argentina”*. Asimismo en el año 2000 ambas Universidades publican la monografía *Bases para la producción pecuaria*, coordinada por el profesor Dr. Pamio.

Esta labor investigadora continua con las tesis doctorales *“Caracterización de los sistemas de producción bovina (Invernada) en el nordeste de la provincia de La Pampa (Argentina). Modelos de gestión”*, defendida por el Doctor Ariel Castaldo en el 2003, que se continuaría con la de D. Alberto Pariani en 2004, titulada *Competitividad de los sistemas de producción bovina (Invernada) en el nordeste de la provincia de La Pampa (Argentina)*, para posteriormente analizar los sistemas bovinos desde el punto de vista de la sustentabilidad del

agrosistema en la tesis de D. Gustavo Daniel Fernández (2006), titulada “Alternativas de gestión con ganadería bovina en sistemas pastoriles de la región semiárida pampeana (Argentina). Sistema de cría y engorde de la propia producción”. Por último, en el año 2009 D. Alberto Giorgis estudia los sistemas lecheros de la provincia de la Pampa, en su tesis “Factores que afectan la competitividad de las empresas agropecuarias de la zona norte de la provincia de La Pampa (Argentina)”

El manuscrito que se presenta es el primero, entre todos los mencionados anteriormente que aborda el estudio de los sistemas ganaderos desde el punto de vista ecológico y es producto del trabajo realizado por un equipo de docentes e investigadores de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, y de la Universidad de Córdoba (España).

Los trabajos citados anteriormente estudiaron en profundidad el sector productivo de carne y leche vacuna en la región en forma convencional con características de ser empresas que presentan actividades competitivas de la agricultura por el recurso suelo.

La Argentina cuenta con sus propias normativas para la Producción Ecológica de Origen Animal (Resolución 1286/93) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (SAGyP) que le ha significado el reconocimiento de la Unión Europea (UE), para ingresar en forma directa a ese bloque económico con sus productos ecológicos desde el año 1997.

Este tipo de producción constituye una buena oportunidad para un sector de la ganadería argentina. Teniendo en cuenta que muchos de nuestros sistemas ganaderos, preponderantemente pastoriles y con uso restringido de fertilizantes y agroquímicos sintéticos, podrían adaptarse sin mayores dificultades, sin el requerimiento de grandes inversiones, a las exigencias de las normativas.

El enfoque de este trabajo está orientado al análisis de las empresas lecheras en un sistema de producción ecológica formal y su comparación con el sistema convencional.

Objetivos

El objetivo general es la caracterización y análisis de la viabilidad de la producción ecológica lechera en el noroeste de España.

La consecución de este objetivo global, viene secuenciada por los siguientes objetivos parciales:

- Análisis de los aspectos técnicos y sociales de las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste de España.
- Caracterización técnica y económica de las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste de España.
- Evaluación comparativa del sistema ecológico frente al convencional en el noroeste de España.
- Análisis de la viabilidad del sistema ecológico en el noroeste de España.
- Análisis de la sustentabilidad del sistema de producción ecológica.

II. REVISIÓN DEL ENTORNO

II. REVISIÓN DEL ENTORNO

1. La agricultura orgánica

En los países donde se gestó la denominación *Agricultura Orgánica* la palabra agricultura abarca tanto a la ganadería como a la agricultura propiamente dicha. De acuerdo a la definición propuesta por la Comisión de *Codex Alimentarius* de la FAO (1963), la agricultura orgánica es *un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agroecosistemas, inclusive la diversidad, los ciclos y la actividad biológica del suelo. Esto se consigue aplicando, siempre que es posible, métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier función específica dentro del sistema.*

La agricultura orgánica se distingue, en términos del mercado, en que está reglamentada en virtud de diferentes normas y programas de certificación. Sin dudas, la más importante de las organizaciones internacionales relacionadas con la producción ecológica es la “Federación Internacional de Movimientos para Agricultura Orgánica” (IFOAM). Esta entidad define la agricultura orgánica sobre la base de principios básicos.

El principio de salud: La agricultura orgánica debe sostener y promover la salud del suelo, planta, animal, persona y planeta como una sola e indivisible.

El principio de ecología: La agricultura orgánica debe estar basada en sistemas y ciclos ecológicos vivos, trabajar con ellos, emularlos y ayudar a sostenerlos.

El principio de equidad: La agricultura orgánica debe estar basada en relaciones que aseguren equidad con respecto al ambiente común y a las oportunidades de vida. Caracterizado por la igualdad, el respeto, la justicia y la

gestión responsable del mundo compartido, tanto entre humanos, como en sus relaciones con otros seres vivos.

El principio de precaución: La agricultura orgánica debe ser gestionada de una manera responsable y con precaución para proteger la salud y el bienestar de las generaciones presentes, futuras y el ambiente

Los orígenes de la agricultura ecológica

La agricultura ecológica se origina como un movimiento de oposición por parte de un grupo de agricultores y científicos a la fertilización artificial de los cultivos. Tiene su origen en 1840, cuando Justus von Liebig formula una teoría sobre la nutrición mineral de las plantas, es decir, sin necesidad de materiales orgánicos tales como estiércol (SAGPyA, 2009).

En 1924 un grupo de agricultores liderados por el filósofo austríaco Rudolf Steiner se muestran preocupados por las consecuencias de la fertilización química, y aconseja la fertilización con compost de sustancias de origen vegetal capaces de actuar como biocatalizadores. Se origina así, la agricultura biodinámica que es puesta en práctica por Ehrenfried Pfeiffer y se difunde principalmente en el norte de Europa y Estados Unidos (SAGPyA, 2009).

Otro hito importante es la creación, en 1946, de la *Soil Association* en Gran Bretaña. Su objetivo es la promoción de una agricultura que tenga en cuenta la relación vital entre la tierra, las plantas, los animales y el hombre (SAGPyA, 2009). Asimismo, Lady Eve Balfour, cofundadora de la *Soil Association*, fue decisiva para el desarrollo del movimiento, publicando en 1943 *El Suelo viviente*.

Albert Howard fundó el movimiento *organic farming* en Inglaterra y trabajó durante 25 años (1905-1931) como investigador agrario en la India, donde implementó un sistema de compostaje utilizando la base científica y los métodos tradicionales. Las bases sobre *organic farming* se publicaron en su libro *Agricultural Testament* (SAGPyA, 2009). La lucha contra los insectos y

plagas de los cultivos se realiza optimizando las condiciones del suelo para el cultivo determinado.

El movimiento impulsado en Alemania por Hans Müller, su mujer María Müller y su amigo Hans Peter Rusch, sería el origen de la agricultura biológica en los países de habla alemana. En 1949 usan el término *organisch-biologischer landba* (agricultura orgánica o biológica) y fundan en 1946 la primera cooperativa que comercializaban productos ecológicos (SAGPyA, 2009).

En la década de los años 50 estos movimientos pierden impulso ante la realidad social europea, puesto que la función principal de la agricultura es la de producir alimentos para una sociedad golpeada por las guerras mundiales; y lo importante era producir alimentos sin importar cómo.

Durante los años 70 aparecen varias asociaciones movidas por la protección del medio ambiente y la ecología, pero es en los años 80 cuando aumenta el interés, no sólo en Europa, sino también en Estados Unidos, Canadá, Japón y Australia. Así, grupos de consumidores se preocupan por los métodos de producción que protegen la naturaleza, comenzando el desarrollo de los estándares de producción para la llamada agricultura ecológica (SAGPyA, 2009).

La promulgación del R (CEE) 2092/91 norma que regula esta forma de producir en la Unión Europea, y del R (CEE) 2078/92 referido a las subvenciones destinadas a la producción ecológica fueron un fuerte impulso para que se incrementaran las explotaciones ecológicas en la Comunidad Económica Europea. A medida que fue creciendo la producción a fines de siglo (1999-2000) la presencia de productos ecológicos en numerosos países como Portugal, Suecia, Dinamarca, Finlandia, Reino Unido, Austria, Suiza y Noruega ocupaban la mitad de las ventas totales en los supermercados mayoristas (Guzmán *et al.* 2008). El desarrollo también se ven impulsado por numerosas explotaciones que utilizan canales cortos de comercialización donde se destaca Italia, Alemania y Reino Unido donde generan mayor valor añadido a la producción y en España también existen y son las que más empleo extra generan (Alonso *et al.*, 2002)

La producción agrícola orgánica Argentina tiene una historia relativamente breve. Es promovida por la *Asociación Amigos del Suelo*, impulsada por el Ing. Agr. Jorge Molina, con la finalidad de dar apoyo institucional en todo el continente (Molina, 1994). Los orígenes del sector pueden fijarse en 1985, año en que se creó el Centro de Estudios de Cultivos Orgánicos (SAGPyA).

En 1992 se llevó a cabo una mejora fundamental del sector, cuando el Gobierno, a través del instituto Argentino para la Sanidad y Calidad Vegetal (IASCAV) y el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) establecieron directrices para el sistema Nacional de control de Productos Orgánicos basadas en las normas existentes en IFOAM y la Comunidad Europea. A mediados de 1992, Argentina presentó una solicitud a la Comisión Europea para que se la incluya en la lista de equivalencias de terceros países en virtud de lo previsto por el R (CEE) 2092/91 del Consejo de la UE, lográndose su inclusión en una lista provisional de terceros países a finales de 1992, y en 1996 se logró la inclusión oficial.

2. La producción ecológica en el mundo.

La agricultura ecológica certificada ha crecido notablemente a nivel mundial. No obstante, en los últimos años ha perdido importancia en el mundo desarrollado, incrementando su ritmo de crecimiento en las áreas más pobres del planeta. Tal es así que en 1999 más del 68% de las explotaciones ecológicas y el 33 % de la superficie se encontraban en Europa, principalmente Unión Europea (Alonso *et al.* 2001). En el año 2006 este porcentaje disminuyó al 29% de las explotaciones y al 22% de la superficie (Guzmán, *et al.* 2008). Oceanía, especialmente Australia, ocupaba en 1999 la mitad de la superficie ecológica y en la actualidad sólo representa el 39%. América del Norte tiene menos importancia, pese a su crecimiento, reduciendo su participación del 4,6 % en el 1999 al 1,9 % en 2006 (Willer y Yussefi, 2007).

La superficie media de las explotaciones es muy heterogénea entre países. Así, hay países que tienen más de 1.000 hectáreas por explotación, como

China, Uruguay, Argentina o Australia, mientras que otros presentan menos de 4 hectáreas, como México, Uganda o Perú (García *et al.*, 2008).

La producción ecológica en la Unión Europea

Se ha producido un crecimiento marcado de la agricultura ecológica de la Unión Europea a partir de 1993, pasando de 6.000 explotaciones en 1985 a 155.000 explotaciones, y más de 5,6 millones de hectáreas cultivadas en 2006. El soporte gubernamental fue la base de la expansión, regulando la agricultura ecológica, organizando la producción o fomentando la agroindustria, donde los pioneros fueron Francia y Alemania (Guzmán *et al.* 2008). La influencia institucional más importante fue la promulgación del R (CEE) 2092/91, norma que regula esta forma de producir en la Unión Europea, y del R (CEE) 2078/92 referido a las subvenciones destinadas a la producción ecológica.

A partir del año 2000 algunos países europeos han puesto planes de fomento de la producción ecológica con buenos resultados, como el *Action Plan to Develop Organic Food and Farming* en Inglaterra (DEFRA, 2002) o el *Plan de Fomento de la Agricultura Ecológica en Andalucía* (CAP, 2002).

La relación media entre superficie ecológica y superficie agrícola es del 4,4% en la Unión Europea, superándola Austria con 11%, Italia con 8,8%, Grecia con 7,6%, Suecia con 7,2% y Dinamarca con 5,2%. En España esta relación desciende al 3,7% (García *et al.* 2008). La superficie media de las explotaciones ecológicas de la UE ha ido creciendo hasta llegar en la actualidad a 36 hectáreas por explotación (Guzmán *et al.* 2008). En los últimos años se está produciendo una expansión de la ganadería ecológica, transformando tierras de pastoreo o implantadas para el consumo del ganado que tienen mayor superficie que las dedicadas a otras producciones. Además se ha visto favorecida con la normativa específica de ganadería ecológica R (CE) 1804/99.

3. La producción ecológica en España

La evolución ha sido lenta hasta 1995, momento en que entraron en vigencia las ayudas económicas en las diferentes Comunidades Autónomas, impulsando principalmente a Andalucía, Extremadura y Castilla y León. En 1996 y 1997 hay un incremento importante, llegando 152.000 hectáreas en 3.811 explotaciones, hasta llegar en 2007 a las 18.226 explotaciones. Destaca la comunidad autónoma de Andalucía, concentrando el 59% de la superficie y el 39 % de las explotaciones (MAPYA, 2007).

La ganadería ecológica en España ha seguido una expansión más lenta que la agricultura. En 1999 se implementa la normativa específica que la regula (R (CEE) 1804/99), dando un impulso institucional que eleva el número de explotaciones ganaderas a 3.053 en 2007 (García *et al.* 2008). La producción de carne es la orientación del 76% de las explotaciones ganaderas ecológicas, siendo muy bajo el número de explotaciones que se dedican a producir leche ecológica, principalmente por la escasa superficie que tienen las explotaciones convencionales que les impide la conversión.

La producción lechera ecológica.

En España el censo de productores lecheros ecológicos es pequeño, entorno a 42 explotaciones en 2007, aunque su crecimiento en la última década ha sido importante.

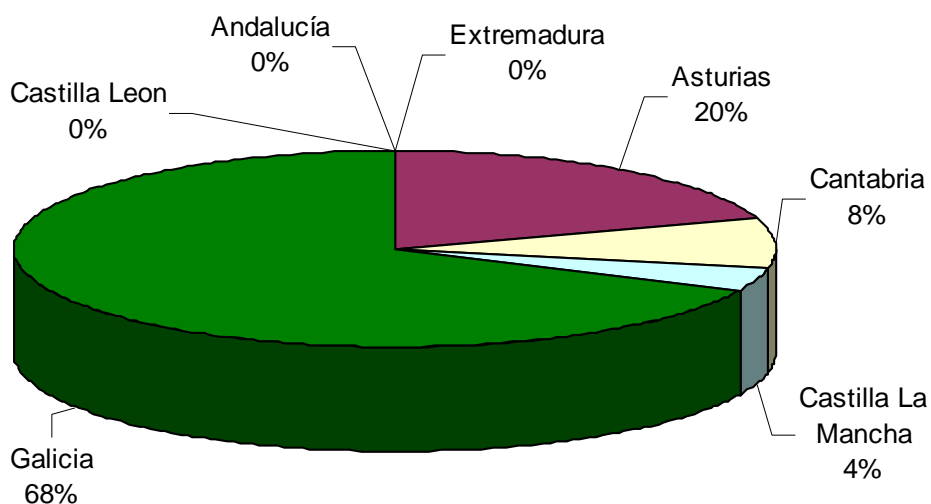


Figura 1. Distribución por Comunidad Autónoma de las explotaciones lecheras ecológicas españolas.

La producción de leche ecológica tiene un marcado desequilibrio territorial, concentrándose en la Cornisa Cantábrica el 95% de la producción ecológica nacional. Este desequilibrio se explica por dos razones fundamentales; por una parte el sistema de producción lechero en esta región ha sido eminentemente extensivo, lo que facilita la conversión hacia sistemas ecológicos. Por otro lado, las condiciones para la producción de pastos y forrajes en la Cornisa Cantábrica son adecuadas para el éxito de un sistema que debe producir leche basado en el pastoreo. La calidad de los suelos y la climatología de la “España húmeda” les permiten cultivar forrajes durante casi todo el año y suelen optar por el pastoreo rotacional como sistema de aprovechamiento (**Tabla I, Figura 1**).

TABLA I. Censo de explotaciones bovinas lecheras ecológicas.

Comunidad autónoma	Explotaciones
Andalucía	-
Aragón	-
Asturias	5
Baleares	2
Canarias	-
Cantabria	2
Castilla – La Mancha	1
Castilla – León	-
Cataluña	3
Extremadura	-
Galicia	17
Madrid	2
Murcia	-
Navarra	2
La Rioja	-
País Vasco	8
C. Valenciana	-
Total	42

MAPYA, 2007

Bases de la ganadería ecológica de leche

Desde un enfoque global, la ganadería ecológica busca sistemas integrados de producción, capaces de producir alimentos libres de contaminantes químicos y de alto nivel nutricional, bajo modelos que protejan y mejoren el medio ambiente, el bienestar animal y que garanticen una renta adecuada a los ganaderos. Para ello se deben tener en cuenta las siguientes prácticas:

Proceso de conversión:

El primer paso en la certificación ecológica de la leche es la inscripción de la explotación en uno de los diferentes organismos de certificación que operan bajo el territorio nacional. El organismo de certificación estudiará la situación de partida de la explotación y realizará una primera inspección en la que comprobará la evolución de la actividad conforme a los estándares ecológicos. Si la inspección es positiva la explotación inicia su periodo de conversión.

La producción ecológica requiere de un periodo de conversión previo a la certificación ecológica de los productos derivados del ganado. Este periodo comprende desde el momento en que el ganadero se inscribe en un órgano de

certificación ecológica y comienza a producir conforme a las normas ecológicas, hasta que el órgano de certificación autoriza la comercialización ecológica de la leche y de los terneros.

Durante el periodo de conversión la explotación debe manejarse bajo las normas ecológicas de producción, y así será verificado por el organismo de certificación mediante un sistema de auditorías periódicas de la explotación. El objetivo de este periodo es garantizar que la tierra y los pastos hayan eliminado la mayor parte de los contaminantes y pesticidas, y que no queden restos de medicamentos y otras sustancias en el ganado.

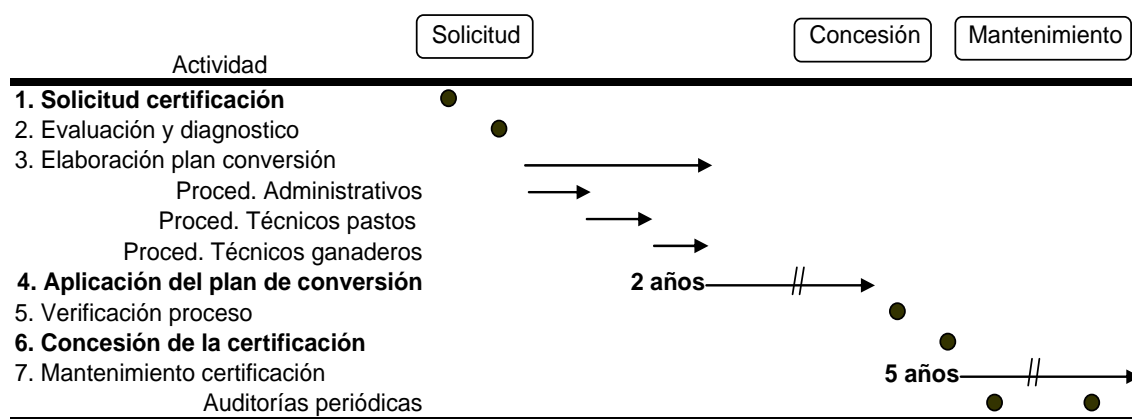


Figura 2. Cronograma de actividades para obtener la certificación ecológica en ganadería.

La duración del periodo de conversión es variable y depende del nivel de contaminación previo. El órgano de certificación puede acortar el periodo de conversión en áreas donde no se hayan utilizado en el pasado reciente productos prohibidos, como en parques naturales; o prorrogarlo en zonas de mayor contaminación. Como norma general, el periodo de conversión de la tierra y de los pastos debe alcanzar los dos años (**Figura 2**). Si se realiza simultáneamente la conversión de las vacas, su periodo de conversión será el mismo que el de la tierra y de los pastos de la explotación. En el caso de la conversión del ganado de modo independiente a los pastos, el periodo de conversión previo a la certificación de sus producciones se reduce a seis meses.

Una vez finalizado el periodo de conversión, el organismo de certificación dotará con marchio ecológico de calidad a los productos derivados de la actividad (leche, quesos, yogures, terneros, etc.). A partir de este momento el ganadero puede acceder a mercados ecológicos. No obstante, en el momento en que el organismo de certificación detecte que el ganadero haya dejado de cumplir algún aspecto de la normativa ecológica, retirará la certificación hasta que se subsane el problema.

Animales:

El punto de partida de la ganadería ecológica es la integración sostenible y equilibrada de la base animal con la agricultura y el medio ambiente donde se desarrolla la actividad. Las vacas deben aprovechar los recursos alimenticios de las explotaciones y a cambio ejercer funciones beneficiosas para la explotación, como la mejora de la fertilidad de los suelos o el control biológico y de hierbas y matorrales. El planteamiento no es llevar al animal a su límite biológico, sino que rentabilice de un modo sostenible los recursos naturales de la granja.

Parece más adecuado la búsqueda de razas adaptadas a los condicionantes ecológicos de producción: alta capacidad de ingesta y menor pérdida de peso tras el parto. Debe imponerse un perfil de ganado adaptado a los condicionantes que imperan en cada entorno y modelo de producción, de alta vitalidad y resistencia a enfermedades. Sea cual sea la elección, es fundamental que la base animal sea capaz de producir en las condiciones climáticas y ambientales de cada entorno y aproveche de un modo eficiente los recursos alimenticios locales.

Desde el punto de vista comercial también es de interés el uso de razas locales. Los productos derivados de razas locales tienen una muy buena imagen de calidad y están vinculados con la salud y el medio natural. La producción ecológica no puede perder la oportunidad de dotar a sus productos derivados con elementos diferenciadores de calidad, como la procedencia de razas locales. Además, dotar de utilidad zootécnica a este tipo de razas, muchas en peligro de extinción, es sinónimo de garantizar su conservación.

Sea cual sea la elección, hay que hacer un esfuerzo por mantener la pureza racial e integrar al rebaño en el plan de mejora de la raza correspondiente. Si se saben utilizar los criterios apropiados de selección, la reposición propia va a mejorar continuamente la productividad y las aptitudes del rebaño. Por el contrario, el cruce de animales de varias razas compromete a medio plazo la homogeneidad de las producciones y el uso de reposición propia aleja cada vez más los objetivos productivos del rebaño.

Casos en los que se permite introducir animales no ecológicos:

- 1. Sementales destinados a la reproducción**
- 2. Elevada mortalidad por enfermedad o por catástrofe:**
 - No hay disponibilidad de animales ecológicos
 - Con autorización del organismo de control
- 3. Vacas para la renovación del rebaño:**
 - No hay disponibilidad de vacas ecológicas
 - Hasta un máximo anual del **10%** del ganado
 - El máximo anual será de una vaca en explotaciones inferiores a 10
 - Siempre como **novillas**
 - Con autorización del organismo de control
 - Los porcentajes anteriores podrán incrementarse **hasta el 40%** si:
 - o Se cambia de raza
 - o La raza está en peligro de extinción
 - o Se desarrolle un nuevo tipo de producción
 - o Se emprende un importante incremento de la dimensión de la explotación
- 4. Constitución del rebaño:**
 - No hay disponibilidad de vacas ecológicas
 - Con autorización del organismo de control

Figura 3. Condiciones para la introducción de animales procedentes de explotaciones convencionales.

Alimentación:

Para que la producción de leche pueda considerarse ecológica, la base territorial de la granja tiene que sustentar la alimentación de las vacas. Hay que tener presente que uno de los objetivos de la producción ecológica es cerrar el ciclo energético, por lo que es importante incrementar la eficiencia de la alimentación. Por ello, la ganadería ecológica no se concibe en granjas sin base territorial.

Al menos el 60% de la materia seca de la ración diaria de las vacas será a base de pastos y forrajes, por lo que los alimentos concentrados no pueden superar el 40%, salvo en los tres meses iniciales de la lactación que pueden incrementarse hasta el 50%. Todas las materias primas utilizadas deben proceder de agricultura ecológica, no modificadas genéticamente y no extractadas por métodos químicos. Además el uso de aditivos y suplementos está también regulado por la normativa ecológica. Si es posible, se debe intentar que los alimentos externos provengan de agricultores ecológicos cercanos a la explotación (**Tabla 2**).

Tabla 2. Número máximo de animales por hectárea.

	Número de animales
Vacas de ordeño	2
Sementales bovinos de más de 2 años	2
Terneros de engorde y bovinos de menos de 1 año	5
Bovinos machos y hembras de 1 a 2 años	3,3
Terneras para cría o engorde	2,5

La alimentación a partir de recursos producidos en la propia explotación conlleva la adopción de una estrategia de aprovechamiento adecuada a cada granja. La carga ganadera debe guardar una estrecha relación con la fertilidad del suelo y con la sanidad de la explotación. (**Figura 4**) Aunque en ganadería ecológica se persigue el máximo rendimiento por hectárea y por unidad de forraje, hay que tener en cuenta la limitación impuesta por la fertilidad del suelo, la sanidad y el bienestar de los animales. Así, aunque nunca se superen los límites máximos legales, cada explotación debe ajustar la densidad animal al sistema de producción y a sus condiciones de manejo. Por ejemplo, la conservación del forraje va a retirar bastantes nutrientes del suelo, por lo que es importante equilibrar la presión de pastoreo para que reciban el suficiente aporte de nitrógeno a partir del estiércol.

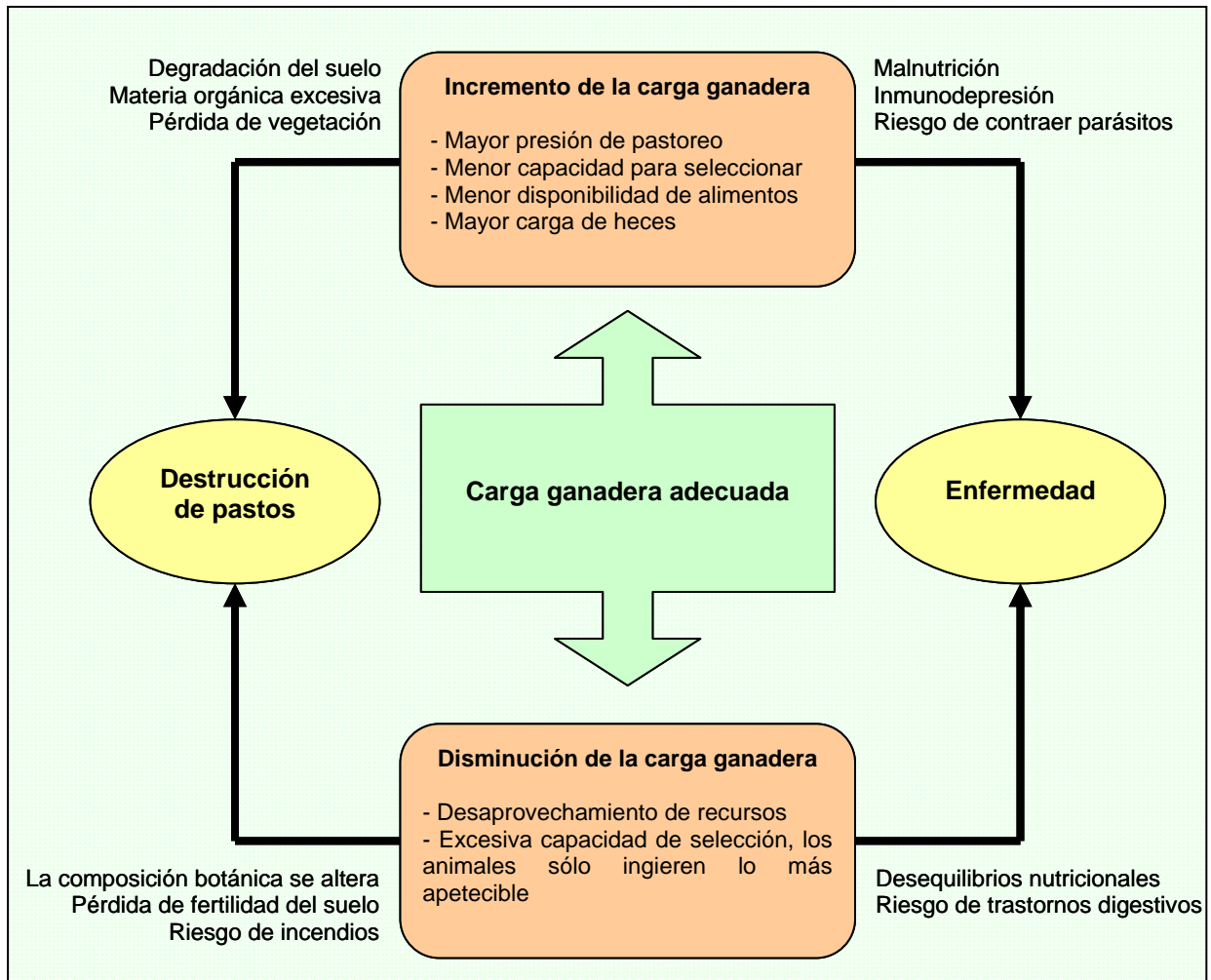


Figura 4. Problemas asociados a la mala gestión de la densidad animal.

Los ganaderos saben que buena parte de su éxito como productores de leche ecológica depende del manejo y de la productividad del pastizal. La calidad de los suelos y la climatología de la “España húmeda” permite cultivar forrajes durante casi todo el año y la mejor estrategia de aprovechamiento es el pastoreo rotacional. Además resulta esencial mantener una reserva de forraje en verano, que suele ser ensilado, para la alimentación durante el periodo de estabulación invernal de noviembre a febrero. En cuanto a la composición botánica de los pastizales, varían en cada explotación y dependen en gran medida de la experiencia del ganadero y de la zona. En general, las variedades de tréboles constituyen la leguminosa forrajera más utilizada, debido a su persistencia, adaptabilidad y calidad nutricional.

La inestabilidad de la tenencia y la falta de concentración parcelaria dificultan el desarrollo de prácticas encaminadas a la mejora de pastizales. Las granjas con escasa concentración parcelaria van a presentar cargas ganaderas menores.

El manejo de la explotación debe reducir la adquisición de piensos y racionalizar la alimentación del rebaño: con los piensos se pretende garantizar la calidad de la producción ecológica y no su incremento máximo. Los concentrados se destinan exclusivamente a vacas en producción, que recibirán mayor o menor cantidad en base a su productividad. Es recomendable dividir el rebaño en dos o tres grupos en base a la fecha del parto y a la productividad para facilitar la alimentación.

Para que el forraje proporcione al menos el 60% de las necesidades de los animales, es esencial conseguir una adecuada sincronización entre la producción forrajera y las necesidades del rebaño, o lo que es lo mismo, acomodar la curva de lactación a la curva de crecimiento de la hierba. Esto se logra concentrando los partos en una paridera al inicio de la primavera. Durante el invierno las necesidades alimenticias van a ser bajas debido al secado de las vacas. Los animales permanecen estabulados y son alimentados con el heno y el ensilado producido durante el verano.

La crianza de los terneros debe ser natural y su duración no puede ser inferior a 90 días. Lo que la utilización de lactorreemplazantes se prohíbe en ganadería ecológica. La pérdida de leche podría ser compensada si se encaminan esfuerzos hacia la diferenciación comercial de estos animales criados de modo natural.

Las terneras para reposición deben ser criadas por vacas nodrizas hasta el destete, generalmente pasados los 5 meses de edad. Una vez destetadas pasan a alimentarse mediante pastoreo hasta que alcanzan la pubertad, momento en que se reúnen con las vacas para ser cubiertas por el semental.

Durante el periodo de conversión se permite incluir en la dieta alimentos en conversión siempre que no superen el 30% de la materia seca de la ración. Esta proporción se eleva al 60% en caso de alimentos en conversión procedentes de la misma explotación. Además aparecen otras excepciones en el origen de la alimentación: en el caso de que sea imposible conseguir alimentos ecológicos,

por circunstancias excepcionales, el organismo de control podrá autorizar el empleo de materias primas convencionales siempre que no superen el 25% de la materia seca de la ración. Esta proporción podrá ser elevada durante un periodo limitado y para una zona determinada cuando se pierda la producción forrajera ecológica por desastres ajenos a la explotación, caso de incendios, vertidos tóxicos o brotes infecciosos.

Manejo y reproducción:

La ganadería ecológica introduce nuevos factores en el manejo que deben considerarse de cara a la consecución de los objetivos productivos de la explotación. Se trata de garantizar condiciones de bienestar, que también van a favorecer la salud del rebaño y su productividad.

Como norma general, los animales deben ser criados en libertad y con acceso a áreas de pastos y ejercicio. Se prohíbe atar a los animales y el descornado, salvo en caso de que favorezcan la salud, el bienestar o la higiene. En estos casos el organismo de certificación debe autorizarlo.

La reproducción del rebaño debe basarse en métodos naturales, aunque se permite la utilización de inseminación artificial. El uso de hormonas, transferencia de embriones y demás formas o prácticas de reproducción asistida quedan prohibidos. Para un ganadero convencional podría parecer muy difícil obtener índices reproductivos adecuados y no incrementar la tasa de descarte.

La producción ecológica se basa en la potenciación de los ciclos productivos fisiológicos, por lo que el animal produce a un ritmo dentro de los límites de la salud. En estas condiciones de bienestar, los animales desarrollan su actividad reproductiva con mayor eficiencia y además su vida útil se incrementa porque no son sometidos al desgaste fisiológico que requieren los sistemas intensivistas.

Aunque la inseminación artificial se autorice, la mejor forma de conseguir concentrar la paridera es utilizar un toro durante verano. El toro se coloca con las vacas durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre y se desechar en invierno las vacas que no han quedado preñadas.

Sanidad:

La producción de leche ecológica requiere modificar la estrategia sanitaria de la explotación hacia la prevención. Los ganaderos ecológicos deben poner el énfasis en establecer medidas para el desarrollo de la resistencia natural a enfermedades (inmunidad) y en aplicar prácticas de alimentación, manejo e higiene para preservar la salud y el bienestar de sus animales. Entre estas medidas adquiere especial relevancia el uso de una alimentación de calidad, mantener una densidad adecuada en el rebaño y hacer una buena selección de las futuras vacas.

Conviene recordar que la demanda de leche ecológica se basa en la percepción del consumidor de que la leche proviene de vacas que han estado en condiciones de bienestar y han desarrollado su comportamiento natural en equilibrio con el medio ambiente. Además de que es menos probable que contenga residuos de fármacos hormonas.

Cuando los animales se lesionen o enfermen deben recibir tratamiento veterinario, que deberá ajustarse a la legislación ecológica vigente. Como norma general, los medicamentos alopáticos de síntesis deben ser la última opción terapéutica; quedando totalmente prohibido su uso como tratamiento preventivo. Conviene recordar que el veterinario es el único facultativo que puede prescribir el uso ganadero de medicamentos.

El ganadero ecológico deberá llevar un registro en el que debe quedar reflejado el uso de medicamentos alopáticos. En cada caso debe quedar constancia del diagnóstico concreto y el medicamento recetado, su posología, el tiempo de administración y el periodo de espera. El organismo de certificación deberá comprobar el registro antes de certificar cada animal o producto derivado.

El manejo preventivo constituye el eje de la estrategia sanitaria de la explotación ecológica. Se basa en la aplicación de determinadas medidas de manejo sobre los agentes causales de enfermedad, el ganado y el medio ambiente; que se apoyan en el conocimiento de la enfermedad, nutrición, inmunidad, alojamiento y comportamiento del ganado. Esto requiere un esfuerzo por parte del ganadero y casi con toda seguridad será necesario un

asesor en determinados campos. Las estrategias van a ser variables con cada problema y con las condiciones particulares de cada explotación, aunque existen líneas de su diseño que pueden extrapolarse hacia ámbitos generales.

Instalaciones:

Las instalaciones deben diseñarse a partir de las necesidades actuales y futuras del rebaño con el objetivo de que los animales encuentren condiciones óptimas de bienestar y se racionalicen las operaciones de trabajo. Sólo si se dota de tecnología e instalaciones adecuadas se puede garantizar el éxito a medio plazo.

Las instalaciones para el alojamiento del rebaño van a depender de las características de cada finca, su entorno, especialización productiva y modelo de producción. Si el diseño de la nave facilita la evacuación de líquidos, la limpieza y el manejo de la alimentación, se evitan problemas, sobre todo respiratorios, y la mano de obra se racionaliza. El aislamiento y la ventilación deben garantizar una temperatura y humedad adecuada y mantener la suficiente renovación del aire para que no se concentre polvo ni gases nocivos.

Los animales deben disponer de suficiente espacio, fácil acceso al agua y alimento, y acceso a patios de ejercicio con una superficie adecuada para cada especie (**Tabla 2**). Los alojamientos deben contar con al menos la mitad del suelo en firme (sin rejillas ni listones) y acabado final liso pero no resbaladizo. Para el descanso del ganado hay que ubicar zonas cómodas, limpias y secas que sean suficientemente amplias. Los patios o espacios abiertos deben ofrecer la suficiente protección frente a las inclemencias del entorno: viento, lluvia y calor extremo.

Tabla 3. Superficie mínima que deben disponer las instalaciones para el alojamiento del ganado ecológico.

Animales	Zona cubierta (m² por animal)	Zona al aire libre (m² por animal)
Vacas de ordeño	6	4,5
Sementales	10	30

Las explotaciones también deben contar con ordeño mecánico, que deberá garantizar el ordeño de todos los animales en menos de 90 minutos; y lechería anexa con tanque de frío, para enfriar y almacenar adecuadamente la leche. El control del ganado en el pasto normalmente se hace mediante pastores eléctricos, que tienen la ventaja de ser móviles y pueden ajustarse según la necesidad del rebaño.

En general, las granjas están dotadas con la infraestructura y el equipamiento necesario para llevar a cabo con éxito la producción de leche ecológica; casi todos los ganaderos cuentan con los tractores, remolques y aperos necesarios para manejar el pastizal y el rebaño. No obstante, recurrir al alquiler de esta maquinaria supondría en la mayor parte de los casos un ahorro.

Limpieza y desinfección:

En general, las normas de bioseguridad, limpieza y desinfección aplicables a cualquier actividad ganadera deben también aplicarse en el caso de la producción ecológica, aunque sólo se podrán utilizar los productos autorizados por la normativa. Los vehículos y equipamientos utilizados para el transporte del ganado ecológico también deberán ser desinfectados con estos productos.

Las instalaciones, equipos y utensilios deben ser limpiados y desinfectados adecuadamente para prevenir enfermedades en el ganado y riesgos para la salud humana. Si bien, en ganadería ecológica habría que hacer especial énfasis dado que las terapias convencionales deben ser la última opción en la lucha contra la enfermedad. Cabe recordar que la base de la salud en la explotación ecológica es la prevención, por lo que la limpieza y desinfección debe alcanzar su máximo nivel.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capítulo 1. Aspectos técnicos y sociales de las explotaciones ecológicas bovinas lecheras del noroeste de España.

Desde la integración en la Unión Europea (UE), las explotaciones lecheras españolas han tenido una continua necesidad de crecer y modernizarse, lo que ha conducido en muchos casos al cese de la actividad (Ruiz, 2007). Este fenómeno ha sido especialmente importante en el noroeste español, donde las características predominantes de las explotaciones, poco tecnificadas, de base pastoril y reducida dimensión, determinaron como punto de partida, una posición estratégica desfavorable para la intensificación (Alberdi, 2001; García *et al.* 2008).

En la década de los 90, se planteó la necesidad de priorizar un desarrollo sustentable antepuesto a la productividad, impulsado por una preocupación social derivada de los efectos de la intensificación sobre la salud humana y el medio ambiente (Sorensen *et al.* 1992). Así, surgió la ganadería ecológica como una forma alternativa de competir produciendo alimentos de calidad certificada, siguiendo modelos de producción respetuosos con el medio ambiente (Mata, 2001). El sobreprecio y la percepción de mayores subsidios ocasionaron un rápido crecimiento en el número de lecherías ecológicas, especialmente en las zonas tradicionalmente lecheras del norte peninsular (Guzmán *et al.* 2009).

Sin embargo, el sector se enfrentará a medio plazo al recorte de subsidios europeos y a la eliminación de la cuota, escenario para el que muchos productores pueden no estar preparados. La viabilidad de las explotaciones dependerá fundamentalmente de su capacidad para lograr un rendimiento económico positivo y estable, aunque sin olvidar aspectos medioambientales y sociológicos (Nardone *et al.* 2004). En este sentido, la integración de la familia en la actividad, la vocación y formación del empresario, el asociacionismo, o la capacidad de la empresa para fijar a los trabajadores en su entorno geográfico, constituyen importantes condicionantes para la continuidad de las explotaciones, y de ellos depende parte de la viabilidad de las empresas (Valerio *et al.* 2009).

Por ello, el objetivo de este trabajo fue caracterizar desde el punto de vista técnico y social, las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste de España, como instrumento para diagnosticar las deficiencias o fortalezas actuales, con objeto de diseñar y proponer medidas correctoras que permitan abordar con mejores garantías de éxito la nueva situación que se avecina.

Material y métodos.

El estudio se realizó en las comunidades autónomas de Galicia, Asturias y Cantabria, que con 28 explotaciones concentran el 54,9% del censo nacional de productores lecheros ecológicos (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2007). Según la clasificación agroclimática de Papadakis, en Asturias y Galicia predominan los tipos agroclimáticos mediterráneo templado y mediterráneo marítimo, con régimen de humedad mediterráneo húmedo a húmedo y régimen térmico templado cálido a marino cálido. Mientras que en Cantabria, el tipo agroclimático predominante es el marítimo templado, con régimen de humedad húmedo y régimen térmico templado cálido (León *et al.* 1979). En consonancia con la metodología empleada por Bedotti *et al.* (2005) y Valerio *et al.* (2009), se utilizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado por comunidad autónoma con asignación proporcional. La muestra, constituida por 15 explotaciones, representa el 53,6% de la población estudiada.

La obtención de la información se realizó mediante el método de entrevistas directas con el productor, de acuerdo con la metodología utilizada por Frías (1998) y Milán *et al.* (2003). Los datos fueron obtenidos durante 2007.

Se analizaron 31 variables representativas del perfil empresarial: antigüedad y continuidad, perfil del ganadero y su formación, base territorial, estructura de la mano de obra, infraestructura vial y servicios, asociacionismo, participación de la mujer y comercialización. Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva con el programa estadístico SPSS versión 14 (Pérez, 2003).

Resultados y discusión

Empresa, empresario y trabajadores

El sector ecológico bovino lechero del noroeste de España está constituido principalmente por explotaciones de tipo familiar, lo que favorece la estabilidad y continuidad de la actividad (**Figura 1**). De igual manera se determinó que el 88% de las explotaciones son de carácter netamente familiar, mientras que el 6% recurre a personal asalariado de modo eventual, y tan sólo un 6% son manejadas íntegramente por personal asalariado.

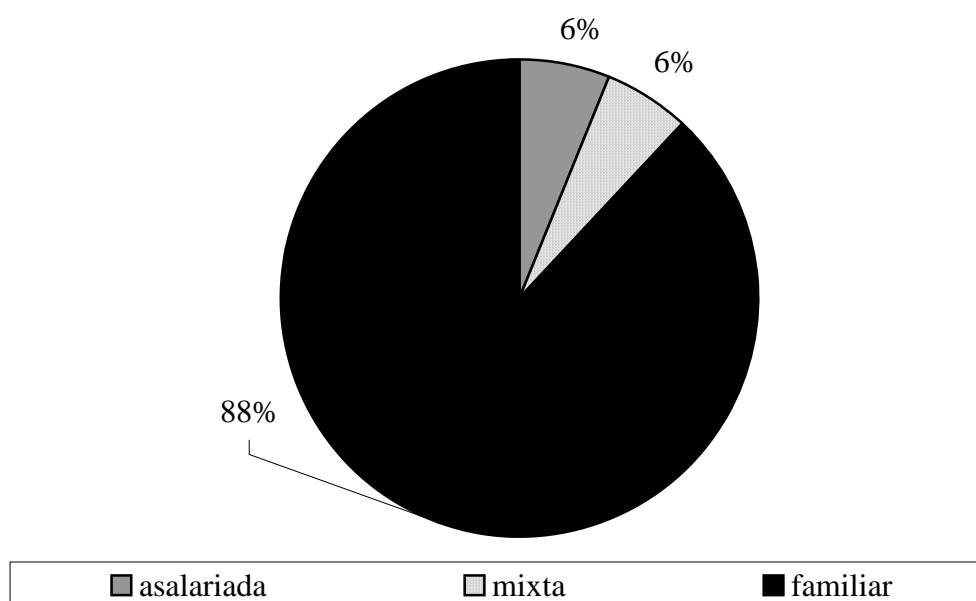


Figura 1. Distribución porcentual de las explotaciones según la estructura de la mano de obra.

El promedio de dependientes de la explotación son 4,2 personas (**Tabla I**), cifra más alta que el 1,25 que Guzmán *et al.* (2009) señalan en explotaciones caprinas (*Capra hircus*) ecológicas lecheras. La equidad es uno de los atributos que intervienen en la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios y se refiere a la capacidad del sistema para distribuir adecuadamente los costos y beneficios de la actividad (Masera *et al.* 1999). En términos socioeconómicos, las personas dependientes de la explotación y el número de empleos estables constituyen sus principales indicadores (Nahed *et al.* 2006). Así, el número medio de empleos por explotación asciende a 2,2, cifra superior a la que

registran Pérez *et al.* (2001) en explotaciones lecheras del occidente de Asturias. En general, predominan las fincas con 1 a 2 empleados (58%), mientras que las explotaciones con 2 a 3 trabajadores representan el 33% del total y sólo el 9% restante tienen de 3 a 4 empleados (**Figura 2**). El empleo fijo es habitual en el 95,1% de los casos analizados (**Tabla I**), lo que se traduce en un mayor equilibrio social y disminución del éxodo a centros poblados, ya que los ingresos aseguran el sustento familiar en el ámbito rural (Abreu, 1990). Este elevado nivel de empleo fijo muestra el interés social de estas explotaciones ya que su continuidad garantiza la subsistencia de la unidad familiar, a la vez que supone una fuente de empleos estables de gran importancia en zonas rurales.

Tabla I. Perfil de la explotación y estructura de la mano de obra (media \pm error estándar (coeficiente de variación, %) en las variables cuantitativas; porcentaje en las variables cualitativas).

Variable	% / $\bar{X} \pm E.E.$ (CV)
Antigüedad (años)	15,6 \pm 37,3 (37,3)
Forma jurídica	
Unipersonal (%)	45,45
Comunidad de bienes (%)	27,27
Sociedad mercantil (%)	27,27
Número de personas dependientes de la explotación	4,2 \pm 0,6 (51,1)
Número de empleos (UTH)	2,2 \pm 24,4 (36,2)
Empleos familiares (%)	89,6 \pm 9,0 (33,5)
Empleos fijos (%)	95,1 \pm 2,9 (10,7)

Respecto al tipo de sociedad se observa el predominio de empresas unipersonales (46,6%) frente a las colectivas, con igual importancia de las comunidades de bienes y las sociedades mercantiles (26,6%, respectivamente) lo que es similar a lo señalado por Nahed *et al.* (2006) en explotaciones caprinas andaluzas.

Los ganaderos dedicados a la actividad lechera ecológica, la asumen como única actividad empresarial en el 46,6% de los casos. El 20,0% desarrolla además, otras actividades secundarias que proporcionan ingresos ajenos a los propios de la explotación. Por último, para el 33,4% de los ganaderos, la producción ecológica de leche constituye sólo una actividad complementaria

(Tabla II). Una mayor exclusividad económica, en torno al 91% de los productores, fue registrada por Guzmán *et al.* (2009) en el estudio del caprino ecológico de Andalucía y Castilla la Mancha. Como posible indicador de eficacia, debe señalarse que Castaldo *et al.* (2006) encontraron en los sistemas bovinos (*Bos taurus*) pampeanos (Argentina), una mayor capacidad empresarial en los ganaderos más dependientes de la explotación.

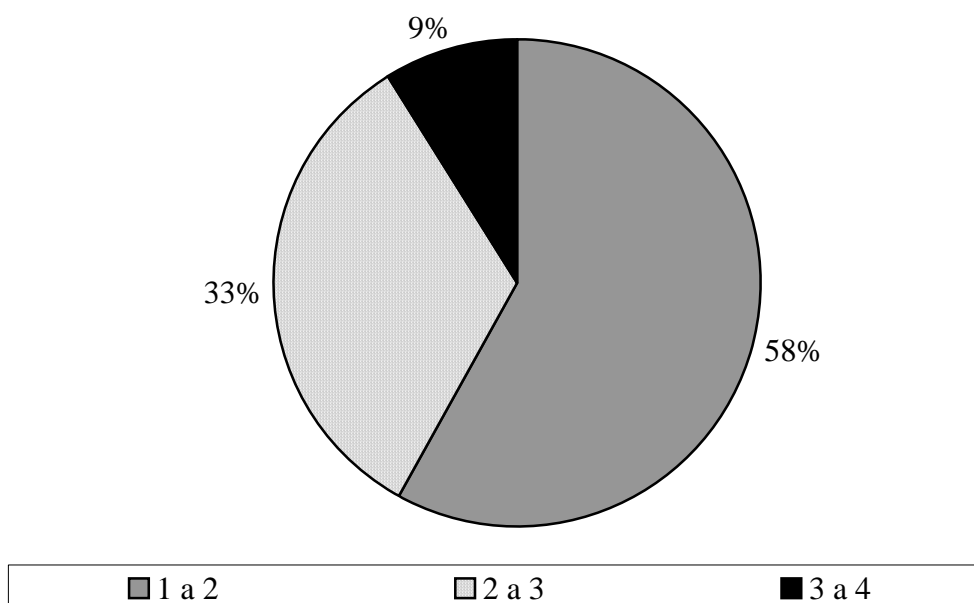


Figura 2. Distribución porcentual de las explotaciones según el número de trabajadores.

El titular medio de la explotación en 80,0% de los casos es un hombre joven (41 años) y casi con dos hijos de media, características que tienden a garantizar la continuidad de la empresa y favorecen las decisiones en inversiones y cambios tecnológicos necesarios para adaptar la explotación al futuro ya que, como señala López (1993), la edad avanzada del propietario es uno de los factores de mayor importancia en el abandono de la actividad lechera. Este perfil es similar al señalado por Guzmán *et al.* (2009) en explotaciones caprinas ecológicas españolas, aunque se contrapone a la edad media avanzada y al menor reemplazo familiar encontrado por Alberdi (2001) en el País Vasco.

Las mujeres, de 43 años como media y mejor formación que los hombres, desempeñan un papel estratégico en el sector, pues intervienen activamente en el proceso productivo del 53,3% de las explotaciones. Hay ciertas diferencias en la distribución de tareas: el hombre, se ocupa más del trabajo físico, mientras que la mujer participa más en las rutinas de la explotación y además, suele desarrollar labores de gestión y gerencia (Perea *et al.* 2009).

Tabla II. Perfil del titular de la explotación (media \pm error estándar (coeficiente de variación, %) en las variables cuantitativas; porcentaje en las variables cualitativas).

Variable	% / X \pm E.E. (CV)
Sexo	
Masculino (%)	81,82
Femenino (%)	18,18
Edad (años)	41,4 \pm 1,8 (15,1)
Número de hijos	1,6 \pm 0,5 (111,0)
Estado civil	
Soltero (%)	36,36
Casado (%)	63,64
Formación	9,09
Sin formación (%)	
Primaria (%)	45,45
Secundaria (%)	27,27
Universitaria (%)	18,18
Fuente de ingresos	
La explotación es su única fuente de ingresos (%)	45,45
La explotación es su principal fuente de ingresos (%)	9,09
La explotación es una fuente de ingresos complementaria (%)	36,36

La antigüedad media de la explotación de 15,6 años se asemeja a los 14,42 años registrados por Guzmán *et al.* (2009) para el caprino lechero ecológico, lo que es indicador de una alta experiencia de los ganaderos que, en general, provienen de explotaciones tradicionalmente lecheras y ello garantiza su disposición para mantenerse al frente de la actividad a largo plazo. No obstante, frente a esta importante acumulación de experiencia, el nivel de formación puede ser un factor determinante en el desempeño empresarial, si se considera que 13,3% de los ganaderos no tienen estudios académicos y el 46,6% sólo

nivel primario. Es probable que la formación de estos ganaderos esté en inferioridad de condiciones con respecto al 26,6% de empresarios que alcanzó el nivel secundario y el 13,5% que posee estudios universitarios los que por ello, estarán más capacitados para afrontar los futuros cambios estratégicos de producción y comercialización. Bedotti *et al.* (2005) y Navarro *et al.* (2005) detectaron una proporción mayor de productores sin estudios en el sector caprino argentino y murciano, respectivamente. Y niveles de formación aún inferiores fueron reportados por Guzmán *et al.* (2009) en la producción caprina ecológica de leche (80% estudios básicos y 10% formación universitaria).

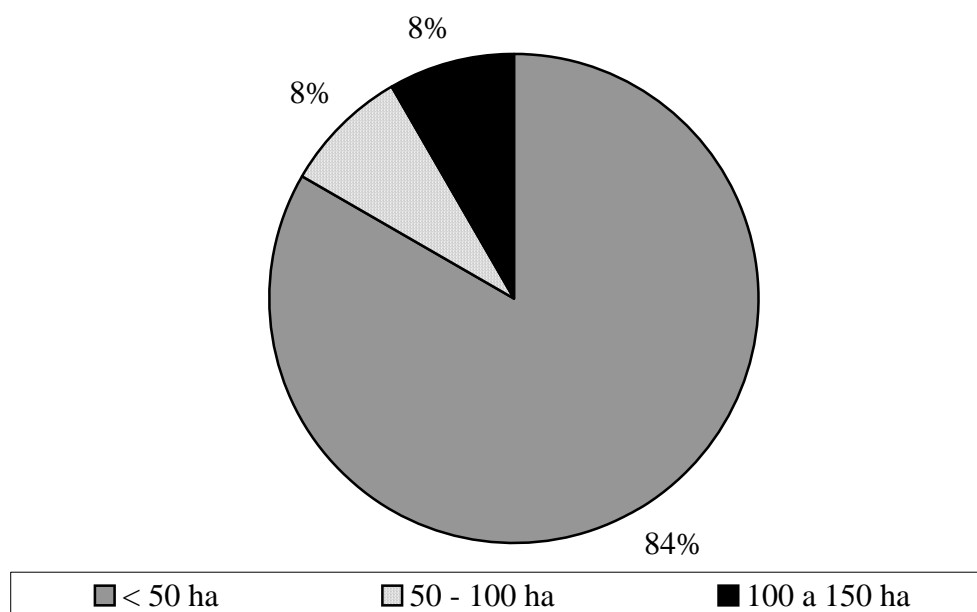


Figura 3. Distribución porcentual de las explotaciones según la superficie de la finca.

Destaca el alto nivel de asociacionismo del sector, en el que más de la mitad de los ganaderos pertenecen al menos a cuatro asociaciones. Las asociaciones raciales son de suma importancia para la mejora del rebaño y agrupan al 66,6% de los productores, las asociaciones de defensa sanitaria, que aportan asesoramiento veterinario, presentan un grado de asociación superior (73,3%); al igual que el sindicato ganadero que aglutina al 80,0%. Por último, las cooperativas que fundamentalmente son para compra de insumos, sólo integran al 53,3% de los productores. Estos resultados contrastan con otros sectores ganaderos en los que en general predomina un bajo nivel de

asociacionismo (Ciria *et al.* 1995). Las asociaciones de ganaderos, de acuerdo con Frías (1998), son las más capacitadas para estimular y ejecutar programas sectoriales, ya que conocen las necesidades y carencias del ganadero, que deben solucionar fortaleciendo relaciones de cooperación con instituciones y empresas de servicios, que estimularían el crecimiento de la lechería ecológica situándola en mejor posición para abordar los desafíos del futuro.

Los productores tienen la percepción de una actividad con futuro. El 93,3% de los propietarios tiene la intención de continuar a corto plazo durante su vida laboral, demostrando interés por la actividad, lo que encaja con el perfil del empresario ya que según Stiglbauer y Weiss (2000) y López (1996), hay mayor probabilidad de abandono de la actividad agraria en establecimientos de menor superficie y titulares de edad avanzada, que no tienen sucesión y poseen un trabajo extra. Glauben *et al.* (2002) indican que, la sucesión dentro de la familia es más factible en explotaciones de gran dimensión y especializadas. En las explotaciones estudiadas, a largo plazo cuando el titular cese, será continuado por sus hijos en el 46,6% y sólo venderían la explotación el 13,3% de los propietarios. Mientras que 26,8% no sabe qué ocurrirá, el restante 13,3%, el cese del titular supondría el fin de la actividad. Estos resultados contrastan con los indicados por Milán *et al.* (2006), quienes registran un nivel inferior en la continuidad de los hijos en explotaciones bovinas especializadas en la producción de carne.

La explotación

Como se aprecia en la **Figura 3** y **Tabla III**, predominan las explotaciones de menos de 50 has (88%), y sólo el 6% tienen más de 100 has, siendo la superficie media de 44,9. Esta dimensión es similar a la media italiana (42 ha) aunque inferior a las alemana (55 ha), galesa (59 ha) y danesa (66 ha) (Häring, 2003). En una explotación media, el 46% de la superficie está ocupada por pastos naturales, correspondiendo el resto a diferentes pastos mejorados, como sucede en las explotaciones ecológicas de Gales y Alemania (Häring, 2003).

Tabla III. Estructura de la base territorial (media + error estándar (coeficiente de variación, %)).

Variable	X ± E.E. (CV)
Superficie total (ha)	44,9 ± 9,7 (72,0)
Superficie en propiedad (%)	60,9 ± 10,3 (56,2)
Superficie de pasturas naturales (%)	46,9 ± 15,3 (108,5)
Superficie de pasturas mejoradas (%)	62,1 ± 14,9 (79,6)

Respecto a la tenencia de la tierra, sólo 20,0% de los productores son propietarios de la totalidad de la explotación, mientras que 33,3% de los mismos poseen del 51 al 99% de la superficie y la mayoría poseen menos del 50%. Esto es de especial interés para la viabilidad de las explotaciones, pues si no se es propietario y la explotación se encuentra fragmentada es difícil la adopción de tecnología y mejora de pastizales (Perea *et al.* 2009). Como lo indican Van Huylenbroek *et al.* (1996), la propiedad y concentración parcelaria facilitan el trabajo y aumentan la productividad mejorando la rentabilidad de la explotación. En este sentido, Crecente *et al.* (2002) encontraron en Galicia una relación positiva entre la concentración parcelaria, el mantenimiento de la población en el medio rural y la continuidad de la explotación.

La **Tabla IV** muestra el nivel de infraestructura vial y servicios de las explotaciones. Los accesos a las fincas son de asfalto en 80,1%, de tierra en buen estado 13,3% y sólo de tierra en mal estado en 6,6%. Del mismo modo, Nahed *et al.* (2006) han determinado en Andalucía que 91,3% de las explotaciones de caprinos lecheros presentan un acceso adecuado a la ruta de recogida. El buen estado del sistema de comunicaciones favorece el acopio de leche por parte de la industria transformadora y el suministro de insumos requeridos en la explotación.

Tabla IV. Infraestructura vial y servicios de las empresas (frecuencia relativa en las variables cualitativas).

Variable	%
Accesos (%)	
Tierra en mal estado (%)	8,3
Tierra en buen estado (%)	11,1
Asfalto (%)	80,6
Teléfono (%)	
Sin teléfono (%)	9,1
Teléfono fijo (%)	9,1
Teléfono móvil (%)	18,2
Teléfono fijo y móvil (%)	63,6
Agua (%)	
Suministro de red (%)	63,6
Pozo o manantial (%)	36,3
Luz de red (%)	100,0

El suministro de agua, estable y de calidad, es de la mayor relevancia para la producción lechera. El 66,6% de las explotaciones se abastece por red y 33,3% recurre al agua de pozo. En consecuencia, la disponibilidad de agua no debería actuar como limitante de la producción, ni afectar a la calidad del producto. Otro aspecto de gran relevancia en la producción lechera es el suministro eléctrico, que en las explotaciones analizadas es adecuado en todos los casos para atender a la mecanización del ordeño y el enfriado de la leche. Hay otras zonas productoras en que la cobertura de red eléctrica no es tan completa, como la dehesa extremeña (bosque mediterráneo aclarado del género *Quercus* cubierto de pastizales) (Milán *et al.* 2006). Por otra parte, sólo 6,6% de las explotaciones no posee teléfono, 6,6% posee teléfono fijo, 23,3% tiene teléfono móvil y el 63,5 % tiene teléfono fijo y móvil.

Comercialización

Al estudiar el bajo consumo interno y la percepción del consumidor encontramos que en España se han realizado diversos estudios de mercado, fundamentalmente a través de encuestas a los consumidores. Unos a nivel

nacional (Ministerio de Agricultura y Pesca); como es el caso del Informe Doxa (1991), y el Estudio de Mercado de los productos de la agricultura ecológica (2002). Otros han sido realizados por distintos autores a nivel local o regional como es el caso de Sánchez y Etxaniz (1996) que realizaron un estudio sobre las preferencias de los productos ecológicos en San Sebastián, y detectaron problemas comerciales, existentes en general, que están relacionados con la introducción de nuevos productos en el mercado donde falta por consolidar determinados elementos de la cadena, como por ejemplo los canales de distribución. También resaltan la importancia de la presentación del producto, así como de la educación del consumidor para diferenciar y valorar el producto en relación con el resto de la oferta. Por otro lado y en la misma línea, Albardíaz Segador *et al.* (1996) y Bernabéu, *et al.* (2004) analizaron el consumo de productos ecológicos en la comunidad de Madrid y de Castilla La Mancha respectivamente, también a través de encuestas a consumidores y determinaron las características del consumidor de estos productos y detectaron, al igual que Sánchez y Etxaniz, el problema de la desinformación y la reducida oferta. Igualmente y entre otros se puede citar en Andalucía a Cenit *et al.* (1996) que encuestaron a establecimientos comerciales y centros de consumo de la Costa del Sol (Málaga) detectando la demanda existente de productos ecológicos, que no se cubre por falta de producción, así como por unas malas estructuras comerciales.

De cualquier manera la información obtenida hasta el momento en el mercado de los productos ecológicos en España es más bien escasa y la que existe se refiere principalmente a productos, agrícolas, por lo que es necesaria la realización de una caracterización detallada y actualizada de la oferta y la demanda de alimentos de origen animal, o lo que es lo mismo un minucioso estudio de mercado, con el fin de aportar soluciones al sector de la ganadería ecológica que se ajusten realmente a sus requerimientos (Aguirre, 2003).

Ling-Yee (1997) analiza el papel de las variables demográficas en el comportamiento ecológico del consumidor. Reicks *et al.* (1999) encontraron que influye más, en la adquisición de alimentos ecológicos, una amplia variedad de productos y de señales identificativas, que el propio reconocimiento del consumidor. Grunert y Rohme (1992) relacionan positivamente la sensibilidad

frente a los problemas medioambientales con el interés por los productos ecológicos. En relación con las actitudes, Sánchez *et al.* (1996) estudian la relación del precio y la actitud del consumidor con el crecimiento del mercado de alimentos ecológicos, y Chan (2001) plantea un modelo de ecuaciones estructurales, en el que se estudia el consumo ecológico, a través de la intención de compra.

En la Unión Europea, se pueden encontrar algunos estudios que en su día han tenido cierta influencia en países que llevan tiempo comprometidos con las producciones ecológicas, como es el caso de Alemania, Dinamarca o el Reino Unido. Así en Alemania, Hagner, C. (1994) realizó un estudio de mercado para saber cuál era la demanda de productos ecológicos en este país, mientras que Lambardt-Mitschke (1991), estudió el mercado de la carne ecológica. En general la mayoría de los estudios económicos del sistema ecológico de producción de bovino, se han realizado fundamentalmente en vacuno de leche. Sirva como ejemplo de estudio económico los realizados en Alemania (Tress, 1991) y en Dinamarca (Kristensen, 1990); y sobre estudio de mercado los realizados en Inglaterra (Dunn, 1991); y Alemania (Schopp, 1994).

Finalmente, un estudio realizado recientemente sobre el Conocimiento, Hábitos de compra y Consumo en España de los productos provenientes de la agricultura ecológica, destaca que el 46,7% de la población española mayor de 18 años afirma consumir productos ecológicos. Los motivos alegados para su consumo son, fundamentalmente, sus ventajas en cuanto a salud y nutrición y su mayor calidad. En el estudio se apuntan también los motivos que limitan su consumo. Uno de los más importantes, para consumidores y no consumidores, es su precio elevado. A pesar de ello, un 83,7% de los no consumidores afirma que estaría dispuesto a comprar productos ecológicos aunque tuviera que pagar más por ellos.

Como señalan García *et al.* (2007), el circuito comercial de la leche ecológica depende de la presencia o no de un agente industrial, con dos canales comerciales: el circuito tradicional o canal largo (mayorista) y el circuito paralelo o canal corto (minorista). El 57,6% de la producción (**Figura 4**) se destina a industrias ecológicas y 19,1% se transforma artesanalmente por el propio productor. Esta opción se origina ante la ausencia del eslabón industrial.

La comercialización por canales ecológicos o el desarrollo de industrias artesanales de mayor valor añadido van a ser los elementos claves para sostener a la producción ecológica en un escenario sin subvenciones ni cuota. Los resultados muestran que el sector se encuentra en una posición ventajosa en este sentido.

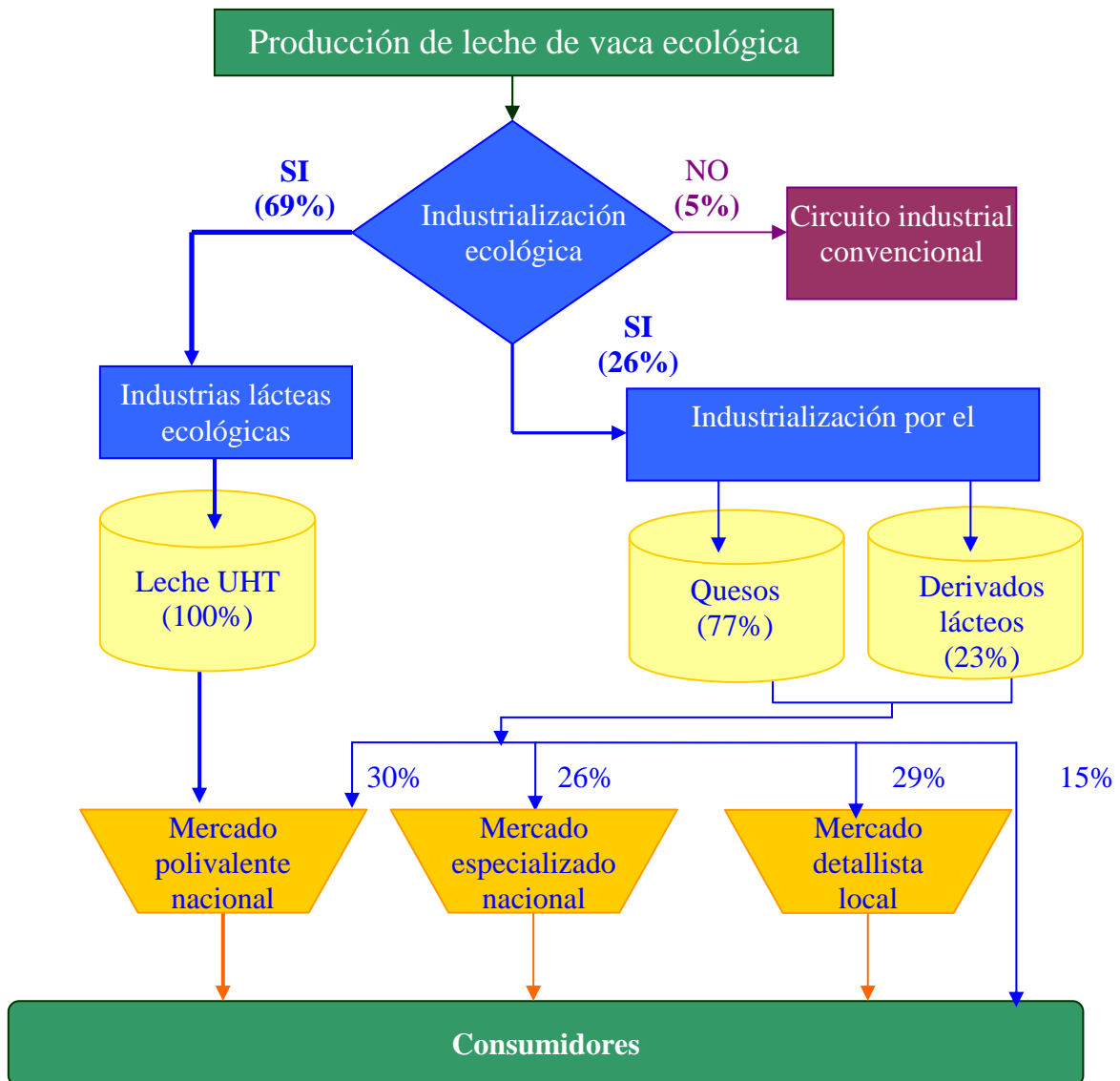


Figura 4. Diagrama comercial de la leche ecológica en España, expresado en porcentaje.

Es llamativo que sólo 26,1% de los terneros sea destinado al mercado ecológico, mientras que el mayor volumen de ventas (68,5%) se concentra en mayoristas convencionales, desaprovechando la característica de un producto diferenciado que, como consecuencia del bajo precio de los terneros procedentes de explotaciones lecheras y la falta de canales ecológicos, no acumula su valor añadido en el conjunto del proceso productivo.

Capítulo 2. Caracterización técnica y económica de las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste de España.

En las últimas décadas la producción de leche en España ha experimentado un proceso de concentración e intensificación, debido a la necesidad de crecer para reducir costes y alcanzar una dimensión competitiva, que además genere un nivel de renta adecuado para el ganadero (Ruiz, 2007).

La continua falta de rentabilidad ha impulsado el desarrollo de nuevas alternativas sectoriales, como la producción ecológica, que busca producir leche de calidad certificada en modelos de producción integrados con el medio ambiente, que protejan el bienestar animal y garanticen una renta suficiente a los ganaderos (Mata, 2001). Además la producción ecológica constituye una de las líneas prioritarias de la política agraria europea, incorporada en el segundo pilar de la PAC, por lo que es fuertemente apoyada a través de subvenciones directas a los ganaderos (Comisión Europea, 2007).

El sobreprecio de la leche ecológica junto a la percepción de mayores subvenciones están provocando un rápido crecimiento en el número de productores que se transforman en ganaderos ecológicos (García *et al.*, 2007). No obstante, a pesar de que el mercado europeo de leche ecológica ha experimentado un gran crecimiento en los últimos años, sigue siendo minoritario (Bagenal, 2004). Asimismo, el mercado español está poco desarrollado y se caracteriza por una escasa distribución, dificultad para encontrar derivados lácteos en establecimientos habituales y falta de información (AEA, 2008).

Conocer la base productiva y los resultados económicos de las explotaciones ecológicas constituye el primer paso en la elaboración de estrategias productivas y económicas que garanticen su competitividad (Gibbon *et al.*, 1999). Asimismo, es de gran utilidad tanto para los ganaderos y profesionales del sector, como para las instituciones encargadas de generar las políticas sectoriales. Por tanto, se plantea como objetivo caracterizar desde el punto de vista técnico y económico las explotaciones ecológicas lecheras del noroeste de España.

Material y métodos

El estudio se realizó en las comunidades autónomas de Galicia, Asturias y Cantabria, que con 28 explotaciones concentran el 54,9% del censo nacional de productores lecheros ecológicos (MARM, 2007). Según la clasificación agroclimática de Papadakis, en Asturias y Galicia predominan los tipos agroclimáticos mediterráneo templado y mediterráneo marítimo, con régimen de humedad mediterráneo húmedo a húmedo y régimen térmico templado cálido a marino cálido. Mientras que en Cantabria, el tipo agroclimático predominante es el marítimo templado, con régimen de humedad húmedo y régimen térmico templado cálido.

En consonancia con la metodología empleada por Bedotti *et al.* (2005) y Valerio *et al.* (2009), se utilizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado por comunidad autónoma con asignación proporcional. La muestra, constituida por 15 explotaciones, representa el 53,6% de la población estudiada. La obtención de la información se realizó mediante el método de entrevistas directas con el productor, de acuerdo con la metodología utilizada por Frías Mora (1998) y Milán *et al.* (2003). Los datos fueron obtenidos durante 2007.

La encuesta fue diseñada a partir de la utilizada por Acero (2001) y comprende 216 ítems, que representan la estructura productiva y patrimonial de las explotaciones, su dimensión, uso y régimen de tenencia de la tierra, diversificación de la producción, organización y manejo del rebaño (reproducción, alimentación, sanidad e higiene), su productividad y los aspectos comerciales y de gestión.

A partir de la encuesta se determina la Cuenta de Pérdidas y Ganancias para cada explotación, siguiendo la metodología propuesta por Acero *et al.* (2003). En primer lugar el capítulo de Ingresos, que recoge todos los ingresos que recibe la explotación por la actividad ganadera y comprenden la venta de productos (leche y terneros), venta de subproductos (desvieje de vacas y toros, estiércol y otros), subvenciones y ayudas, autoconsumo y diferencia de inventario. El autoconsumo se ha valorado utilizando el precio medio de venta de la leche y del ternero de cada explotación. La diferencia de inventario se ha considerado como un ingreso, de signo positivo o negativo, según la variación

interanual de las existencias bovinas en la explotación; tomando el coste de producción como valor económico del nuevo reproductor. En segundo lugar el capítulo de Gastos, que contabiliza todos los costes que soporta la explotación por la actividad ganadera: alimentación, amortizaciones, mano de obra (retribución salarial y cargas sociales a cargo de la empresa), gastos financieros de la deuda a corto y a largo plazo, tributos (impuesto de bienes inmuebles e impuesto de sociedades), servicios profesionales independientes (certificación ecológica, veterinario, asesor fiscal, etc.), primas de seguro, arrendamientos de pastos, reparaciones y conservación, suministros (combustible, electricidad, teléfono, agua, etc.) y otros gastos (medicamentos, etc.). Las amortizaciones se han calculado utilizando el método lineal, con un valor residual de cero y una vida útil de 30 años para los edificios y construcciones, 20 años para las instalaciones y 10 años para la maquinaria. La amortización de los animales también se han calculado utilizando el método lineal, aunque como valor residual se ha utilizado el precio medio del animal de desvieje de cada explotación y la vida útil se ha calculado a partir de la tasa de reposición registrada en cada explotación. El gasto en mano de obra incluye tanto la retribución a la mano de obra asalariada como la retribución a la mano de obra familiar. La retribución a la mano de obra familiar se ha computado mediante la asignación proporcional del salario mínimo interprofesional en el sector agrario para 2006 (R.D. 1613/2005) a la jornada laboral que los miembros de la unidad familiar dedican a la actividad ganadera.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva y correlaciones de Pearson con el programa estadístico SPSS versión 14 (Pérez, 2003).

Resultados y discusión

Un rasgo característico de la ganadería lechera es la alta especialización de las explotaciones. Incluso en los sistemas más extensivos, la diversificación es poco común. Por ejemplo en La Pampa, Argentina, con un sistema de producción netamente pastoril, sólo el 17% de la leche es producida en explotaciones con alta diversificación (Giorgis, 2009). A pesar de que la

ganadería ecológica fomenta la diversificación de los sistemas de producción, las explotaciones productoras de leche ecológica han mantenido un nivel elevado de especialización (Guzmán *et al.*, 2008). Esto también se observa en el noroeste español, donde la leche ecológica se produce en explotaciones dedicadas exclusivamente a la actividad lechera.

La dimensión media de las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste español es de 46 vacas en 44,90 ha (**Tabla I**). Las explotaciones convencionales del mismo entorno, descritas por Pérez *et al.* (2001), son de menor dimensión tanto en efectivos bovinos (32 vacas) y, sobre todo, en superficie (14,26 ha). En el norte de Europa, las explotaciones lecheras ecológicas son de mayor dimensión que las españolas, mientras que en otros países mediterráneos, como Italia, la dimensión es similar (Håring *et al.* 2003).

Las explotaciones desarrollan un sistema de producción semi-extensivo, basado en el aprovechamiento de los recursos alimenticios producidos en la explotación y suplementación adicional. El 46% de la base territorial consiste en pastos naturales, mientras que el resto es destinado a cultivos forrajeros, utilizados exclusivamente en la alimentación del ganado (0,64 ha/vaca). Durante el verano se confeccionan reservas de ensilado para la alimentación durante el periodo de estabulación invernal de noviembre a febrero. El resto del año el rebaño nunca es estabulado y aprovecha mediante pastoreo rotacional a alta densidad los forrajes producidos. La tenencia en propiedad (%) favorece la implantación de cultivos forrajeros (%) como muestra la correlación positiva entre ambas variables ($r=0,754$ $p=0,004$). Asimismo, a medida que se incrementa la superficie de cultivos (ha/vaca) el resultado neto (€/vaca) y la rentabilidad (%) son mayores, como muestran la correlaciones positiva entre ambas variables ($r=0,638$; $p=0,03$); ($r=0,427$; $p=0,001$).

Es notable que la carga ganadera media de 1,12 UGM/ha sea similar a las que Kristensen *et al.* (1998) y Håring (2003) señalan en otros países europeos. Los sistemas netamente pastoriles, como los argentinos, son manejados con el objetivo de minimizar el uso de concentrados externos a la explotación, equilibrando el tamaño del rebaño con los recursos pastoriles. Sin embargo, la carga ganadera media argentina, de 0,94 UGM/ha, es más baja que en los sistemas ecológicos europeos, con suelos más productivos que los europeos

(Giorgis, 2009). Esto indica que los sistemas ecológicos europeos tienden a fijar la relación entre el número de vacas y la superficie, recurriendo a concentrados externos para completar la alimentación del rebaño. Prueba de ello es que en el noroeste español, el consumo de concentrados (g/l) no se correlaciona con la carga ganadera (UGM/ha) ($r=-0,178$; $p=0,611$), aunque sí negativamente con el cultivo de forrajes (ha/UGM) ($r=-0,743$; $p=0,008$). En consecuencia, las explotaciones que menos tierra destinan a cultivos incrementan el aporte de concentrados externos, lo que disminuye la productividad (l/vaca) ($-0,553$; $p=0,001$), el rendimiento económico (€/vaca) ($r=-0,650$; $p=0,001$) y la rentabilidad (%) ($r=-0,393$; $p=0,032$). El consumo medio de concentrados externos asciende a 400 g/l, muy superior a los 115 gr/l registrado en explotaciones pastoriles argentinas (Giorgis *et al.* 2009).

Tabla I. Uso y estructura de la superficie.

Variable	X ± E.E.	CV
Superficie (ha)	44,90 ± 9,75	72,01
Superficie en propiedad (%)	60,1 ± 10,0	56,23
Pastos naturales (%)	46,2 ± 15,4	108,51
Cultivos (%)	62,8 ± 14,7	79,67
Carga ganadera (UGM/ha)	1,12 ± 0,12	35,91
Pastos naturales (ha/vaca)	0,64 ± 0,20	138,6
Cultivos (ha/vaca)	0,51 ± 0,13	84,89

Respecto al patrón racial, todas las explotaciones utiliza Holstein Frisian, si bien el 18% lo combina con animales de la raza Pardo Alpina y el 9% con Jersey y Roja Danesa, cada línea en pureza. De modo similar, en Europa y Estados Unidos prácticamente toda la leche ecológica se produce con ganado frisón (Sato *et al.*, 2005). Si bien, el ganado frisón es actualmente el mejor productor lechero mundial, presenta gran desproporción entre capacidad lechera y de ingesta, por lo que, de acuerdo con Perea *et al.* (2009), suele estar subalimentado en sistemas pastoriles. Sería estratégico para el sector ecológico lechero español la búsqueda de biotipos lecheros locales, con mayor capacidad de ingesta y menor pérdida de peso tras el parto, así como vitalidad y resistencia a enfermedades.

La reproducción se basa en el uso de inseminación artificial en el 75% de las explotaciones, a pesar de que el Reglamento ecológico recomiende el servicio natural (Reglamento 2092/91). Las explotaciones que utilizan el servicio natural disponen de una media de 1,63 toros por establecimiento, con una relación media de 57,86 vacas por toro, algo superior a las 50 vacas por toro determinada como óptima en sistemas lecheros pastoriles (Cornejo, 2000). El manejo reproductivo en los sistemas ecológicos debería encaminarse a la consecución de una adecuada sincronización entre la producción forrajera y las necesidades de los animales. En la zona de estudio se logra concentrando los partos en una paridera al inicio de la primavera (Perea *et al.* 2009). Sin embargo, en la mayor parte de las explotaciones los partos ocurren de modo continuo a lo largo del año y no se aplican medidas para la sincronización.

Tabla II. Dimensión del rebaño y manejo reproductivo.

Variable	X ± E.E.	CV
Número de vacas	46,02 ± 8,73	62,94
Vacas por toro	57,86 ± 18,15	70,13
Tasa de reposición (%)	18,14 ± 2,68	49,15
Tasa de fertilidad (%)	0,86 ± 0,03	12,42
Edad del primer servicio (meses)	18,0 ± 1,22	22,49
Reposición propia (%)	81,37 ± 0,05	12,54

La tasa de reposición media es del 18,1%, lo que supone una vida útil de casi 5 lactaciones por vaca y puede considerarse muy adecuada, dadas las condiciones extensivas de producción y las restricciones en cuanto al uso de hormonas y fármacos por el Reglamento ecológico (Reglamento 2092/91). La correlación negativa entre la tasa de reposición (%) y el consumo de concentrado (g/l) ($r=-0,473$; $p=0,012$) indica que la vida útil disminuye en las explotaciones más pastoriles, debido probablemente al excesivo desgaste que el pastoreo ocasiona en animales frisonos, poco adaptados a las condiciones de producción. Resultados similares fueron observados por Giorgis *et al.* (2009) en explotaciones lecheras pastoriles de La Pampa (Argentina) y por Kristensen *et al.* (1998) en explotaciones ecológicas de Gales. La reposición es del propio establecimiento en el 81,37% de los animales, y el primer servicio se hace a los

18 meses de edad, igual que en las explotaciones convencionales de la zona (Pérez *et al.*, 2001).

La productividad por vaca es de 5.376,18 litros anuales, similar a los 5.583 l que Häring (2003) indicó en sistemas ecológicos galeses, aunque inferior a los 6.672 l y 6.161 l señalados en Dinamarca (Häring, 2003) y EEUU (Sato *et al.*, 2005), respectivamente. Padel (2000) reportó un descenso de la producción del 80 al 105 % en hatos ecológicos respecto a convencionales europeos. Esta menor productividad se explica por el reducido uso de concentrados y el alejamiento de un parto anual, siendo la tasa de fertilidad media del 86,1% (**Tabla II**).

La baja tasa de fertilidad y la elevada tasa de mortalidad (8,91%) justifican una producción anual de 0,79 terneros por vaca. Los terneros son amamantados por sus madres durante 30,45 días y se venden al destete con un peso medio de 88,40 kg. De acuerdo con Flower *et al.* (2001), la separación tardía del ternero favorece la ganancia de peso y mejora la resistencia a enfermedades, aunque a expensas de disminuir la venta de leche y empeorar la posterior adaptación del ternero.

Cada explotación genera, por término medio, 6,2 UTH por cada 100 hectáreas (**Tabla III**); el doble que la registrada en los sistemas pastoriles argentinos (Giorgis *et al.*, 2009) y ecológicos alemanes (Häring *et al.*, 2003), y el triple que en las explotaciones ecológicas danesas y galesas (Häring *et al.* 2003).

Tabla III. Productividad e intensificación.

Variable	X ± E.E.	CV
Mano de obra (UTH/100 vacas)	6,06 ± 1,02	56,24
Mano de obra (UTH/100 ha)	6,2 ± 0,86	46,14
Mano de obra (l/UTH)	112.531 ± 18.894	55,68
Tasa de mortalidad (%)	8,91 ± 1,35	50,55
Terneros comerciales por vaca	0,79 ± 0,03	15,32
Litros comerciales por vaca	5376,18 ± 463,09	28,56
Peso medio de venta	88,40 ± 16,53	62,03
Edad al destete (días)	30,45 ± 1,71	18,65

La inversión media excluida la tierra es de 245.524 €, lo que suponen 5.433 € por vaca (**Tabla IV**). La tenencia de la tierra (%) favorece la inversión (€) ($r=0,609$; $p=0,006$), lo que a su vez mejora el rendimiento lechero (l/vaca) ($r=0,332$; $p=0,002$) y el resultado neto (€/vaca) ($r=0,384$; $p=0,001$). El componente más importante de la inversión son los animales (33,19%), seguido de la maquinaria (29,96%) y construcciones (25,47%). Todas las explotaciones disponen de la maquinaria agrícola necesaria para implantar y manejar pastizales, con una edad media de casi 10 años. En cuanto a las construcciones, todas las explotaciones disponen de almacén y establos, que generalmente son utilizados para el resguardo invernal del ganado. De media, la superficie por vaca es de 24,27 m², cifra superior a las que se indican como óptimo (10 m²) para animales adultos en sistemas intensivos convencionales (Callejo, 2007). La edad media de las instalaciones es de 20 años, y en general son obsoletas.

Tabla IV. Principales características estructurales

Variable	% / X ± E.E.	CV
Inversión total (€)	245524 ± 57020	77,02
Inversión en animales (%)	33,19 ± 3,04	43,2
Inversión en maquinaria (%)	29,96 ± 5,05	55,9
Inversión en construcciones (%)	25,47 ± 5,61	73,10
Inversión en instalaciones (%)	11,38 ± 2,66	77,77
Inversión por animal (€/vaca)	5433 ± 744,23	45,42
Mecanización (%)	100	-
Almacén (%)	100	-
Superficie de almacén	386,96 ± 157,02	90,73
Superficie de estabulación (m ²)	1170,2 ± 575,60	155,584
Superficie de estabulación (m ² /vaca)	24,27 ± 13,17	171,692
Edad de las construcciones (años)	20,20 ± 8,36	137,285
Edad de la instalación de ordeño (años)	8,9 ± 2,43	86,6214
Edad de la maquinaria (años)	9,29 ± 1,33	47,7258

La relación entre el gasto en amortización y la inversión muestra una lenta renovación de activos, lo que justifica en parte la baja productividad de la mano de obra (**Tabla VII**). La falta de tecnología y estructura productiva se suple con mano de obra, como muestran las correlaciones negativas entre la productividad

del trabajo (UTH/100 ha), la inversión (€) ($r=-0,498$; $p=0,032$) y el gasto en amortización (€) ($r=-0,212$; $p=0,012$). La baja productividad del factor trabajo también se refleja en los resultados económicos, como muestran las correlaciones negativas con el resultado neto (€/vaca) ($r=-0,489$; $p=0,001$) y la rentabilidad (%) ($r=-0,391$; $p=0,032$).

En la **Figura 1** se representa el conjunto de ingresos que reciben las explotaciones ecológicas lecheras y se observan dos conceptos fundamentales: la venta de leche y las subvenciones. Cada explotación genera un ingreso medio de 133.808 €, lo que suponen 2.889,5 €/vaca o 3.351,4 €/ha.

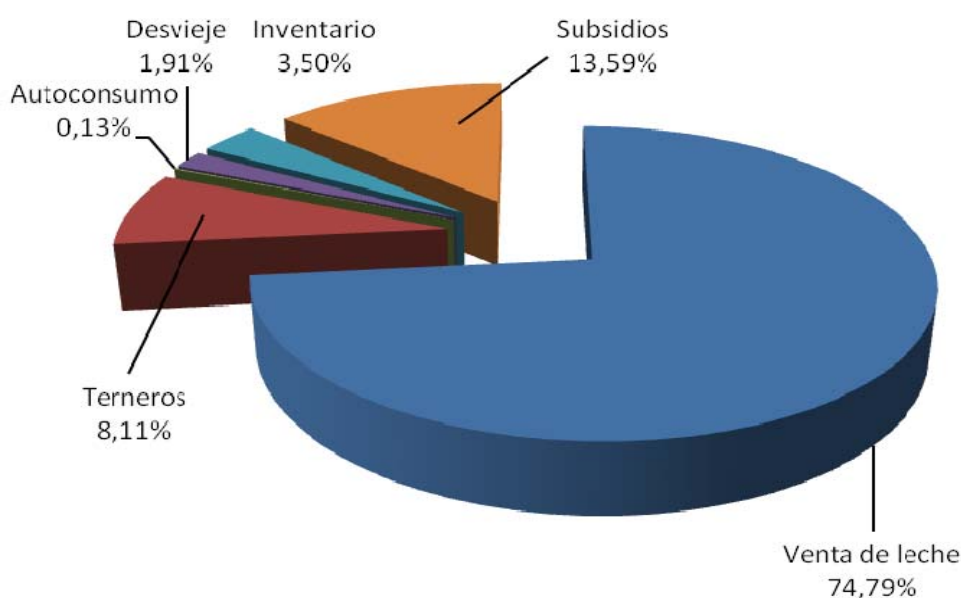


Figura 1. Ingresos medios como porcentaje de ingresos totales.

La venta de leche supone un ingreso medio de 107.959,0 €, que significa el 74,79% del ingreso total. Este porcentaje es inferior al 88–90% que Pérez *et al.* (1999) o Intxaurrendieta *et al.* (2005) observaron en explotaciones convencionales del mismo entorno. El ingreso por venta de leche (%) es mayor en las explotaciones con más cultivos forrajeros (ha/vaca), como muestra la correlación positiva entre ambas variables ($r=0,679$; $p=0,002$).

El 5% de la leche se comercializa como leche convencional, sin recibir incremento de precio alguno, mientras que el 95% restante sigue un circuito ecológico, con dos canales diferenciados. En primer lugar, la industria transformadora que acopia el 70% de la leche a 0,44 €/l; un 30% superior al precio convencional (García *et al.* 2007). En segundo lugar, la transformación artesanal, que recibe el 26% de la leche y eleva el precio de venta a 1,66 €/l.

El segundo ingreso con mayor importancia es la subvención, que supone el 13,59% del ingreso total y asciende a 14.557,20 € (**Tabla V**). Sus correlaciones negativas con el capital operativo (€) ($r=-0,810$; $p=0,021$) la productividad (l/año) ($r=-0,680$; $p=0,011$) indica una mayor dependencia de las ayudas europeas en las explotaciones de menor dimensión e inversión. En otras producciones lecheras ecológicas como la ovina, la participación de los subsidios es similar, representando una media del 13,66% del ingreso total (Guzmán *et al.*, 2008). Las producciones ecológicas de orientación cárnica muestran una mayor dependencia de los subsidios europeos, caso del bovino o del caprino, con un ingreso por subvenciones del 33% y del 42% respecto al ingreso total (Guzmán *et al.* 2008).

Tabla V. Ingresos medios.

Variable	X ± E.E.	CV
Venta de leche (€)	107.959 ± 24.395	74,94
Terneros (€)	9.485,19 ± 2.279	79,72
Autoconsumo (€)	66,81 ± 46,18	229,23
Desvieje (€)	2.838 ± 1.035	121,02
Diferencia de inventario (€)	1.806 ± 1.624	298,27
Subsidios (€)	5.376 ± 463	49,44
Ingreso total (€)	133.808 ± 26.470	65,61

El ingreso por venta de terneros apenas aporta el 8,11% del ingreso total y está correlacionado negativamente con el ingreso por venta de leche (%) ($r=-0,845$; $p=0,001$) debido a que en las explotaciones más productoras de leche, la venta de terneros pierde participación con respecto al ingreso total. Estos terneros son comercializados por canales convencionales sin valor añadido alguno.

Los gastos totales ascienden a 114.100 €. Por vaca, el gasto medio es de 2.568,0 € y por hectárea de 2.837,8 €. El gasto más importante es la alimentación (**Figura 2**), con 35.733 € anuales supone el 27,58% del gasto total (**Tabla VI**). En explotaciones convencionales del mismo entorno, donde la mayor parte de los alimentos no son producidos en el mismo establecimiento, la alimentación asciende al 42% del coste total (Álvarez Pinilla *et al.* 1992).

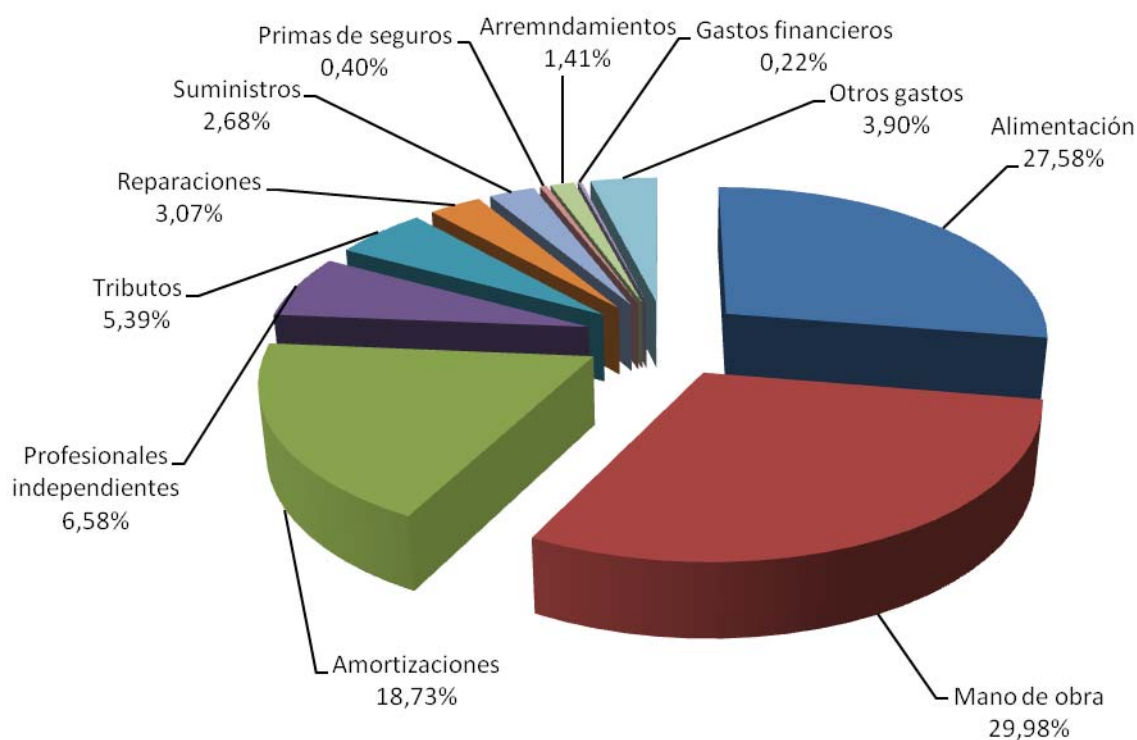


Figura 2. Gastos medios como porcentaje de gastos totales.

En segundo lugar la mano de obra, que supone el 29,98% del gasto total y asciende a una media de 30.151,8 € anuales (**Tabla VI**). El gasto en mano de obra (€) crece en las explotaciones que hacen un uso más intensivo del suelo, como muestra su correlación positiva con los cultivos (ha/vaca) ($r=0,518$; $p=0,031$). Asimismo, la correlación negativa entre el ingreso por subvenciones (%) y el gasto en mano de obra (€) ($r=-0,716$; $p=0,001$) indica un uso más intensivo de la mano de obra en las explotaciones menos dependientes de subsidios.

Las amortizaciones ocupan el 18,73% del gasto total con 21.596,6 € anuales, destinados a compensar las depreciaciones de los elementos de inversión (**Tabla VI**). Las hembras reproductoras suponen el 50% del total de amortizaciones, el 25% las construcciones y las instalaciones el 18%. La correlación positiva entre la propiedad de la tierra (%) y el gasto en amortización (€) ($r=0,587$; $p=0,021$) muestra cómo se favorece la inversión cuando la tierra está en manos del ganadero. Asimismo, la productividad se incrementa en las explotaciones más avanzadas tecnológicamente, como muestra la correlación positiva entre la productividad (l/vaca) y el gasto en amortización (€) ($r=0,350$; $p=0,002$).

Tabla VII. Gastos medios.

Variable	X ± E.E.	CV
Alimentación (€)	35.733 ± 9.868	91,59
Mano de Obra (€)	30.151 ± 3.567	39,23
Amortizaciones (€)	21.596 ± 5.109	78,4
Servicios Independientes (€)	7.326 ± 2.694	121,97
Tributos (€)	6.644 ± 1.795	89,61
Reparaciones y conservación (€)	3.372 ± 877	86,30
Suministros (€)	2.794 ± 366	43,47
Primas de seguros (€)	546 ± 187	114,01
Arrendamientos (€)	1.325 ± 621	155,43
Gastos financieros (€)	219 ± 164	248,56
Otros gastos (€)	4.389 ± 1.111	84,01
Gasto total (€)	114.100 ± 20.207	58,73

El gasto en servicios profesionales independientes sólo supone el 6,58% del gasto total y se debe fundamentalmente a servicios veterinarios y a la certificación ecológica. Este gasto sólo asciende a 166,44 €/vaca, aunque sus correlaciones positivas con la rentabilidad (%) ($r=0,322$; $p=0,031$) y el resultado neto (€/vaca) ($0,433$; $p=0,001$) muestran su importancia en el éxito económico de la explotación. Asimismo, las explotaciones mejor asesoradas muestran mejores tasas de fertilidad (%) ($r=0,393$; $p=0,021$) y de mortalidad (%) ($r=0,321$;

p=0,021), rendimiento lechero (l/vaca) (r=0,640; p=0,002) y menor consumo de concentrado (g/l) (-0,494; p=0,001).

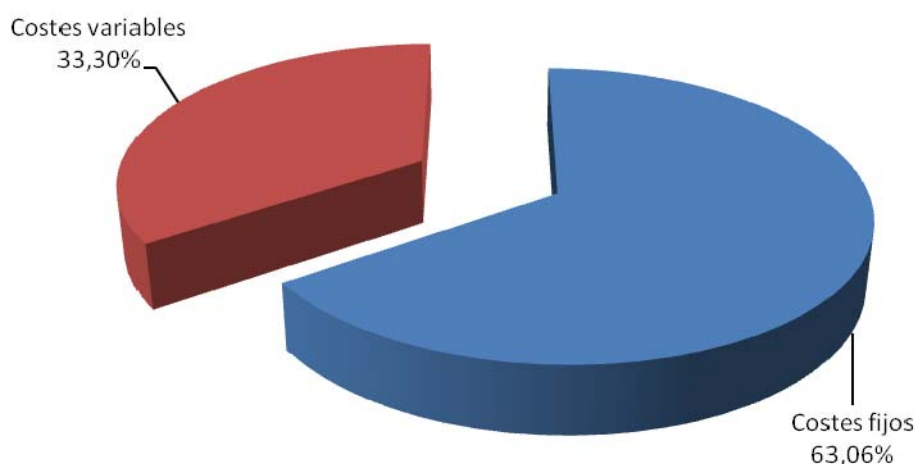


Figura 3. Estructura de costes.

Al agrupar los costes en fijos o variables se obtienen los resultados que se muestran en la **Figura 3**. Predominan los costes fijos, que representan una media del 63,06% del gasto total. Los costes variables (%) tienen mayor importancia en las explotaciones de mayor dimensión (0,555; p=0,001) y menos dependientes de las subvenciones (%) (r=-0,432; p=0,003). Asimismo, a medida que predominan los costes variables se incrementa la rentabilidad de la empresa (%) (r=0,559; p=0,001) y el resultado neto (€/vaca) (r=0,489; p=0,013), como muestran las correlaciones entre ambas variables.

Tabla VII. Resultados económicos.

Variable	X ± E.E.	CV
Resultado neto (€)	19.708 ± 8.467	142,49
Resultado bruto familiar (€)	43.500 ± 10.052	76,64
Flujo neto de caja (€)	41.304 ± 12.087	65,61
Rentabilidad (%)	5,0 ± 1,43	74,21

Los resultados económicos se muestran en la **Tabla VII**. El resultado neto medio es de 19.708,2 € y la rentabilidad (%) asciende al 5,0%. El rendimiento económico medio por vaca es de 321,18 €/vaca y por hectárea de 513,62 €/ha.

Capítulo 3. Análisis económico de la producción lechera ecológica *versus* convencional.

La UE, a través de su Política Agraria Común (PAC) ha venido promocionando y desarrollando la producción lechera intensiva o convencional, que ha jugado un papel fundamental en el autoabastecimiento y regulación del mercado europeo durante la segunda mitad del pasado siglo XX (Sorensen *et al.* 1992). La realidad diaria de la lechería intensiva pone de manifiesto las dificultades que encuentra para asegurar su sostenibilidad, entre las que destacan: la elevada dependencia de insumos externos; el elevado potencial contaminante, que ya es un problema en algunas zonas; y el rechazo que produce en buena parte de la población.

En este contexto, los distintos estados miembros de la UE replantean sus sistemas productivos ganaderos buscando compatibilizar producción con la sostenibilidad ambiental, económica y social. Entre las alternativas destaca la producción ecológica, ya que combina una producción respetuosa con el entorno, un elevado nivel de biodiversidad, la preservación de recursos naturales y la preferencia del consumidor por estos procesos y productos (Mata, 2001).

Esta producción se caracteriza en España por su localización en la zona noroeste, donde tradicionalmente la producción lechera se ha basado en sistemas pastoriles (Guzmán *et al.*, 2008). En 2007 se alcanzaron las 42 explotaciones y, aunque todavía es muy incipiente, se trata de un sector con gran potencial de expansión.

En los últimos años se han estudiado comparativamente los sistemas ecológicos lecheros frente a los convencionales, destacando los trabajos de Barentsen *et al.* (1998), Moriste y Gilbert (2000), Stonehouse *et al.* (2001), Byström *et al.* (2002) y Butler (2002). Estos trabajos han sido desarrollados en diferentes cuencas lecheras europeas, mientras que en España todavía no se ha abordado desde un punto de vista global, destacando los trabajos de Álvarez y Pérez (2008) y Barrio (2004) en la dimensión económica.

El objetivo de este trabajo es el análisis de la producción lechera ecológica en el noroeste español y su comparación con la producción convencional. Asimismo se determinan los factores diferenciales en los costes de producción que permita establecer las fortalezas y debilidades del sistema de producción ecológica como base para establecer futuras políticas sectoriales y medidas de apoyo al sector.

Material y Métodos

El estudio se realizó en las comunidades autónomas de Galicia, Asturias y Cantabria, que concentran el 54,9% del censo nacional de explotaciones lecheras ecológicas (MAPA, 2007). En consonancia con la metodología empleada por Giogis (2009) y Valerio *et al.* (2009), se utilizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado por comunidad autónoma con asignación proporcional. La muestra seleccionada constituye el 30% de la población estudiada y está constituida por 15 explotaciones ecológicas y 20 explotaciones convencionales. La obtención de la información se realizó mediante el método de entrevistas directas con el productor, de acuerdo con la metodología utilizada por Giogis (2009) y Milán *et al.* (2003). Los datos utilizados corresponden al año 2006 y fueron obtenidos durante 2007.

A partir de cada encuesta se elabora la Cuenta de Pérdidas y Ganancias de cada explotación, cash flow, estructura de costes (fijos y variables), los costes unitarios, el umbral de rentabilidad y el margen bruto, de acuerdo a los trabajos de García *et al.* (1994), Acero (2002), y Acero *et al.* (2003). Toda la información que se generó se procesó utilizando una hoja de cálculo Excel 2000.

La información recopilada en estas visitas consistió en obtener datos acerca de la producción de leche por vaca, número de vacas totales y en producción, reposición, estructura de animales con sus diferentes categorías, venta y mortalidad de animales, compra de insumos, pagos de servicio, sueldos, salarios y honorarios. El análisis económico consistió en valorar el inventario de los semovientes, construcciones, maquinarias y equipos. Paralelamente se determinaron los niveles de producción, costes directos e indirectos. La diferencia de inventario se considera como un ingreso positivo o negativo

según las variaciones de animales en la explotación, y se expresa por hectárea.

Los costes directos fueron valorados de acuerdo a los datos suministrados por los productores en las compras de insumos para las explotaciones, los costes anuales de amortización se calcularon con un valor residual de cero y una vida útil de 20 años para los edificios y construcciones, 20 años para las instalaciones y 18 años para la maquinaria. La amortización de los animales también se ha calculado utilizando el método lineal, aunque como valor residual se ha utilizado el precio medio del animal de descarte en el mercado y la vida útil se ha calculado a partir de la tasa de reposición a través de una media de todas las explotaciones.

Los ingresos brutos proveniente de la venta de la leche y de los animales se determinaron en base a los precios existentes en el mercado. El método aplicado para la determinación de los resultados es el del margen bruto de Bustamante y Frank (1995) y García *et al.* (2000) que permite analizar por un lado el desempeño de las actividades y por otro su contribución a los objetivos de la empresa. Se obtiene el margen bruto restándole al Ingreso bruto menos los costos directos. A partir del Margen Bruto se calculan las diferentes medidas residuales: Resultado operativo (margen bruto total menos gastos de estructura), Ingreso Neto que resulta de deducir las amortizaciones indirectas al resultado operativo e Ingreso al Capital (residuo que queda al descontar la retribución al trabajo gerencial del productor).

Una vez elaboradas las Cuentas de Resultados de cada explotación se genera una hoja final que recoge todas las variables de interés. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 14 (Pérez, 2003). Se aplicaron análisis de estadística descriptiva, ANOVA y la prueba de contraste Múltiple de rangos con el objetivo de observar las diferencias significativas entre los grupos de variables.

Resultados y Discusión

Descripción del sistema ecológico frente a la convencional.

Las explotaciones ecológicas de vacuno de leche tienen una superficie media de 45 hectáreas, que se destinan fundamentalmente a la actividad ganadera y que duplican la superficie existente en la producción convencional (**Tabla I**). La explotación tipo del sistema de vacuno lechero ecológico tiene una media de 46 vacas, con baja heterogeneidad entre explotaciones. Datos similares se obtuvieron en las explotaciones ecológicas de Asturias, con una media de 40 vacas (Barrio, 2004). En vacuno convencional se incrementa esta cifra hasta 306 vacas, superior a las 63,6 vacas en Andalucía que indica Pérez *et al.* (1999) y a las 113 vacas en establecimientos convencionales del norte de La Pampa Argentina (Giorgis, 2009).

Al comparar la producción ecológica española con la de otros países, destacan que las pastoriles argentinas son de mayor superficie por hato: 221,6 ha en el norte de La Pampa (Giorgis 2009) y 524 ha en la cuenca oeste de Buenos Aires (Gambuzzi, 2003). Lo mismo sucede en otros países, como señalan Morisset y Gilbert (2000), en la producción ecológica de Canadá y Dinamarca, que requieren de mayor base territorial que la convencional debido a que la alimentación de los animales debe sustentarse en los recursos propios de la explotación.

Los sistemas ecológicos son de escasa dimensión, con una producción total 10 veces menor que la producción convencional. Este hecho está motivado por la escala ($p < 0,05$) y la productividad lechera. La productividad lechera en las explotaciones ecológicas es de 5.376 litros por vaca y año, significativamente inferior a los 7.205 l/vaca obtenidos en las explotaciones convencionales (**Tabla I**). La mayor productividad en las explotaciones convencionales se debe en parte a que se busca maximizar la producción, en tanto que en los sistemas ecológicos prevalecen criterios conservacionistas frente a criterios productivos. Por otro lado, las modificaciones del manejo del hato en el proceso de conversión a ecológico provoca una reducción de la producción lechera (Padel, 2000).

Tabla I. Principales características técnicas y productivas de las explotaciones ecológicas y convencionales.

Variable	ECOLÓGICA X ± E.E. (C.V. %)	CONVENCIONAL X ± E.E. (C.V. %)	P-Valor
Superficie pastoreada (ha)	44,91 ± 9,75 (72,02)	16,13 ± 7,39 (130)	0,05
Superficie en propiedad (ha)	28,36 ± 9,92 (116)	16,13 ± 7,39 (130)	N.S.
Nº de vacas	46 ± 8,73 (62,95)	306 ± 100 (92,61)	0,05
Producción lechera total (l/año)	258.038 ± 48.863 (63)	2.559.030 ± 1.177.830 (130)	0,05
Productividad (l/vaca y año)	5.376 ± 463 (28,56)	7.205 ± 843 (33,10)	N.S.
Carga (UGM/ha)	1,12 ± 0,12 (35,92)	70,15 ± 27,98 (113)	0,05
Índice de terneros comerciales	0,78 ± 0,04 (16,73)	0,80 ± 0,06 (21,02)	N.S.
Tasa de mortalidad (%)	8,91 ± 1,35 (50,55)	1,00 ± 1,00 (282,84)	0,05
Tasa de reposición (%)	18,14 ± 2,68 (49,15)	23,25 ± 2,76 (33,53)	N.S.

La carga ganadera ecológica media es de 1,12 UGM/ha, inferior a las 2,17 UGM/ha que Barrio *et al.* (2004) indicó en explotaciones ecológicas asturianas. Mientras que el sistema lechero convencional se configura por explotaciones de elevada carga ganadera (70,15 UGM/ha) donde la contaminación aparece como un limitante grave. Offermann y Nieberg (2000) encontraron que la carga ganadera se reduce en las explotaciones ecológicas en un 70-80%, respecto a las convencionales, y oscilan entre 0,8 y 2 UGM/ha. Por otro lado, Kristensen y Kristensen (1998) reportaron valores inferiores, comprendidos entre 0,8 y 1,1 UGM/ha.

No se observan diferencias significativas en la productividad cárnica, aunque si existen diferencias significativas en cuanto a la mortalidad de los terneros: 9% en ecológico frente al 1% en convencional. (**Tabla I**).

En la **Tabla II** se muestran los resultados económicos de ambos sistemas. Se observan diferencias significativas en los costes unitarios ($p < 0,05$), que se explican fundamentalmente por los costes fijos ($p < 0,05$), en tanto que no se observan diferencias respecto a los costes de alimentación. Tal y como indican Kristensen y Kristensen (1998) y Padel (2000), en producción ecológica un mayor porcentaje de la energía ingerida proviene del forraje (43% frente al 31% en las granjas convencionales). Asimismo Butler (2002) indica el aumento del

consumo de forrajes y la reducción del uso del concentrado. La producción ecológica en España reduce el consumo de concentrado por vaca y año a 500–1100 g/l, con un valor medio de 200 g/l. Aunque estos valores son muy superiores a los 114,6 g/l que Giorgis *et al.* (2010) señaló en sistemas pastoriles extensivos argentinos.

La reducción del consumo concentrado en producción ecológica no se refleja en los costes medios variables, debido principalmente al elevado coste del pienso ecológico, lo que genera menor competitividad de la producción ecológica (García, *et al.*, 2009). El precio del pienso ecológico fluctúa entre 0,27 €/kg y 0,37 €/kg, con un valor medio de 0,34 €/kg. Al compararlo con el precio del pienso convencional se observa que prácticamente se duplica (179%).

Al comparar los costes medios fijos de ambos sistemas de producción, se observa que son superiores en el vacuno ecológico en más del 200%. Estos valores se deben principalmente a la escasa dimensión de las explotaciones lecheras ecológicas y, en consecuencia, la ausencia de fenómenos de economía de escala que permitan reducir los costes medios fijos (García *et al.*, 2008).

Al analizar la estructura de costes se observa que el coste de producción de la leche ecológica es de (0,45 €/l) y supera en un 60% al de la leche convencional (0,28 €/l). Estudios comparativos de Butler (2002) entre ganaderías convencionales y ecológicas en California, determinaron que el coste total de producción por litro es entre un 10 y un 20 por 100 más alto en la producción ecológica que en la convencional.

En la actualidad, el precio de litro de leche ecológica supera en un 27% la leche convencional, aunque este diferencial no permite generar beneficios sin contemplar subvenciones. No obstante, al prorratear las subvenciones de modo proporcional en el precio de venta, aumenta el diferencial al 42% lo que explica en parte la supervivencia del sistema ecológico.

El nivel de producción medio necesario para alcanzar el equilibrio entre costes e ingresos se sitúa en 178.000 litros por explotación y año. Mientras que el umbral con subvenciones para las explotaciones convencionales es muy superior (**Tabla II**). El margen neto con subvenciones arroja diferencias

significativas a favor de la producción ecológica, con 0,36 €/l frente a sólo 0,20 €/l en la convencional. Lo mismo ocurre con el margen neto sin subvenciones, que sigue siendo superior en el sistema ecológico frente al convencional, lo que da mayor estabilidad ante un escenario productivo privado de subvenciones. Pérez y Alvarez (2008) obtiene márgenes similares a los indicados por García *et al.* (2009).

Tabla II. Resultados económicos en las explotaciones lecheras convencionales y ecológicas.

Variable	ECOLÓGICA X ± E.S (C.V %)	CONVENCIONAL X ± E.S (C.V %)	P-Valor
Resultado neto (€/año)	28.876 ± 9.076 (104)	323.749 ± 186.701 (163)	N.S.
Precio percibido sin subvención (€/l)	0,46 ± 0,02 (14,44)	0,36 ± 0,02 (12,50)	0,05
Precio percibido con subvención (€/l)	0,54 ± 0,02 (9,95)	0,38 ± 0,01 (10,69)	0,05
Costes medios fijos (€/l)	0,28 ± 0,3 (36,70)	0,09 ± 0,01 (30,68)	0,05
Costes medios variables (€/l)	0,17 ± 0,02 (34,36)	0,19 ± 0,01 (21,61)	N.S.
Costes medios totales (€/l)	0,45 ± 0,03 (24,66)	0,28 ± 0,02 (17,26)	0,05
Coste directo unitario(€/l)	0,25 ± 0,02 (24,34)	0,21 ± 0,02 (20,71)	N.S.
Umbral sin subvención (l/año)	213.627 ± 29.897 (46,42)	1.152.160 ± 364.621 (89,51)	0,05
Umbral con subvención (l/año)	178.274 ± 29.830 (55,50)	994.095 ± 324.001 (92,18)	0,05
Margen neto con subvención (€/l)	0,36 ± 0,01 (10,14)	0,20 ± 0,01 (17,12)	0,05
Margen neto sin subvención (€/l)	0,29 ± 0,01 (12,40)	0,17 ± 0,01 (24,63)	0,05
¹ QEXCD (l/año)	44.411 ± 23.383 (175)	1.406.870 ± 834.650 (168)	N.S.
² QEXCDS (l/año)	79.764 ± 23.579 (98)	1.564.930 ± 872.953 (158)	N.S.

Estos resultados difieren con los Alvarez Nogal (2001), que indica menor rentabilidad en la producción ecológica, debido fundamentalmente a la reducción de la producción de leche y de la carga ganadera. No obstante, también indica que la viabilidad económica de las explotaciones ecológicas depende del precio final de la leche y de las subvenciones a este tipo de producción.

Comparación del vacuno lechero ecológico frente al convencional según dimensión.

Las explotaciones ecológicas de pequeña dimensión muestran un censo mínimo en torno a 30 de vacas, mientras que las convencionales del mismo estrato alcanzan las 101 vacas. Este incremento del 250% no se relaciona linealmente con una mayor superficie, pasando de 0,99 UGM/ha en las explotaciones ecológicas, a 54 UGM/ha en las convencionales (**Tabla III**).

Las explotaciones ecológicas de pequeña dimensión generan, de media, 2 UTH por explotación, en tanto que el convencional alcanza las 4,3 UTH; lo que equivale a 15 vacas/UTH en el sistema ecológico, frente a 25 vacas/UTH en el convencional.

Tabla III. Características técnicas de las explotaciones ecológicas y convencionales según su dimensión.

Variables	Pequeñas		Grandes	
	Ecológicas X ± E.E.	Convencionales X ± E.E.	Ecológicas X ± E.E.	Convencionales X ± E.E.
Explotaciones (%)	54	50	46	50
Vacas	29 ^a ± 4,56	101 ^b ± 7,78	66 ^a ± 14,17	521 ^b ± 136,73
Superficie (ha)	33 ± 5,50	16 ± 14,59	59 ± 19,78	16 ± 6,49
Superficie en propiedad (ha)	13 ± 3,01	16 ± 14,59	47 ± 19,36	16 ± 6,49
Producción leche (l/año)	153.667 ^a ± 27302	695.820 ^b ± 165.779	383.283 ± 69.457	4.422.236 ± 2.032.786
Productividad (l/vaca)	5317 ± 718,44	6680 ± 998,80	5.966 ± 348	7.730 ± 1.461
Litros por ha (l/ha)	5.592 ^a ± 1513	303.985 ^b ± 118036	7.653 ± 980	635.336 ± 407.058
Carga (UGM/ha)	0,99 ^a ± 0,18	54 ^b ± 22,10	1,3 ± 0,13	86 ± 54,76
UTH	2,1 ± 0,29	4,3 ± 1,32	4,6 ± 1,17	7,8 ± 3,67

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Las diferencias en cuanto a dimensión son de mayor magnitud en las explotaciones del estrato superior, donde se pasa de 66 vacas ecológicas a 521 convencionales. Asimismo, las explotaciones ecológicas incrementan su superficie respecto a las pequeñas, en tanto que las convencionales mantienen los animales en 16 ha. En consecuencia, el mayor número de vacas no incrementa sustancialmente la carga del sistema ecológico de mayor

dimensión. En Asturias, Pérez Mendez *et al.* (2008) describió cargas ganaderas inferiores, independientemente del tamaño de la explotación. En el Reino Unido, la superficie de las explotaciones lecheras convencionales es de 102 ha, duplicando la superficie media de las ecológicas (57 ha) (Houghton *et al.*, 1990). Esta relación es inversa a la obtenida en el noroeste de España.

La comparación de ingresos por venta de leche en el estrato inferior es favorable a las explotaciones ecológicas (**Tabla IV**), que sumado a las mayores subvenciones obtenidas, permite obtener un 29% más de ingreso por explotación. No obstante, las explotaciones ecológicas de pequeña dimensión no comercializan la totalidad de la leche por el canal ecológico, desviando un 20% de la misma al canal convencional, de menor valor añadido. Es notable que no existan diferencias significativas en el precio del ternero, probablemente porque se destina mayoritariamente al canal convencional.

Tabla IV. Ingresos en las explotaciones ecológicas y convencionales según su dimensión.

Variables	Pequeñas		Grandes	
	Ecológicas X ± E.E.	Convencionales X ± E.E.	Ecológicas X ± E.E.	Convencionales X ± E.E.
Venta leche ecológica (€/100 l)	30,38 ^b ± 6,20	0 ^a ± 0,00	44,56 ^b ± 4,11	0,0 ^a ± 0,00
Venta leche convencional (€/100 l)	6,01 ^a ± 3,43	29,8 ^b ± 0,79	0,0 ^a ± 0,00	34,25 ^b ± 2,59
Subvenciones (€/100 l)	9,34 ± 2,48	2,23 ± 0,24	4,9 ± 1,28	2,77 ± 0,59
Diferencia de inventario (€/100 l)	2,28 ± 0,87	1,91 ± 1,34	1,97 ± 0,86	-0,19 ± 0,48
Venta de terneros (€/100 l)	2,96 ± 0,88	2,87 ± 0,59	2,26 ± 0,99	1,22 ± 0,43
Desvieje (€/100 l)	0,79 ± 0,19	0,50 ± 0,29	0,59 ^a ± 0,13	1,32 ^b ± 0,25
Otros ingresos (€/100 l)	0,54 ± 0,54	0,08 ± 0,04	0,26 ± 0,26	0,0 ± 0,00
Ingreso total (€/100 l)	52,94 ^b ± 2,31	37,42 ^a ± 1,55	54,56 ^b ± 2,28	39,37 ^a ± 2,61

letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p≤0,05)

Las explotaciones ecológicas de gran dimensión comercializan la totalidad de su producción en el canal ecológico y logran una diferencia del 23% en el precio frente a las explotaciones convencionales del mismo estrato.

En la **Tabla V** se comparan, en cada estrato, los gastos ecológicos y convencionales. En el estrato inferior destaca el mayor gasto en mano de obra

de las explotaciones ecológicas ($p < 0,05$); que, sumado a mayores amortizaciones, conforman un gasto total que supera en un 69% al sistema convencional.

Tabla V. Gastos en las explotaciones ecológicas y convencionales según su dimensión.

Variables	Pequeñas		Grandes	
	Ecológicas X ± E.E.	Convencionales X ± E.E.	Ecológicas X ± E.E.	Convencionales X ± E.E.
Alimentación (€/100 l)	11,32 ± 1,29	13,67 ± 1,62	15,78 ± 3,92	15,89 ± 3,94
Mano de obra (€/100 l)	12,50 ^b ± 2,46	4,86 ^a ± 0,64	9,67 ^b ± 1,98	1,58 ^a ± 0,63
Amortizaciones (€/100 l)	10,10 ^b ± 2,18	3,76 ^a ± 0,22	8,24 ± 2,95	4,03 ± 1,78
Gastos financieros (€/100 l)	0,37 ± 0,00	0,45 ± 0,17	0,62 ^b ± 0,00	0,19 ^a ± 0,00
Tributos (€/100 l)	2,36 ± 0,53	2,51 ± 0,37	3,23 ± 0,72	3,47 ± 1,56
Servicios profesionales (€/100 l)	3,19 ± 1,01	0,61 ± 0,17	1,49 ± 0,38	1,07 ± 3,50
Suministros (€/100 l)	1,49 ^b ± 0,12	0,41 ^a ± 0,18	0,92 ^b ± 0,12	0,25 ^a ± 0,05
Reparaciones (€/100 l)	1,91 ± 0,83	0,23 ± 0,09	1,09 ± 0,29	0,39 ± 0,17
Seguros (€/100 l)	0,27 ± 0,10	0,10 ± 0,10	0,13 ± 0,07	0,01 ± 0,01
Arrendamientos (€/100 l)	1,05 ± 0,74	0,00 ± 0,00	0,50 ± 0,41	0,09 ± 0,09
Otros gastos (€/100 l)	3,00 ± 0,54	1,36 ± 0,59	1,53 ± 0,25	1,51 ± 0,80
Gastos totales (€/100 l)	47,29 ^b ± 5,55	27,88 ^a ± 1,69	42,74 ^b ± 3,76	28,43 ^a ± 3,18

letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el estrato superior, las explotaciones ecológicas también presentan mayores costes de mano de obra y amortizaciones que las convencionales, incrementado entorno al 50% el gasto total.

El incremento de costes laborales en la producción lechera orgánica coincide con lo descrito por distintos autores en otros países, como Canadá y Dinamarca (Morisset y Gilbert, 2000). Del mismo modo, Offermann y Nieberg, (2000) concluyeron que la producción ecológica precisa un 20% más de mano de obra que la tradicional, principalmente por la sustitución de sustancias químicas por prácticas de manejo.

En la **Tabla VI** se comparan los resultados entre sistemas y estratos. Tanto en las explotaciones ecológicas de pequeña dimensión como en las grandes, destaca que el coste medio fijo es superior que en las convencionales. Asimismo, el coste de producción de la leche ecológica en cada estrato, supera al convencional. Respecto a los márgenes unitarios, tanto con subvenciones como sin subvenciones, son significativamente mayores en las explotaciones ecológicas en ambos estratos.

Tabla VI. Estructura de costes y análisis del punto de equilibrio en las explotaciones ecológicas y convencionales según su dimensión.

Variables	Pequeñas		Grandes	
	Ecológicas X ± E.E.	Convencionales X ± E.E.	Ecológicas X ± E.E.	Convencionales X ± E.E.
Coste medio fijo (€/l)	0,32 ^b ± 0,04	0,10 ^a ± 0,01	0,23 ^b ± 0,02	0,08 ^a ± 0,01
Coste medio variable (€/l)	0,15 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,19 ± 0,03	0,20 ± 0,02
Coste unitario (€/l)	0,47 ^b ± 0,05	0,27 ^a ± 0,01	0,42 ^b ± 0,03	0,28 ^a ± 0,03
Precio ponderado (€/l)	0,43 ^b ± 0,02	0,35 ^a ± 0,01	0,49 ^b ± 0,03	0,36 ^a ± 0,02
Precio ponderado con subv. (€/l)	0,53 ^b ± 0,02	0,37 ^a ± 0,01	0,54 ^b ± 0,02	0,39 ^a ± 0,02
Precio umbral con subv. (€/l)	0,53 ^b ± 0,02	0,37 ^a ± 0,01	0,54 ^b ± 0,02	0,39 ^a ± 0,02
Precio umbral (€/l)	0,43 ^b ± 0,02	0,35 ^a ± 0,017	0,49 ^b ± 0,03	0,36 ^a ± 0,02
Margen unitario con subv. (€/l)	0,37 ^b ± 0,01	0,20 ^a ± 0,00	0,35 ^b ± 0,01	0,19 ^a ± 0,02
Margen unitario (€/l)	0,29 ^b ± 0,01	0,17 ^a ± 0,00	0,30 ^b ± 0,01	0,16 ^a ± 0,03
Coste fijo (€)	43.591 ± 5.291	74.266 ± 20.932	88.722 ^a ± 18.122	328.453 ^b ± 116.805
Coste variable (€)	22.801 ^a ± 4.278	128.141 ^b ± 43.089	73.921 ^a ± 16.800	748132 ^b ± 220.527
Resultado bruto familiar (€)	25.175 ^a ± 6.975	83.329 ^b ± 23.355	59.737 ± 13.569	588.888 ± 340.260
Flujo neto de caja (€)	27.212 ^a ± 6.765	87545 ^b ± 15.044	79.268 ± 19.706	726.865 ± 366.775
Margen bruto (€)	56.969 ± 9.777	136.708 ± 29.528	136195 ± 29891	913.509 ± 450.367
Resultado neto (€)	13.378 ^a ± 5.350	62.442 ^b ± 11.988	47.473 ± 15.862	585.056 ± 342.058
Umbral de rentabilidad (l)	151.996 ^a ± 13.225	437.293 ^b ± 138.765	287.584 ^a ± 46.331	1.867.026 ^b ± 510.376
Umbral de rentabilidad con subv. (l)	116.766 ^a ± 15.019	381893 ^b ± 116.284	252083 ^a ± 45.376	1.606.306 ^b ± 475.928

letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p≤0,05)

Las explotaciones de leche ecológica sobreviven debido a que generan un valor añadido por la venta del producto y porque reciben unas subvenciones

específicas (Pérez Méndez *et al.*, 2008). Estudios comparativos de Butler (2002) entre explotaciones convencionales y ecológicas en California, determinaron que el coste total de producción por litro es entre un 10% y un 20% más alto en la producción ecológica que en la convencional.

De acuerdo con Álvarez Pinilla *et al.* (1989), en ambos sistemas los costes medios se reducen con el incremento de la dimensión, debido al efecto de la escala. Sin embargo, Álvarez Nogal (2001) encontró una rentabilidad menor en las explotaciones ecológicas, atribuida a la reducción de la producción de leche y de la carga ganadera.

Capítulo 4. Análisis del punto de equilibrio y viabilidad de las explotaciones ecológicas lecheras del noroeste de España

La Organización Mundial del Comercio está promoviendo la liberalización de los mercados, lo que se está trasladando a nivel europeo como una progresiva disminución de las barreras arancelarias y de las ayudas directas a los productores (Fernández, 2007). La producción de leche ecológica también se verá afectada en un horizonte cercano tanto por la disminución de las ayudas comunitarias como por la supresión del sistema de cuotas que limita la producción (Massot, 2007). A la vista de estas circunstancias resulta imprescindible valorar la dependencia del sector respecto al modelo financiero europeo, cuyo cese previsto para 2013 podría conducir a la producción de un artículo con escasa posibilidad de venta y, en consecuencia, a sistemas de producción ecológicos pero antieconómicos.

La viabilidad de las explotaciones lecheras ecológicas dependerá principalmente de su capacidad para lograr un rendimiento económico positivo y estable, condicionado tanto por el sistema de producción como por el entorno político y de mercado (Valerio *et al.* 2009). Las explotaciones lecheras ecológicas no competitivas deberán hacer ajustes importantes en cómo y cuánto producir, que llevarán en muchos casos al cese de la actividad. La forma en que la empresa debe competir es variable y dinámica, y depende tanto del sistema de producción como del entorno (Giorgis *et al.*, 2009).

Por tanto, se plantea como objetivo evaluar la competitividad del sistema lechero ecológico a través del análisis técnico–económico del punto de equilibrio ante variaciones de la política sectorial europea.

Material y métodos

El estudio se realizó en las comunidades autónomas de Galicia, Asturias y Cantabria, que con 28 explotaciones concentran el 54,9% del censo nacional de productores lecheros ecológicos (MAPA, 2007). Según la clasificación agroclimática de Papadakis, en Asturias y Galicia predominan los tipos

agroclimáticos mediterráneo templado y mediterráneo marítimo, con régimen de humedad mediterráneo húmedo a húmedo y régimen térmico templado cálido a marino cálido. Mientras que en Cantabria, el tipo agroclimático predominante es el marítimo templado, con régimen de humedad húmedo y régimen térmico templado cálido. En consonancia con la metodología empleada por Bedotti *et al.* (2005) y Valerio *et al.* (2009), se utilizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado por comunidad autónoma con asignación proporcional. La muestra, constituida por 15 explotaciones, representa el 53,6% de la población estudiada. La obtención de la información se realizó mediante el método de entrevistas directas con el productor, de acuerdo con la metodología utilizada por Frías Mora (1998) y Milán *et al.* (2003). Los datos fueron obtenidos durante 2007. La encuesta fue diseñada a partir de la utilizada por Acero, (2001) y comprende 216 ítems, que representan la estructura productiva y patrimonial de las explotaciones, su dimensión, uso y régimen de tenencia de la tierra, diversificación de la producción, organización y manejo del rebaño (reproducción, alimentación, sanidad e higiene), su productividad y los aspectos comerciales y de gestión.

A partir de la encuesta se determina la Cuenta de Pérdidas y Ganancias para cada explotación, siguiendo la metodología propuesta por Acero *et al.* (2004). En primer lugar el capítulo de Ingresos, que recoge todos los ingresos que recibe la explotación por la actividad ganadera y comprenden la venta de productos (leche y terneros), venta de subproductos (desvieje de vacas y toros, estiércol y otros), subvenciones y ayudas (compensación de renta, agroambientales y otras), autoconsumo y diferencia de inventario. El autoconsumo se ha valorado utilizando el precio medio de venta de la leche y del ternero de cada explotación. La diferencia de inventario se ha considerado como un ingreso, de signo positivo o negativo, según la variación interanual de las existencias bovinas en la explotación; tomando el coste de producción como valor económico del nuevo reproductor. En segundo lugar el capítulo de Gastos, que contabiliza todos los costes que soporta la explotación por la actividad ganadera: alimentación, amortizaciones, mano de obra (retribución salarial y cargas sociales a cargo de la empresa), gastos financieros de la deuda a corto y a largo plazo, tributos (impuesto de bienes inmuebles e

impuesto de sociedades), servicios profesionales independientes (certificación ecológica, veterinario, asesor fiscal, etc.), primas de seguro, arrendamientos de pastos, reparaciones y conservación, suministros (combustible, electricidad, teléfono, agua, etc.) y otros gastos (medicamentos, etc.). Las amortizaciones se han calculado utilizando el método lineal, con un valor residual de cero y una vida útil de 30 años para los edificios y construcciones, 20 años para las instalaciones y 10 años para la maquinaria. La amortización de los animales también se han calculado utilizando el método lineal, aunque como valor residual se ha utilizado el precio medio del animal de desvieje de cada explotación y la vida útil se ha calculado a partir de la tasa de reposición registrada en cada explotación. El gasto en mano de obra incluye tanto la retribución a la mano de obra asalariada como la retribución a la mano de obra familiar. La retribución a la mano de obra familiar se ha computado mediante la asignación proporcional del salario mínimo interprofesional para 2006 (R.D. 1613/2005) a la jornada laboral que los miembros de la unidad familiar dedican a la actividad ganadera.

A partir de la cuenta de pérdidas y ganancias se determina el punto de equilibrio de cada explotación. Su cálculo establece a corto plazo el volumen de producción a partir del cual cada nueva unidad de producto genera beneficios (Cordonnier *et al.*, 1973). El nivel de Q litros de leche (*Qumbra*) necesario para cubrir los costes fijos de explotación (CF), con un margen que es la diferencia entre el ingreso ponderado de cada unidad productiva (IP) y el coste medio variable (CMV), es a lo que se le denomina punto de equilibrio, umbral de rentabilidad o punto muerto (García *et al.*, 1995) y responde a la expresión:

$$Qumbra = CF / (IP - CMV)$$

Donde:

- Costes fijos (CF): sumatoria de todos los costes independientes del nivel de producción (amortizaciones, mano de obra fija, gastos financieros, tributos (impuesto de bienes inmuebles), servicios profesionales independientes

(certificación ecológica y asesor fiscal), primas de seguro, arrendamientos de pastos y reparaciones y conservación)

- Ingreso ponderado (IP): $\text{Ingreso total} / \text{Número de litros producidos (} Q_{real} \text{)}$
- Coste medio variable (CMV): $\text{Costes variables (sumatoria de todos los costes dependientes del nivel de producción)} / \text{Número de litros producidos (} Q_{real} \text{)}$.

Posteriormente se realizó un análisis de sensibilidad de cada explotación ante variaciones de la política sectorial vigente en el año 2007. Las variaciones de la política sectorial se han establecido de acuerdo a las revisiones que la Unión Europea ha realizado sobre la Política Agraria Comunitaria (Reglamento CE 1234/2007), la reforma del sector lácteo (Reglamento CE 248/2008) y a las previsiones y objetivos planteados para el periodo 2008–2013, momento de cese del actual marco financiero (Comisión Europea, 2007; Comisión Europea, 2008). Se generaron seis escenarios que simulan posibles alternativas de la política sectorial vigente en el año 2007:

- Escenario I: Situación real en el año 2007. Las explotaciones reciben ayudas agroambientales.
- Escenario II: Disminución a la mitad de las ayudas agroambientales.
- Escenario III: Cese de las ayudas agroambientales.
- Escenario IV: Se mantienen las ayudas agroambientales. La desaparición del sistema de cuotas disminuye un 25% el precio de venta.
- Escenario V: Disminución a la mitad de las ayudas agroambientales. La desaparición del sistema de cuotas disminuye un 25% el precio de venta.
- Escenario VI: Cese de las ayudas agroambientales. La desaparición del sistema de cuotas disminuye un 25% el precio de venta.

Como variables de respuesta del análisis de sensibilidad se utilizan el umbral de rentabilidad (I), precio de venta (€/l) y margen unitario (€/l) simulados en cada escenario para cada explotación. Asimismo, se calcula en cada escenario la variación porcentual del umbral de rentabilidad y la variación porcentual de las explotaciones que generan pérdidas respecto a la situación de partida (escenario I).

Finalmente, las explotaciones se clasifican según generen beneficios o pérdidas en el escenario V y se comparan sus principales características estructurales, técnicas y económicas mediante el test t de Student. Los datos fueron analizados mediante el software estadístico SPSS versión 14 (Pérez, 2003).

Resultados y discusión

En la **Figura 1** y en la **Tabla 2** se muestran los resultados del análisis de sensibilidad respecto a los seis escenarios propuestos. La primera fila corresponde a la situación real en 2007 (escenario I). El nivel de producción medio es de 258.038 l anuales y las ayudas ascienden a una media de 14.482 € anuales por explotación. El nivel de producción necesario para alcanzar el equilibrio entre costes e ingresos se sitúa en 178.782 l anuales por explotación, mientras que la producción real es un 45% superior. Asimismo, el nivel de producción de cada explotación supera en todos los casos el punto de equilibrio, por lo que todas las explotaciones generan beneficios.

Tabla 1. Simulación del umbral de rentabilidad en los diferentes escenarios ($X \pm E.E.$).

Escenario	Subvenciones (€)	Precio leche (€/l)	Margen (€)	Q umbral (litros)
I	14.482 \pm 2.448	0,45 \pm 0,02	0,36 \pm 0,01	178.782 \pm 29.927
II	7.241 \pm 1.224	0,45 \pm 0,02	0,33 \pm 0,01	193.115 \pm 29.632
III	0.0 \pm 0.0	0,45 \pm 0,02	0,29 \pm 0,01	213.140 \pm 29.624
IV	14.482 \pm 2.448	0,38 \pm 0,02	0,26 \pm 0,01	262.227 \pm 51.687
V	7.241 \pm 1.224	0,38 \pm 0,02	0,23 \pm 0,01	291.304 \pm 51.745
VI	0.0 \pm 0.0	0,38 \pm 0,02	0,19 \pm 0,01	332.232 \pm 50.591

El escenario II simula el efecto de la reducción de las ayudas a la mitad, posible objetivo al finalizar el actual marco financiero de la PAC (Comisión Europea, 2008). Las explotaciones productoras de leche ecológica reciben ayudas a la producción ecológica y otras ayudas integradas en las llamadas medidas agroambientales. Las medidas agroambientales son complejas y de

cuantía variable, conformadas por un amplio abanico de líneas que son compatibles entre sí y que tienen el horizonte común de subvencionar actuaciones prioritarias, dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea. Por tanto, existen diferencias regionales tanto en las líneas y su cuantía como en los procedimientos de concesión. La reducción de las ayudas a la mitad reduce un 12,5 % el margen neto, que se sitúa en 0,33 €/l, e incrementa el punto de equilibrio a 193.115 l. En estas condiciones, el resultado neto sería negativo en el 9,1% de las explotaciones (**Figura 2**) y el 90,9% seguirían generando beneficios.

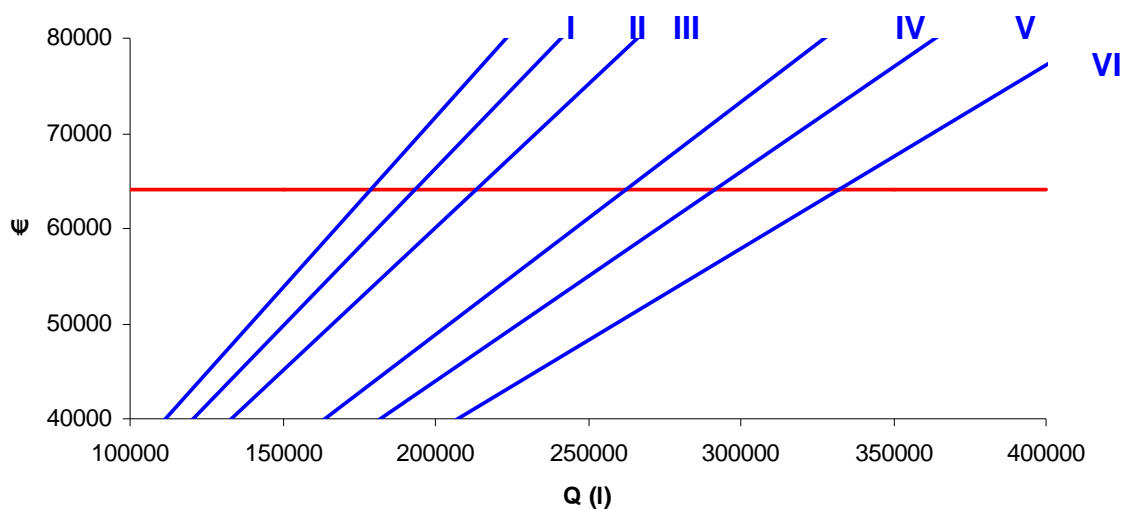


Figura 1. Evolución del umbral de rentabilidad en los 6 escenarios analizados (— Coste Fijo (€), — Margen Unitario (€/l)).

El escenario III simula el cese de todas las ayudas que reciben las explotaciones. La desaparición de todas las ayudas disminuye el margen neto a 0,29 €/l, lo que supone una reducción del 24% respecto al escenario I. En consecuencia, el umbral de rentabilidad se eleva a 213.140 l. En estas condiciones, sólo el 45,5% de las explotaciones seguirían produciendo beneficios (**Figura 2**).

Los escenarios IV, V y VI se plantean para simular el efecto del cese de la regulación de la producción a través del sistema de cuotas, anunciado para 2013 (Reglamento CE 248/2008). La cuota es un derecho a producir, cuya

extinción permitirá que cada explotación modifique libremente su nivel de producción. La leche ecológica compite en mercados de calidad que, a diferencia del sector convencional, se caracterizan por una demanda de elevada renta *per capita*. La pérdida de poder adquisitivo está provocando que el consumo de productos lácteos ecológicos se sustituya con productos convencionales de menor precio. Si la crisis económica se prolonga, puede conducir en pocos años a la producción de un artículo con escasas posibilidades de venta que será absorbido por el mercado convencional a bajo precio (Briz *et al.*, 2004). Teniendo en cuenta que las ayudas ecológicas seguirán potenciando la entrada de nuevos operadores al sistema, es de esperar que la producción de leche ecológica se siga incrementando, lo que desequilibrará aún más la oferta con la demanda y reforzará la tendencia a la baja del precio de venta. Por tanto, las ayudas europeas a la producción ecológica seguirán sobredimensionando a un sector que actualmente es excedentario.

En estas circunstancias, es probable que la liberación del mercado productor conlleve una disminución del precio de la leche, fruto del incremento de la dimensión de las explotaciones. El escenario IV simula la situación si el precio de la leche disminuye un 25% y se mantiene el actual modelo de ayudas. En este caso, el margen unitario se reduce a 0,26 €/l y el umbral de rentabilidad asciende a 262.227 l anuales.

El escenario V constituye el escenario más probable para los productores de leche ecológica a partir de 2013, momento en que, además del cese del sistema de cuotas, se espera disminuyan las subvenciones. En este escenario, la reducción del margen es del 56% respecto a la situación actual. El umbral de rentabilidad se eleva a 291.304 l anuales y el 63,6% de las explotaciones no generaría beneficios.

Finalmente el escenario VI, que simula el cese de todas las subvenciones y ayudas y la disminución del precio de venta un 25%. En este caso, el punto de equilibrio alcanza los 332.232 l, superando en un 28% el actual nivel de producción nivel medio de producción. Las consecuencias de este escenario serían que el 81,8% de las explotaciones generarían pérdidas (**Figura 2**).

Estos resultados muestran la elevada sensibilidad del sector respecto a variaciones de la actual Política Agraria Comunitaria. Las explotaciones que no alcancen el umbral de rentabilidad frente a las previsiones del escenario más probable, el V, todavía tienen tiempo para replantear su actividad, que comienza con la identificación de los aspectos que las diferencian de las explotaciones competitivas.

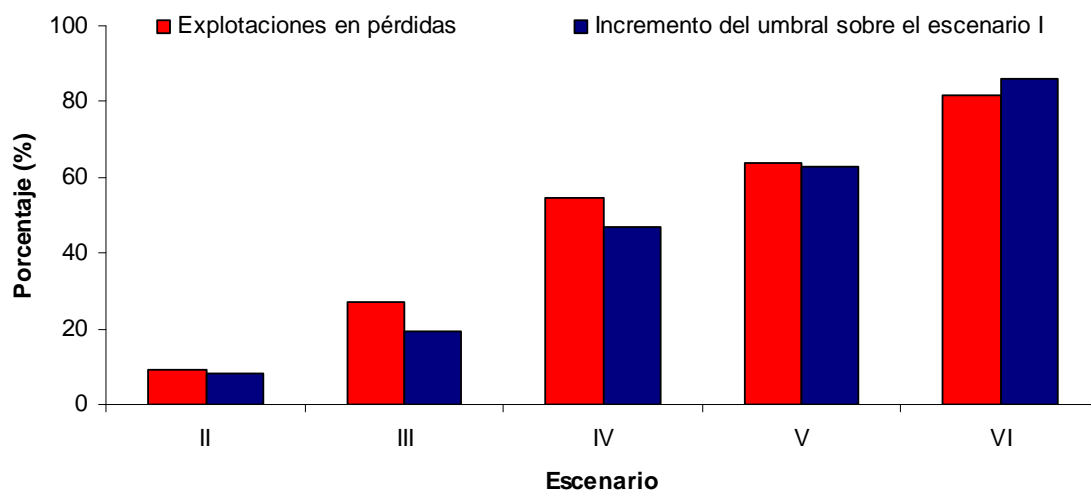


Figura 2. Variación porcentual del umbral de rentabilidad y de las explotaciones que dejan de ser competitivas respecto a la situación inicial en cada escenario analizado.

En la **Tabla 2** se comparan las explotaciones que superan el umbral de rentabilidad en el escenario V frente a las que generan pérdidas. Las explotaciones que generan beneficios se diferencian por su mayor dimensión, tanto en superficie como en efectivos bovinos. Otro rasgo diferenciador es la tenencia de la tierra, predominando la propiedad cuando la explotación supera el umbral frente al arrendamiento. La tenencia de la tierra favorece el desarrollo de cultivos forrajeros, lo que reduce la dependencia de concentrados externos a la explotación. Mientras que en las explotaciones que generan pérdidas sólo el 39% de la tierra es propiedad del ganadero y además se atomiza en muchas parcelas de escasa dimensión. La inestabilidad de la tenencia y la falta de concentración parcelaria dificultan el desarrollo de cultivos, por lo que se eleva la dependencia de insumos externos. En consecuencia, el manejo del rebaño se intensifica y el gasto en alimentación por vaca duplica al de las explotaciones que

generan beneficios, con una productividad un 22% menor. Las explotaciones que generan pérdidas están dotadas de un nivel tecnológico inferior, y la renovación de las instalaciones o el afrontar nuevas inversiones está dificultado por su escaso volumen de negocio. La falta de tecnología se suple con mano de obra, lo que incrementa el consumo de factor trabajo un 53% respecto a las explotaciones competitivas.

Tabla 2. Características de las explotaciones competitivas en el escenario V frente a las no competitivas.

Variable	Beneficio (Media ± E.E.)	Pérdidas (Media ± E.E.)	P-Valor
Superficie (ha)	60,0 ± 38,0	39,3 ± 3,8	P<0,01
Superficie en propiedad (%)	92,2 ± 3,8	49,3 ± 11,6	P<0,01
Superficie de pastos naturales (%)	5,0 ± 2,3	25,0 ± 16,3	P<0,01
Superficie de cultivos ganado (%)	89,5 ± 10,1	47,9 ± 18,2	P<0,01
Número de vacas	64,3 ± 28,3	39,1 ± 6,3	P<0,01
Tasa de reposición (%)	24,4 ± 2,3	15,8 ± 3,3	P<0,01
Carga ganadera (UGM/ha)	1,39 ± 0,25	1,02 ± 0,12	N.S.
Nivel de producción (l/año)	380.667 ± 13.609	198.315 ± 40.539	P<0,01
Producción (l/vaca)	6.403 ± 628	4.990 ± 548	P<0,01
Tasa de mortalidad (%)	7,49 ± 1,15	9,44 ± 1,82	P<0,01
Ternereros/vaca	0,79 ± 0,0	0,79 ± 0,04	N.S.
Subvenciones (% sobre ingreso total)	11,6 ± 1,3	14,3 ± 2,9	N.S.
Precio de la leche (€/l)	0,40 ± 0,01	0,40 ± 0,04	N.S.
Ingresos (€/vaca)	3.224 ± 245	2.763 ± 294	P<0,05
Alimentación (€/vaca)	491 ± 59	816 ± 177	P<0,01
Consumo de concentrado (g/l)	0,21 ± 0,03	0,48 ± 0,83	P<0,01
Mano de obra (€)	31.400 ± 1.027	29.683 ± 3.654	P<0,01
Amortizaciones (€)	31.475 ± 1.466	17.892 ± 4.586	P<0,01
Amortizaciones (€/vaca)	472,5 ± 34,3	476,6 ± 75,5	N.S.
Servicios profesionales (€/vaca)	322,8 ± 127	107,8 ± 34,3	P<0,01
Empleos (UTH)	2,11 ± 0,48	2,28 ± 0,30	N.S.
Empleos familiares (%)	100,0 ± 0,0	85,7 ± 12,3	N.S.
Vacas/UTH	27,8 ± 6,9	18,1 ± 3,1	P<0,05

A tenor de los resultados, las explotaciones que no alcanzan el umbral de rentabilidad deben, en primer lugar, incrementar la dimensión de la actividad

lechera. En este sentido, el desarrollo de un plan de estabilidad en la tenencia de la tierra y concentración parcelaria sería muy adecuado. A través de intercambios entre ganaderos y contratos de arrendamientos de larga duración, se podría incrementar la productividad de la tierra y el coste medio variable se reduciría por la menor necesidad de alimentos externos. Asimismo, se considera necesario racionalizar el uso de mano de obra, para lo cual es muy importante modernizar la estructura productiva.

Capítulo 5. Evaluación de la sustentabilidad de las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste de España

En la década de 1990 se planteó la necesidad de priorizar el desarrollo sustentable antepuesto a la productividad, impulsado por una preocupación social derivada de los efectos de la intensificación sobre la salud humana y el medio ambiente (Sorensen et al, 1992). El concepto de sustentabilidad ha evolucionado desde una preocupación fundamental en el cuidado de la degradación del medio ambiente, para incorporar otros aspectos (Toro *et al.*, 2010). Dado que la protección de los recursos naturales se relaciona con su nivel de demanda por parte de la sociedad, no se debe ignorar la dimensión social de la sustentabilidad.

La producción ecológica vincula al ganadero de una forma diferente al medio ambiente, posicionándolo a una aceptación social mayor que la producción convencional. Asimismo, la ganadería ecológica está un paso adelante en cuanto a protección ambiental con respecto a la producción convencional (Mata, 2001), pero debe además lograr otros objetivos como la calidad de vida de empresarios y empleados que la integran, y el rendimiento económico.

Esta interacción de factores ha llevado a un mayor interés en evaluar los estándares de sustentabilidad en los diferentes sistemas productivos, y poder aproximarnos a un escenario deseable por medio del análisis de sus indicadores (Mojica *et al.*, 1991). En cualquier caso, la evaluación del grado de sustentabilidad se encuentra en la base de cualquier intento de mejora de los sistemas de producción.

Material y métodos

Evaluación de la sustentabilidad: el marco MESMIS.

La evaluación de la sustentabilidad en las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste de España se basó en la metodología Marco de Evaluación de Sistemas

de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), propuesta por Masera *et al.* (1999). La metodología MESMIS parte de las siguientes premisas:

1. La sustentabilidad se define de modo específico en cada agrosistema a partir de sus atributos generales, por lo que su evaluación debe llevarse a cabo también de modo específico. En consecuencia, la evaluación de la sustentabilidad requiere la definición previa y específica de un agrosistema dado en un determinado lugar geográfico y bajo un contexto social y político, una escala temporal y una escala espacial.
2. La sustentabilidad se define de modo relativo, por lo que su evaluación debe llevarse a cabo de modo comparativo y no puede ser evaluada *per se*. En consecuencia, hay dos vías de evaluación: comparar la evolución de un agrosistema específico a través del tiempo (comparación longitudinal); o comparar simultáneamente varias alternativas de un agrosistema específico bajo un determinado contexto (comparación transversal).
3. La evaluación de la sustentabilidad es un proceso participativo que requiere un equipo de trabajo interdisciplinario que incluya tanto a evaluadores externos como a los involucrados directos (ganaderos, técnicos y representantes de la comunidad). De este modo, su evaluación permite entender los limitantes y las fortalezas de los sistemas de producción que surgen de la intersección de procesos ambientales, técnicos, sociales y económicos.
4. La evaluación de sustentabilidad es un proceso cíclico y flexible, adaptable a los diferentes niveles de información y capacidades técnicas.

La aplicación de la metodología MESMIS consta de un ciclo de evaluación con las siguientes etapas:

1. Determinación del objeto de la evaluación. En esta etapa se definen el agrosistema específico y el contexto de evaluación (geográfico, temporal, espacial y sociopolítico); y se caracterizan los sistemas alternativos del agrosistema específico a evaluar.

2. Determinación de los aspectos o procesos que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas evaluados para sostenerse en el tiempo (puntos críticos).
3. Selección de indicadores específicos para cada uno de los puntos críticos identificados. Los indicadores, en su conjunto, deben reflejar las dimensiones social, económica y ambiental de cada atributo de la sustentabilidad.
4. Medición de los indicadores. Esta etapa incluye el diseño de los instrumentos de análisis y la obtención de la información.
5. Presentación de resultados. En esta etapa se compara la sustentabilidad de los sistemas analizados y se indican los principales obstáculos para la sustentabilidad, así como los aspectos que más la favorecen. Previamente, el investigador debe integrar y sintetizar la información individual que cada indicador refleja sobre la sustentabilidad de los sistemas. Este es el proceso más crítico del marco MESMIS, pues el investigador se encuentra ante un conjunto de indicadores diferentes tanto en sus escalas de medición como en los aspectos que describen (ambientales, técnicos, sociales y económicos).
6. Conclusiones y recomendaciones. Por último, se proponen acciones y estrategias encaminadas a fortalecer la sustentabilidad de los sistemas de producción, así como para mejorar el proceso mismo de evaluación. Esta etapa cierra un primer ciclo de evaluación y sienta las bases para comenzar un nuevo ciclo de evaluación.

Área de estudio, selección de la muestra y recogida de los datos.

El estudio se realizó en las comunidades autónomas de Galicia, Asturias y Cantabria, que con 28 explotaciones concentran el 54,9% del censo nacional de productores lecheros ecológicos (MARM, 2007). Según la clasificación agroclimática de Papadakis, en Asturias y Galicia predominan los tipos agroclimáticos mediterráneo templado y mediterráneo marítimo, con régimen de humedad mediterráneo húmedo a húmedo y régimen térmico templado cálido a

marino cálido. Mientras que en Cantabria, el tipo agroclimático predominante es el marítimo templado, con régimen de humedad húmedo y régimen térmico templado cálido (León *et al.*, 1979). En consonancia con la metodología empleada por Bedotti *et al.* (2005) y Valerio *et al.* (2009), se utilizó un diseño de muestreo aleatorio estratificado por comunidad autónoma con asignación proporcional. La muestra de explotaciones ecológicas estuvo constituida por 15 explotaciones, representando el 53,6% de la población estudiada. Además se estudiaron 15 explotaciones convencionales del mismo agrosistema. La obtención de la información se realizó mediante el método de entrevistas directas con el productor, de acuerdo con la metodología utilizada por Frías Mora (1998) y Milán *et al.* (2003). Los datos fueron obtenidos durante 2007.

Caracterización de los sistemas lecheros.

La caracterización de los sistemas lecheros, ecológico y convencional, se realizó a partir de 96 variables. Las principales características se indican en la **Tabla I.**

Sistema ecológico. Explotaciones familiares netamente lecheras de mediana dimensión, que desarrollan un sistema de producción semi-extensivo de baja productividad. La alimentación se basa en el pastoreo rotacional de cultivos forrajeros y pastos naturales producidos en la propia explotación y un nivel bajo de suplementación.

Sistema convencional. Explotaciones comerciales netamente lecheras de gran dimensión y productividad. Desarrollan un sistema de producción intensivo basado en el aporte de forrajes y concentrados externos.

Tabla I. Principales características del agrosistema y de los sistemas de producción.

Biofísicas	La zona en estudio de este trabajo comprende las explotaciones lecheras del noroeste de España, ubicados en las comunidades autónomas de Asturias, Cantabria y Galicia. En Asturias y Galicia predominan los tipos agroclimáticos mediterráneo templado y mediterráneo marítimo, con régimen de humedad mediterráneo húmedo a húmedo y régimen térmico templado cálido a marino cálido. Mientras que en Cantabria, el tipo agroclimático predominante es el marítimo templado, con régimen de humedad húmedo y régimen térmico templado cálido.		
		Sistema ecológico	Sistema convencional
	Tipo de gestión	Familiar	No familiar
	Orientación	Lechera (100%)	Lechera (100%)
	Número de vacas	46,0 ± 8,7	305,7 ± 100,1
	Superficie (ha)	44,9 ± 9,7	16,1 ± 7,4
Técnicas	Superficie en propiedad (%)	60,9 ± 10,3	100,0 ± 0,0
	Cultivos (ha/vaca)	0,51 ± 0,13	0,00 ± 0,0
	Producción (l/vaca)	5.376 ± 463	7.204 ± 843
	Consumo concentrado (g/l)	317,3 ± 6,8	565,9 ± 8,63
	Carga ganadera (UGM/ha)	1,12 ± 0,12	70,14 ± 27,9
	Inversión (€/vaca)	5.433 ± 744	2.669 ± 414
	Ingresos (€/vaca)	2.976 ± 200	2.745 ± 299
	Subvenciones (%)	13,6 ± 2,1	6,6 ± 0,8
	Precio leche (€/l)	0,44 ± 0,02	0,32 ± 0,01
Económicas	Amortizaciones (€/vaca)	486 ± 50	265 ± 32
	Alimentación (€/vaca)	742 ± 132	1.011 ± 152
	Mano de obra (€/vaca)	607 ± 96	229 ± 56
	Gastos (€/vaca)	2.450 ± 179	1991 ± 212
	Resultado neto (€/vaca)	526 ± 119	754 ± 163
Sociales	Mano de obra (UTH)	3,21 ± 0,66	6,12 ± 1,92
	Mano de obra (UTH/100 vacas)	7,58 ± 1,20	2,87 ± 0,71

Selección de Atributos, Puntos Críticos e Indicadores de sustentabilidad.

La selección de los atributos del agrosistema es uno de los pasos más problemáticos de la aplicación de la metodología MESMIS debido a la ausencia de consenso sobre el conjunto de atributos a utilizar. En la última década, diferentes

autores han evaluado sustentabilidad mediante la metodología MESMIS, el problema es que muchos autores han definido su propio conjunto de atributos del agrosistema. Por ejemplo, Smith *et al.* (1994) incluyen atributos como la aceptabilidad cultural o la protección ecológica, Mitchell *et al.* (1995) utiliza la integridad ecológica o Capillon *et al.* (2000) proponen estudiar la aceptabilidad del sistema.

En general, los conjuntos de atributos más utilizados por los diferentes autores explican aspectos relacionados con cinco atributos fundamentales: productividad, estabilidad, adaptabilidad, equidad y autogestión. En el presente estudio se han utilizado estos cinco atributos debido a que son los más utilizados por los diferentes autores, reflejan en general, la esencia de los conjuntos de atributos utilizados en otros estudios, e individualmente son los más persistentes entre autores. Asimismo, están en consonancia con el criterio propuesto por Masera *et al.* (1999), que indica como más apropiado considerar sólo los atributos básicos del agrosistema.

Para dar concreción a los cinco atributos se definieron una serie de puntos críticos para la sustentabilidad del sistema, que se relacionaron con cuatro áreas de evaluación (ambiental, social, técnica y económica). A partir de la caracterización de los sistemas lecheros y de reuniones participativas celebradas con grupos de productores, técnicos del sector y representantes de la comunidad, se identificaron los puntos críticos. Para cada uno de los puntos críticos fueron seleccionados criterios de diagnóstico e indicadores específicos que permitieran evaluar los sistemas lecheros en cada atributo de sustentabilidad. Este mecanismo asegura una relación clara entre los indicadores y los atributos de sustentabilidad del agroecosistema (Masera *et al.*, 1999). Como sugiere el marco MESMIS, en la medición de los indicadores se utilizaron diferentes técnicas complementarias a fin de explorar los diferentes aspectos de los sistemas, aunque la mayor parte fueron medidos a partir de encuestas directas a los productores y visitas a las explotaciones.

Los indicadores propuestos generalmente no son específicos de un punto crítico, atributo o área determinada, sino que suelen proporcionar información válida de varios ítems (Masera *et al.*, 1999). Por ejemplo, el coste fijo (%) aporta información sobre la capacidad del sistema para mantener la producción en el tiempo (estabilidad), pero también indica la elasticidad del sistema para encontrar nuevos niveles de equilibrio (adaptabilidad). Del mismo modo, el indicador *mano de obra familiar* da información sobre el atributo autosuficiencia y, aunque en este estudio se identificó dentro del área social, también está relacionado con aspectos de carácter económico. En estos casos se ha optado por ubicar el indicador en sólo uno de los ítems para simplificar el análisis.

A continuación se describen los atributos en los que se basó la evaluación de sustentabilidad, los puntos críticos, los criterios de diagnóstico y los indicadores utilizados para cada punto crítico y atributo.

Productividad.

Masera *et al.* (1999) definen la productividad como la capacidad del sistema para proveer el nivel requerido de bienes y servicios. Para evaluarla se utilizó el criterio de eficiencia en los siguientes puntos críticos: baja productividad física, baja productividad económica, baja rentabilidad. Los indicadores seleccionados fueron técnicos: *consumo de concentrado por litro de leche producido*, *litros anuales producidos por vaca*; y económicos: *rentabilidad*, *proporción de ingresos sobre gastos*, *resultado neto por vaca*, *resultado neto por litro*, *resultado neto por UTH* y *resultado neto por hectárea*. En la **Tabla II** se describen los indicadores de productividad propuestos.

Tabla II. Indicadores de productividad propuestos, área de evaluación y metodología de muestreo.

Criterio de diagnóstico	Punto crítico	Indicador	Unidad de medida	Área de evaluación	Método de medición
Eficiencia	Baja productividad física	Consumo de concentrado	g/l	Técnica	Encuestas
		Terneros producidos	Terneros/vaca	Técnica	Encuestas
		Litros producidos	l/vaca/año	Técnica	Encuestas
	Baja productividad económica	Ingresos sobre gastos	%	Económica	Encuestas
		Resultado neto por litro	€/litro	Económica	Encuestas
		Resultado neto por vaca	€/vaca	Económica	Encuestas
		Resultado neto por ha	€/ha	Económica	Encuestas
		Resultado neto por UTH	€/UTH	Económica	Encuestas
	Baja rentabilidad	Rentabilidad	%	Económica	Encuestas

Estabilidad.

La estabilidad consiste en la capacidad del sistema para mantener la productividad a través del tiempo bajo condiciones medias o normales. Es decir, mantener un estado de equilibrio dinámico estable (Masera *et al.*, 1999). En la **Tabla III** se describen los indicadores de estabilidad propuestos. Como puntos críticos para la estabilidad fueron identificados los siguientes: Inestabilidad en los precios y alta vulnerabilidad de la actividad lechera. Este último punto crítico fue seleccionado debido a que uno de los principales limitantes de los sistemas lecheros de la zona es su elevado nivel de inversión respecto a las demás alternativas productivas. En consecuencia, el criterio de diagnóstico es que la escala de la actividad lechera justifique la inversión y el desarrollo de la actividad, tomando como indicadores la *proporción de ingresos por venta de leche sobre el total, número de vacas, cultivos por vaca, superficie en propiedad por vaca, tasa de reposición, tasa de mortalidad de los terneros, superficie techada, antigüedad de la explotación, inversión por ha, e índice tecnológico*. Este último indicador se ha elaborado adaptando la metodología propuesta por Nahed *et al.* (2006) a los

sistemas bovinos lecheros. La variable consta de 12 ítems que corresponden a diferentes equipamientos de la explotación. Cada ítem se codifica con un valor 1 si la explotación dispone del equipamiento adecuado y con valor 0 en caso contrario. La variable resulta de sumar las puntuaciones en cada ítem.

Tabla III. Indicadores de estabilidad propuestos, área de evaluación y metodología de muestreo.

Criterio de diagnóstico	Punto crítico	Indicador	Unidad de medida	Área de evaluación	Método de medición
Estabilidad de precios	Alta inestabilidad de precios	Precio de la leche	€/l	Económica	Medición directa
		Precio del ternero	€/animal	Económica	Medición directa
Confiabilidad en la producción	Alta vulnerabilidad de la actividad lechera	Superficie techada	m ² /ha	Técnica	Encuestas
		Inversión	€/ha	Técnica	Encuestas
		Antigüedad	años	Social	Encuestas
		Índice tecnológico	%	Técnica	Encuestas
		Tasa de mortalidad	%	Técnica	Encuestas
		Ingresos por venta de leche	%	Económica	Encuestas
		Número de vacas	animales	Técnica	Encuestas
		Cultivos por vaca	ha/vaca	Técnica	Encuestas
Superficie en propiedad	ha/vaca	Técnica	Encuestas		
Tasa de reposición	%	Técnica	Encuestas		

Adaptabilidad.

La adaptabilidad se refiere a la capacidad del sistema para encontrar nuevos niveles de equilibrio ante cambios externos irreversibles (Nahed *et al.*, 2006). Este atributo también incluye la capacidad de encontrar activamente nuevas estrategias de producción que mejoren la situación actual. El criterio de diagnóstico propuesto fue el de capacidad de cambio e innovación, con tres puntos críticos: baja capacidad para renovar los activos de la empresa o para adquirir nuevos activos, dificultad para encontrar y adoptar nuevas formas de producción lechera y

dificultad para sustituir total o parcialmente las actividades de la explotación. En la **Tabla IV** se describen los indicadores de adaptabilidad propuestos.

Tabla IV. Indicadores de adaptabilidad propuestos, área de evaluación y metodología de muestreo.

Criterio de diagnóstico	Punto crítico	Indicador	Unidad de medida	Área de evaluación	Método de medición
	Baja capacidad de renovación/adquisición de activos	Diferencia de inventario	€/vaca	Económica	Encuestas
		Intención de continuar en la actividad	Si/No	Social	Encuestas
Capacidad de cambio e innovación	Dificultad para encontrar y/o adoptar nuevas estrategias de producción	Edad del ganadero	años	Social	Encuestas
		Nivel de educación formal del ganadero	código	Social	Encuestas
		Superficie en propiedad	%	Técnica	Encuestas
	Dificultad para reorientar las actividades de la explotación	Coste fijo	%	Económica	Encuestas
		Ingresos por subsidios	%	Económica	Encuestas

Los indicadores seleccionados para evaluar el primer punto crítico fueron la *diferencia de inventario*, y la *intención del ganadero de continuar en la actividad lechera*, considerados favorables para la adaptabilidad del sistema. Para evaluar la dificultad para encontrar y adoptar nuevas formas de producción lechera se han considerado dos indicadores sociales y uno técnico: *la edad del ganadero*, *el nivel de educación formal* y *la superficie en propiedad*. De acuerdo con Stiglbauer *et al.* (2000), los ganaderos con edades avanzadas suelen ser adversos al riesgo y a los cambios en la explotación, además de encontrar dificultades de acceso al mercado financiero convencional. Asimismo, la capacitación y la educación del ganadero inciden directamente sobre su capacidad para innovar y encontrar mejores formas de producir.

Finalmente, la dificultad para reorientar las actividades de la explotación se ha evaluado a través de los indicadores *coste fijo* e *ingresos por subsidios*, ambos del

área económica. Aquellas explotaciones con predominio de los costes fijos en su estructura de costes son menos elásticas a la hora de encontrar nuevos niveles de equilibrio (Toro *et al.*, 2010). Del mismo modo, las explotaciones que dependen en gran medida de subsidios han sido identificadas como más vulnerables a los posibles cambios externos (Guzmán *et al.*, 2008).

Equidad.

La equidad es la capacidad del sistema para que los costes y los beneficios derivados de la explotación de sus recursos naturales se distribuyan de modo justo entre sus actores sociales, tanto intra- como inter-generacionales (Masera *et al.*, 1999). Constituye un mecanismo social, adecuado y propio del sistema que le permite sostenerse en el tiempo (Nahed *et al.*, 2006). En la **Tabla V** se describen los indicadores de equidad propuestos.

Tabla V. Indicadores de equidad propuestos, área de evaluación y metodología de muestreo.

Criterio de diagnóstico	Punto crítico	Indicador	Unidad de medida	Área de evaluación	Método de medición
Distribución de costes y beneficios	Desigualdad de género	Mano de obra femenina	%	Social	Encuestas
		Número de empleos Familiares dependientes de la explotación	número	Social	Encuestas
	Desigualdad distribución de costes y beneficios	Familiares sin ocupación dependientes de la explotación	número	Social	Encuestas
		Mano de obra	UTH/100 ha	Técnica	Encuestas
		Mano de obra fija	UTH/100 ha	Técnica	Encuestas

El principal punto crítico identificado fue la desigualdad en la distribución de costes y beneficios, y sus indicadores fueron fundamentalmente mediciones del empleo generado en la explotación, considerando que más equitativo es el sistema mientras más mano de obra estable genere y más personas sean sustentadas por la misma. También fue identificado como punto crítico la desigualdad de género, que para su evaluación se utilizó como indicador la *proporción de mano de obra desempeñada por el género femenino*.

Autogestión.

La autogestión o autosuficiencia es la capacidad del sistema para regular y controlar las interrelaciones con el exterior (Nahed et al, 2006). En la **Tabla VI** se describen los indicadores de autogestión propuestos, correspondientes a tres puntos críticos identificados.

En primer lugar se evaluó la dependencia del sistema respecto a recursos no generados en la propia explotación. Para ello fueron seleccionados indicadores que reflejan, a nivel técnico y económico, el consumo de insumos o servicios externos a la explotación, como el *gasto en servicios externas* y el *gasto en alimentación*. De acuerdo con Gaspar et al. (2009), los sistemas más autosuficientes son aquellos con menor uso de insumos y servicios externos. Se utilizaron otros indicadores ambientales del consumo intermedio en la explotación, como la *carga ganadera* y la *energía neta obtenida de los recursos alimenticios locales*. Este último indicador fue calculado mediante la adaptación local de la metodología propuesta por Nahed et al. (2006). De acuerdo con Gaspar et al. (2009), mantener una carga ganadera óptima y un elevado aprovechamiento de los recursos alimenticios locales han sido considerados benefactores de la autosuficiencia del sistema.

En segundo lugar, se evaluó el grado de participación e integración de la explotación en su entorno. Fueron identificados como puntos críticos la falta de integración sectorial y la disociación entre la unidad familiar y el entorno local donde se desarrolla la explotación. Para evaluar la disociación entre la familia y el

entorno se midió la *participación de la familia en el trabajo de la explotación*; mientras que la falta de integración sectorial fue evaluada mediante el indicador *asociacionismo*, que responde al número de asociaciones en las que se integra la explotación (asociaciones raciales, cooperativas, etc.). Los mayores niveles en ambos indicadores fueron considerados positivos para la autosuficiencia.

Tabla VI. Indicadores de autogestión propuestos, área de evaluación y metodología de muestreo.

Criterio de diagnóstico	Punto crítico	Indicador	Unidad de medida	Área de evaluación	Método de medición
Organización y participación	Disociación entre la familia y el entorno local	Mano de obra familiar	%	Social	Encuestas
	Falta de integración sectorial	Asociacionismo	número	Social	Encuestas
Grado de dependencia de insumos externos	Alta dependencia de recursos no generados en la explotación	Servicios externos	€/vaca	Económica	Encuestas
		Alimentación	€/vaca	Económica	Encuestas
		Carga ganadera	UGM/ha	Ambiental	Encuestas
		Energía neta obtenida del pastoreo	%	Ambiental	Nahed <i>et al.</i> (2006)

Transformación de los indicadores en índices de sustentabilidad.

Los diferentes indicadores de sustentabilidad fueron transformados en índices homogéneos. Este es el proceso más crítico del marco MESMIS, pues el investigador debe determinar los valores óptimos de referencia para cada indicador (valores deseables para cada indicador bajo circunstancias ideales del sistema). Aunque algunos estudios proponen criterios para establecer valores óptimos de referencia (Smith *et al.*, 1994; Nahed *et al.*, 2006), se refieren fundamentalmente a variables ambientales o biofísicas, mientras que en el área socioeconómica no son fáciles de utilizar (Masera *et al.* 1999).

En el presente trabajo, los valores óptimos de referencia fueron establecidos con la ayuda de un grupo interdisciplinario de expertos relacionados con los

sistemas lecheros ecológicos (agrónomos, veterinarios, y economistas). Los expertos recibieron el conjunto de indicadores de sustentabilidad y su descripción estadística básica (media, coeficiente de variación, máximo, mínimo y percentiles) en cada sistema de producción y en el conjunto muestral. Cada experto eligió como óptimo uno de los valores dados de cada indicador, o bien propuso razonadamente otro valor. Los primeros resultados de la opinión de expertos fueron resumidos y presentados de nuevo, con el objetivo de alcanzar el mayor consenso posible. Esta metodología fue anteriormente utilizada por Gaspar *et al.* (2009). Los valores óptimos definitivos se indican en la **Tabla VII**.

Los valores óptimos de referencia de la mayor parte de los indicadores fueron los máximos o mínimos absolutos, del conjunto muestral o del sistema ecológico. Por ejemplo, en el indicador *superficie en propiedad* se eligió el valor máximo (100%); mientras que en el indicador *tasa de mortalidad*, se eligió el valor mínimo (5%). Aquellos indicadores cuyos óptimos fueron determinados directamente por los expertos, aparecen como “óptimo técnico”.

Cuando el valor óptimo propuesto es un máximo, el índice de sustentabilidad es calculado del siguiente modo: Índice de sustentabilidad = (valor del indicador / valor óptimo) * 100 [1]. Si el valor óptimo propuesto es un mínimo, el índice de sustentabilidad es calculado como: Índice de sustentabilidad = (valor óptimo / valor del indicador) * 100 [2]. Para los indicadores cuyo valor óptimo fue directamente establecido, los índices se calcularon aplicando la fórmula [1] en aquellas explotaciones cuyo valor del indicador es inferior al valor óptimo propuesto; o la fórmula [2] en caso contrario. De este modo, mientras más se aproximen los índices de sustentabilidad al 100%, más sustentable es la explotación (Gaspar *et al.*, 2009).

Tabla VII. Valores óptimos de los indicadores de sustentabilidad y criterios para su determinación.

Indicador	Valor óptimo	Criterio
Consumo de concentrado	140 g/l	Mínimo del sistema ecológico
Terneros producidos	0,85 terneros/vaca	Óptimo técnico
Litros producidos	7.571 l	Máximo del sistema ecológico
Ingresos sobre gastos	1,5	Óptimo financiero
Resultado neto por litro	0,17 €/l	Máximo del sistema ecológico
Resultado neto por vaca	1.051 €/vaca	Máximo del sistema ecológico
Resultado neto por ha	1.820 €/ha	Máximo del sistema ecológico
Resultado neto por UTH	23.878 €/UTH	Máximo del sistema ecológico
Rentabilidad	7%	Mínimo que justifique el riesgo del sector
Precio de la leche	0,54 €/l	Valor máximo posible
Precio del ternero	180 €/ternero	Valor máximo posible
Superficie techada	6 m ² /vaca	Mínimo establecido por el Reglamento Ecológico
Inversión	3.000 €/vaca	Óptimo técnico
Antigüedad	15 años	Óptimo técnico
Índice tecnológico	100%	Valor máximo posible
Tasa de mortalidad	5%	Mínimo del sistema ecológico
Ingresos por venta de leche	89%	Mínimo que justifique la inversión de la actividad
Número de vacas	40	Mínimo que justifique la inversión de la actividad
Cultivos por vaca	0,8 ha/vaca	Óptimo en la zona para la autosuficiencia
Superficie en propiedad	1 ha/vaca	Óptimo en la zona para la autosuficiencia
Tasa de reposición	20%	Óptimo técnico
Diferencia de inventario	75 €/vaca	Óptimo técnico
Intención de continuar en la actividad	100%	Valor máximo posible
Edad del ganadero	30 años	Óptimo técnico
Nivel de educación formal del ganadero	100%	Valor máximo posible
Superficie en propiedad	100%	Valor máximo posible
Coste fijo	37%	Mínimo del sistema ecológico
Ingresos por subsidios	4%	Mínimo del sistema ecológico
Mano de obra femenina	50%	Óptimo técnico
Número de empleos	4	Máximo del sistema ecológico
Familiares dependientes de la explotación	6	Máximo del sistema ecológico
Familiares dependientes sin ocupación	4	Máximo del sistema ecológico
Mano de obra	6 UTH/100 vacas	Óptimo técnico
Mano de obra fija	6 UTH/100 vacas	Óptimo técnico
Mano de obra familiar	100%	Valor máximo posible
Asociacionismo	5	Valor máximo posible
Servicios externos	47 €/vaca	Valor mínimo posible
Alimentación	370 €/vaca	Valor mínimo posible
Carga ganadera	1 UGM/ha	Óptimo técnico
Energía neta obtenida del pastoreo	100%	Valor máximo posible

Análisis estadísticos.

Los índices de sustentabilidad fueron analizados gráficamente mediante la metodología AMOEBA (Ten Brink *et al.*, 1991), que permite evaluar visualmente y comparativamente la sustentabilidad de cada sistema respecto a la situación óptima y respecto a los demás sistemas. Se trata de modelos formados por la interconexión de un grupo de indicadores que se posicionan de modo circular. Cada línea radial desde el centro al indicador constituye una frontera de sustentabilidad, desde lo menos sustentable (0%), en el centro, a lo más sustentable (100%), sobre el indicador. La situación óptima se forma por la interconexión de los indicadores sobre el círculo. Además se utilizó el test no paramétrico de Kruskal–Wallis para comparar los índices de sustentabilidad entre los sistemas lecheros ecológico y convencional, después de verificar que la distribución de la mayor parte de los mismos no fue normal.

Resultados y discusión

La productividad media del sistema convencional fue del 76,75% (**Tabla VIII, Figura 1**). Los sistemas ecológicos mostraron peor productividad, con un valor medio del 59,14% ($P < 0,05$). Salvo en el consumo de concentrado, que fue más favorable en el sistema ecológico, los demás indicadores técnicos no se diferenciaron entre sistemas. El principal riesgo productivo del sistema ecológico es su bajo rendimiento económico respecto al sistema convencional.

Tabla VIII. Valores medios de los indicadores de productividad del sistema ecológico frente al convencional.

Indicador	Ecológico	Convencional
Consumo concentrado (g/l)	64,13 ^b	28,47 ^a
Producción (l/vaca)	71,00	84,52
Terneros/vaca	85,14	85,64
Resultado Neto (€/l)	44,38	60,24
Resultado Neto (€/vaca)	42,79	62,63
Resultado Neto (€/ha)	33,42 ^a	98,12 ^b
Resultado Neto (€/UTH)	46,04 ^a	78,84 ^b
Rentabilidad (%)	67,10 ^a	100,0 ^b
Ingresos/Gastos	78,24 ^a	92,24 ^b
Media del atributo productividad	59,14 ^a	76,75 ^b

a, b: valores con diferentes letras en la misma fila son significativamente diferentes

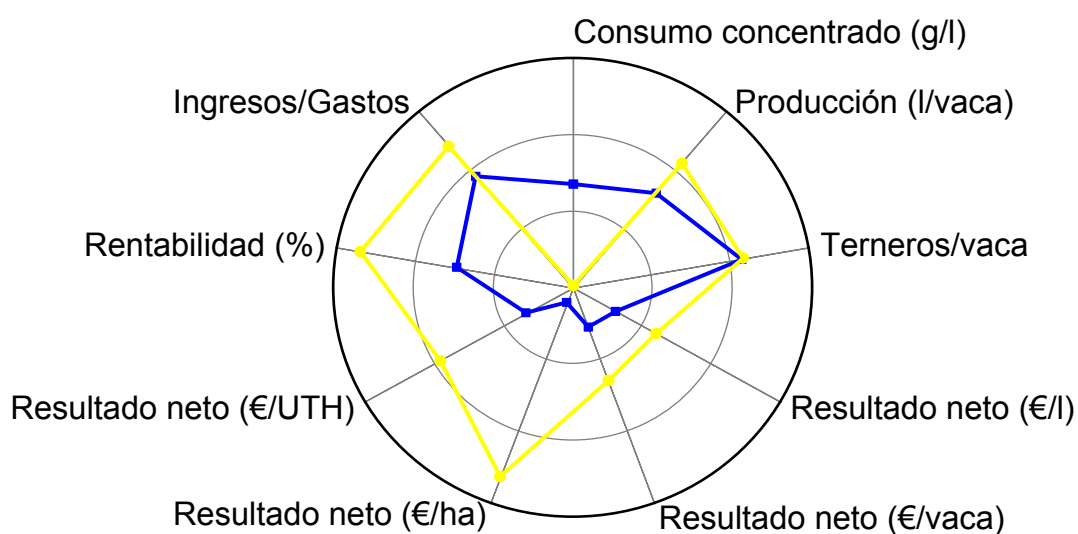


Figura 1. Indicadores de productividad del sistema ecológico (■) frente al convencional (■).

En la **Tabla IX** y en la **Figura 2** se muestran los resultados obtenidos en los indicadores de estabilidad del agrosistema. Las explotaciones más estables corresponden al sistema ecológico, con valores medios del 70,77% frente al 61,70% del sistema convencional ($P < 0,05$). En general, los indicadores de los sistemas ecológicos reflejaron una mayor confiabilidad en la producción y menor degradación ambiental, expresado en indicadores como superficie en propiedad (ha/vaca) o superficie de cultivos (ha/vaca).

Tabla IX. Valores medios de los indicadores de estabilidad del sistema ecológico frente al convencional.

Indicador	Ecológico	Convencional
Tasa de reposición (%)	82,15	72,22
Superficie en propiedad (ha/vaca)	55,36 ^b	8,09 ^a
Superficie de cultivos (ha/vaca)	63,33 ^b	0,00 ^a
Número de vacas	78,85 ^a	100,00 ^b
Tasa de mortalidad (%)	61,82 ^a	100,00 ^b
Precio de la leche (€/l)	65,64 ^b	52,66 ^a
Precio del ternero (€/ternero)	61,86	61,84
Índice tecnológico	61,81	67,5
Venta de leche (%)	83,04 ^a	93,11 ^b
Inversión (€/ha)	74,78 ^a	100,00 ^b
Superficie techada (m ² /vaca)	90,00 ^b	66,66 ^a
Antigüedad (años)	85,45	80,83
Media del atributo estabilidad	70,77 ^b	61,70 ^a

a, b: valores con diferentes letras en la misma fila son significativamente diferentes

Respecto a la estabilidad de precios, el sistema ecológico fue mejor para el precio de leche que el convencional ($P < 0,05$), no así para el precio de los terneros debido a que el canal comercial es el mismo que en el sistema convencional. Otro aspecto negativo para la estabilidad del sistema ecológico es la sanidad, que se refleja en el indicador tasa de mortalidad. La producción ecológica debe basarse en la prevención, reduciendo el uso de terapia alopática, lo que no es fácil teniendo en cuenta el uso de razas lecheras poco adaptadas al sistema.

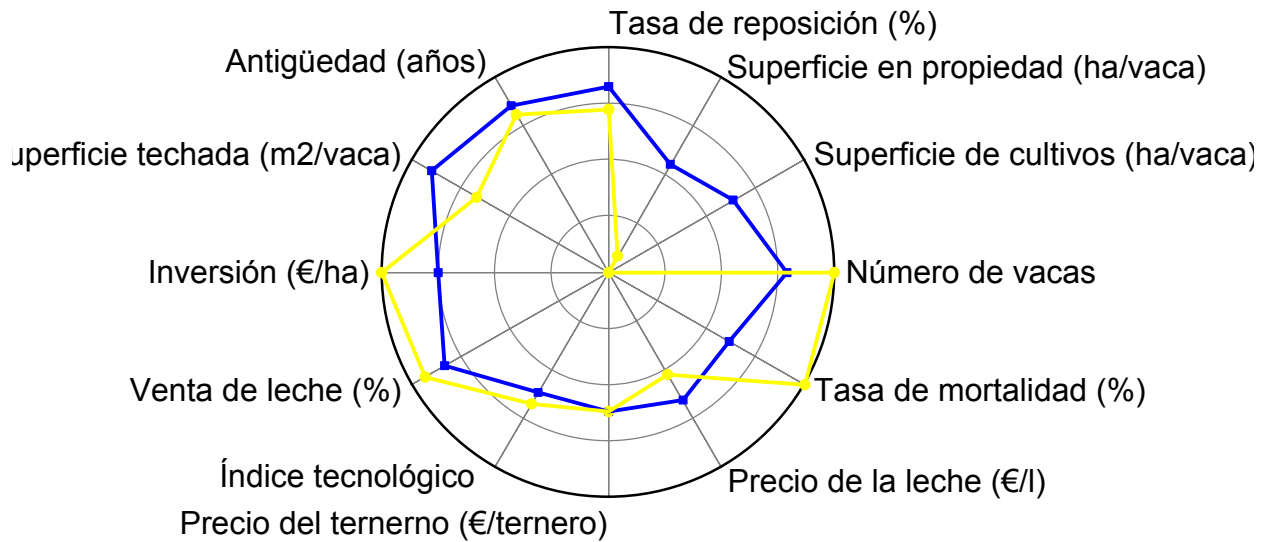


Figura 2. Indicadores de estabilidad del sistema ecológico (■) frente al convencional (■).

La adaptabilidad media del sistema convencional fue del 63,19%, significativamente superior al 48,39% del sistema ecológico (Tabla X, Figura 3). Ambos sistemas son altamente especializados, prueba de ello es que ninguna de las explotaciones combina la producción lechera con otras actividades. Esta falta de diversificación repercute negativamente en la capacidad de las explotaciones para acomodar sus actividades ante cambios externos. La menor capacidad del sistema ecológico para encontrar nuevos niveles de equilibrio se debe a la inestabilidad de la tenencia de la tierra, una mayor dependencia de subsidios y un exceso de costes fijos ($P < 0,05$).

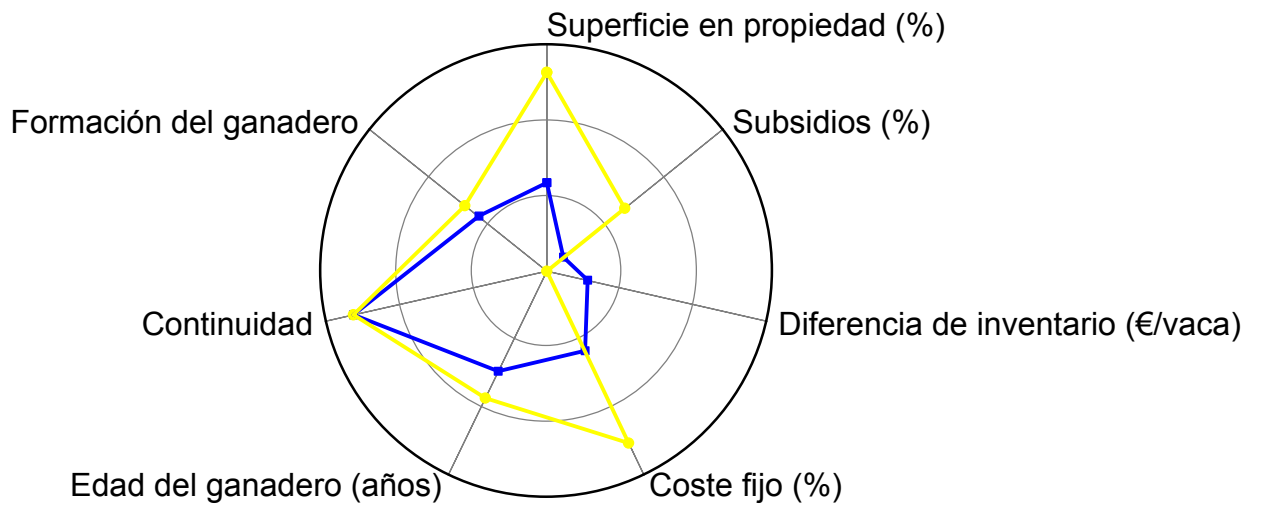


Figura 3. Indicadores de adaptabilidad del sistema ecológico (■) frente al convencional (■).

Los indicadores sociales no se diferenciaron entre sistemas, destacando el perfil del ganado como un aspecto positivo de cara a afrontar cambios en la explotación, tanto ecológica como convencional.

Tabla X. Valores medios de los indicadores de adaptabilidad del sistema ecológico frente al convencional.

Indicador	Ecológico	Convencional
Superficie en propiedad (%)	60,98 ^a	100,00 ^b
Subsidios (%)	37,59 ^a	65,39 ^b
Diferencia de inventario (€/vaca)	45,24	30,09
Costo fijo (%)	61,54 ^a	97,32 ^b
Edad del ganadero (años)	69,21	79,87
Continuidad	100,00	100,00
Formación del ganadero	60,60	66,66
Media del atributo adaptabilidad	48,29 ^a	63,19 ^b

a, b: valores con diferentes letras en la misma fila son significativamente diferentes

En la **Tabla XI** y en la **Figura 4** se muestran los resultados obtenidos en los indicadores de equidad. Ambos sistemas mostraron una puntuación final similar respecto al atributo, aunque con un comportamiento diferente. La mayor dimensión de las explotaciones convencionales explica que cada empresa genere más puestos de trabajo y garantice el sustento de un mayor número de personas ($P < 0,05$). El sistema ecológico destaca por una mayor capacidad de creación de empleo que el convencional, especialmente empleo femenino ($P > 0,05$). Este aspecto es de especial relevancia si se tiene en cuenta el medio rural en que se desarrollan las actividades ganaderas.

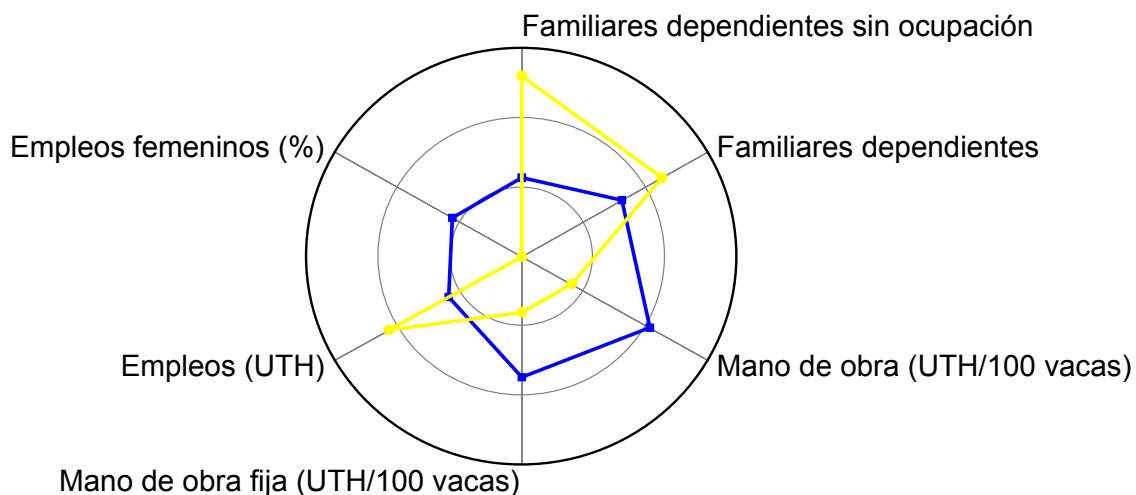


Figura 4. Indicadores de equidad del sistema ecológico (■) frente al convencional (■).

Tabla XI. Valores medios de los indicadores de equidad del sistema ecológico frente al convencional.

Indicador	Ecológico	Convencional
Familiares dependientes sin ocupación	55,00 ^a	93,75 ^b
Familiares dependientes	68,33 ^a	85,41 ^b
Empleos	55,84 ^a	81,62 ^b
Empleos femeninos	54,54 ^b	0,00 ^a
Mano de obra (UTH/ 100 vacas)	79,85 ^b	46,48 ^a
Mano de obra fija (UTH/ 100 vacas)	71,26 ^b	46,48 ^a
Media del atributo equidad	62,27	63,12

a, b: valores con diferentes letras en la misma fila son significativamente diferentes

La autogestión media del sistema ecológico fue significativamente superior que la del sistema convencional (**Tabla XII, Figura 5**). Este atributo es el más desfavorable en el sistema convencional, con una puntuación media del 34,34% frente al 64,34% del sistema ecológico.

Tabla XII. Valores medios de los indicadores de autogestión del sistema ecológico frente al convencional.

Indicador	Ecológico	Convencional
Empleos familiares (%)	89,64 ^b	50,84 ^a
Servicios externos (€/vaca)	44,39 ^a	77,60 ^b
Alimentación (€/vaca)	63,29 ^b	42,83 ^a
Carga ganadera (UGM/ha)	73,18 ^b	8,04 ^a
Energía neta obtenida del pastoreo (%)	65,02 ^b	1,11 ^a
Asociacionismo	54,55	34,24
Media del atributo autogestión	64,34 ^b	34,24 ^a

a, b: valores con diferentes letras en la misma fila son significativamente diferentes

La producción lechera en las explotaciones convencionales se basa en el uso de insumos externos al sistema, lo que compromete en gran medida su capacidad para autoabastecerse. Mientras que la producción ecológica tiende a la autosuficiencia, como muestran los indicadores ambientales y económicos. Así, en el sistema ecológico los animales extraen del propio sistema la mayor parte de los nutrientes, aunque manteniendo niveles de carga ganadera favorables para el entorno.

A nivel social, la participación de la familia en la explotación ecológica y el mayor nivel de asociacionismo hacen que el sistema ecológico muestre un mayor grado de integración local que el convencional.

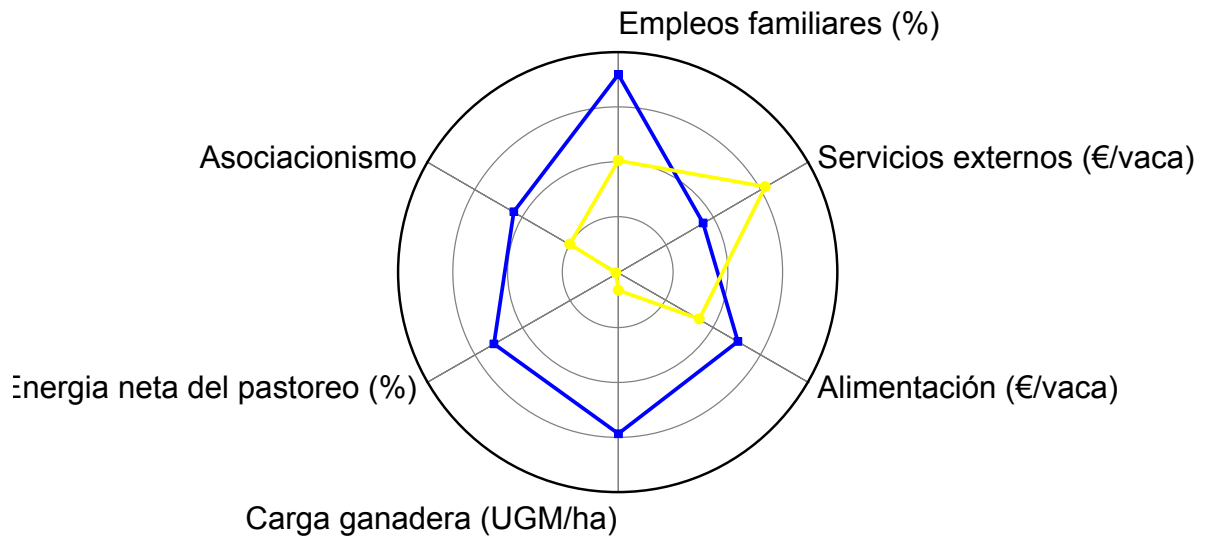


Figura 5. Indicadores de autogestión del sistema ecológico (■) frente al convencional (■).

La evaluación basada en indicadores de sustentabilidad ha permitido comparar el sistema ecológico frente al convencional (**Figura 6**), estableciendo niveles de sustentabilidad. Los resultados han mostrado que el sistema ecológico es más autosuficiente y estable que el convencional, aunque con una productividad y adaptabilidad inferiores.

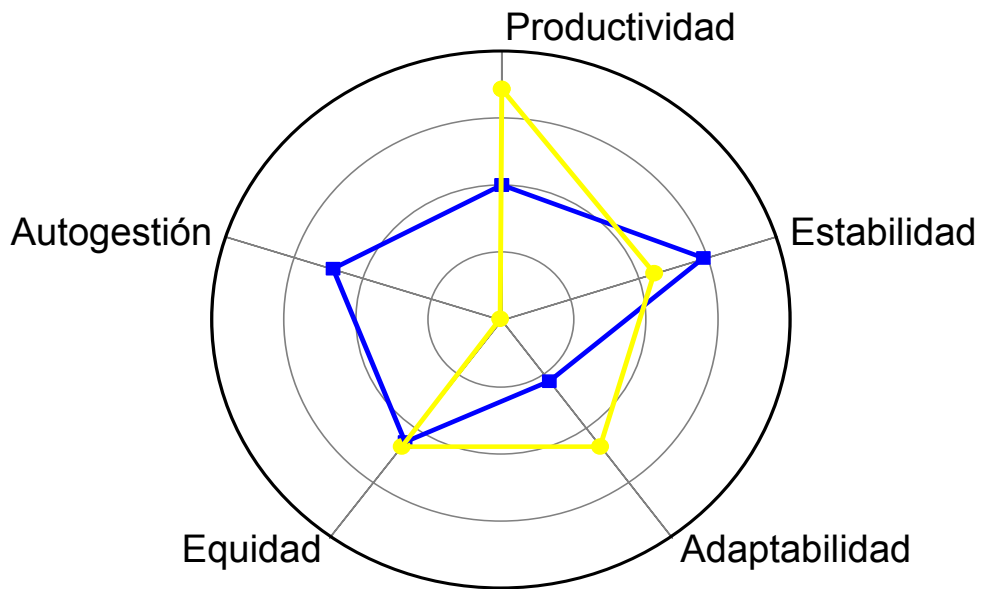


Figura 6. Atributos de sustentabilidad del sistema ecológico (■) frente al convencional (■).

IV. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La ganadería ecológica de orientación lechera en el noroeste español se asienta sobre explotaciones de tipo familiar, que en general no pertenecen al ganadero y se encuentran más o menos fragmentadas, lo que influye negativamente en la viabilidad de la actividad, dificultando la adopción de nueva tecnología y la mejora de pastizales. La infraestructura es favorable en lo que se refiere a comunicaciones y suministros de agua, electricidad y teléfono. La juventud del empresario, con 41 años y dos hijos como media, tiende a garantizar la continuidad de la empresa y favorece la reinversión y el cambio tecnológico. La elevada experiencia garantiza la disposición para mantenerse al frente de la actividad a largo plazo. Sin embargo, la formación de más de la mitad de los ganaderos no pasa del nivel primario y, aunque esta situación es mejor que en otras regiones, repercute negativamente en las decisiones empresariales. No obstante, el elevado nivel de asociacionismo puede compensarlo mediante la realización de programas sectoriales de mejora. Como consecuencia del perfil del empresario, las explotaciones generan un número de empleos más elevado que en otras regiones, la mayoría fijos; lo que favorece la estabilidad y continuidad de la actividad y fomenta un mayor equilibrio social y disminución del éxodo. Del mismo modo, la mujer, también joven, desarrolla un papel activo en la explotación y suele desarrollar labores de gestión y gerencia. Así, los productores tienen la percepción de una actividad con futuro, lo que garantiza la estabilidad y continuidad de la actividad a lo que contribuye una comercialización bastante adecuada para la leche, aunque todavía con carencias en el caso de los terneros.

La evaluación basada en indicadores de sustentabilidad ha permitido comparar el sistema ecológico frente al convencional, estableciendo niveles de sustentabilidad. Los resultados han mostrado que el sistema ecológico es más autosuficiente y estable que el convencional, aunque con una productividad y adaptabilidad inferiores.

V. RESUMEN

RESUMEN

La ganadería lechera ecológica prioriza el desarrollo sustentable frente a la intensificación, impulsado por una preocupación social derivada de los efectos de la intensificación sobre la salud humana y el medio ambiente. El sector lechero ecológico se enfrentará a medio plazo al recorte de subsidios europeos y a la eliminación de la cuota, lo que puede comprometer su viabilidad, por lo que se plantea como objetivo de estudio caracterizar y analizar la viabilidad de las explotaciones lecheras ecológicas del noroeste español. Se obtuvieron los datos de 20 explotaciones convencionales y 15 explotaciones ecológicas, 54% de la población, mediante encuestas directas, utilizando un muestreo aleatorio estratificado por comunidad autónoma (Asturias, Cantabria y Galicia). En primer lugar se determinan las características sociales, técnicas y económicas de las explotaciones, caracterizando el sistema lechero ecológico. A continuación se evalúa comparativamente el sistema lechero ecológico frente al convencional, a nivel técnico, económico y la sustentabilidad. Finalmente se analizan los factores que limitan su competitividad y el comportamiento del sistema lechero ecológico ante variaciones de precios y de la política agraria comunitaria. Los resultados muestran que el sistema lechero ecológico se asienta sobre explotaciones familiares de pequeña dimensión, que desarrollan un sistema de producción semi-extensivo basado en el aprovechamiento de los recursos alimenticios producidos en la explotación. El sistema lechero ecológico es más autosuficiente y estable que el convencional, aunque con una productividad y adaptabilidad inferior.

SUMMARY

Organic dairy farming gives priority to sustainable development facing intensifying, driven by social concerns arising from the effects of intensification on human health and the environment. In the medium term, organic dairy farms will face the European subsidy reduction and the elimination of milk quota, which may adversely affect their viability. Therefore, the aim of this study was to characterize and analyze the viability of organic dairy farms in northwest Spain. Data from 20 conventional farms and 15 organic farms, 54% of the population, was obtained through direct surveys using a stratified random sampling by autonomous community (Asturias, Cantabria and Galicia). First, it was determined the main social, technical and economic aspects of farms, characterizing the organic dairy system. Subsequently, the organic dairy system was assessed against conventional system, from a technical, economic and sustainability levels. Finally, it was analyzed the factors that limit the competitiveness of farms and the response of the organic dairy farms to price changes and agricultural policy changes. Results showed that the organic dairy system is based on small size family farms, which develop a semi-extensive production system based on grazing. The organic dairy system is more self-sufficient and stable than conventional dairy system, but with a lower productivity and adaptability.

VI. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, P. 1990. Disponibilidad de recursos y uso actual. Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina predominantes en República Dominicana. Ed. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. pp. 40-52.
- ACERO, R. 2001. Modelos avanzados de gestión y optimización de la producción caprina extensiva en la provincia de Jaen. Tesis Doctoral del Departamento de Producción Animal de la Universidad de Córdoba.
- ACERO, R., GARCÍA A., MARTOS J. Y PEÑA F. 2003. Análisis de gestión de las explotaciones caprinas extensivas en la Sierra Norte y Este de Jaén. Archivos de Zootecnia. vol 52.
- ACERO, R., GARCÍA A., CEULAR N., ARTACHO C. Y MARTOS J. 2004. Aproximación metodológica a la determinación de costes en la empresa ganadera. Archivos de Zootecnia, 53: 91-94.
- ALBERDI, J.C. 2001. Activo envejecido sin recambio generacional en el caserío vasco. Papeles de Geogr. 33: 5-21.
- ALONSO, A. 2002 Desarrollo y situación actual de la agricultura ecológica: elementos de análisis para entender el caso español. En Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, 192, pp. 123-159
- ALONSO, A., SEVILLA E., SÁNCHEZ DE PUERTA F. Y GUZMÁN G. 2001. Propuestas alternativas a la agricultura industrializada: el caso de la agricultura ecológica en España. En Gómez C. y Gonzáles J. (coords.). Agricultura y Sociedad en el cambio de siglo. McGraw-Hill. Madrid, pp. 677-708
- ÁLVAREZ DEL NOGAL, P. 2001 Producción de leche con denominación ecológica. Revista: Mundo Ganadero, JUL-AGO; XII (135) pp: 34-39
- ÁLVAREZ PIÑILLA, A. Y ARIAS SAMPEDRO C. 1992. Costes de explotaciones lecheras en Asturias. Algunas estrategias para su reducción. Invest. Agra. Econ., 7:83-94

- ANALISTAS ECONÓMICOS DE ANDALUCÍA (AEA). 2008. El sector agrario andaluz: rasgos generales. En: Informe anual del sector agrario en Andalucía 2007. Edita: Analistas económicos de Andalucía, pp. 80–83.
- BAGENAL, S. 2004. Comercialización de la leche ecológica: oportunidades y retos. En: D. Younie y J.M. Wilkinson. Ganadería ecológica. Capítulo I. Editorial Acribia. Zaragoza.
- BARRIO, J. 2005. Tendencias y alternativas de la producción de leche en Asturias. Tecnología Agroalimentaria, bol. inf. del SERIDA, 2ª época, 1. 12-17.
- BEDOTTI, D., GÓMEZ A.G., SÁNCHEZ M., GARCÍA A. Y MARTOS J. 2005. Aspectos sociológicos de los sistemas de producción caprina en el oeste Pampeano (Argentina). Arch. Zoot. 54: 599-608.
- BRIZ, J., I. DE FELIPE, I. GRANDE, M. AL-HAJJ Y T. BRIZ. 2004. La cadena de valor de los productos ecológicos. En: Agricultura ecológica y alimentación. Fundación Alfonso Martín Escudero, Madrid. p. 73-164.
- BUTLER, L. J. 2002 The Economics of Organic Milk Production in California: A Comparison with Conventional Costs, American Journal of Alternative Agriculture, 17: 2, pp 83-91.
- CALLEJO, A. 2007. Cow Comfort. El Bienestar de la Vaca Lechera. Revista Mundo Ganadero, 203:54-57.
- CAPILLON, A. AND GENEVIEVE D. 2000. Framework for diagnosis of the sustainability of agriculture, from the plot up to the regional level En: Doppler W., Calatrava J. eds. Technical and Social Systems Approaches for Sustainable Rural Development, Margraf Verlag, Germany pp. 124-128.
- CASTALDO, A., ACERO, R., PEREA. J., MARTOS, J., VALERIO, D., PAMIO J. Y GARCÍA A. 2006. Tipología de los sistemas de producción de engorde bovino en la Pampa Argentina. Arch. Zoot. 55: 183-193.
- CIRIA, J., GARCÍA, Y., GONZÁLEZ M. J., MELINES M. Y CABALLERO J. 1995. Estructura empresarial y de la mano de obra en las explotaciones de ganado ovino de carne en la provincia de Soria. XX Jornadas Científicas

de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Madrid, 25-27 septiembre. España. Pp. 649-654.

COMISIÓN EUROPEA. 2007. Comunicación de la Comisión al Parlamento europeo y al Consejo. Preparándose par el chequeo de la reforma de la PAC. Bruselas, 20-11-2007.

COMISIÓN EUROPEA. 2008. CAP Health Check–Impact assessment note N° 6. Brussels, 20 May 2008.

CORDONNIER, O., CARLES R. Y MARSAL P. 1973. Economía de la empresa agropecuaria. Mundi Prensa Madrid pp. 125–134.

CORNEJO, A. 2000. Por qué Entorar a Bajo Porcentaje. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina. PCA: 18-19.

CRECENTE, R., ÁLVAREZ C. AND FRA U. 2002. Economic, social and environmental impact of land consolidation in Galicia. Land Use Policy. 19: 135-147.

CHIAVENATO, I. 1998. Administración de Recursos Humanos. (Segunda Edición) Colombia. Editora Atlas, S.A.

FERNÁNDEZ, D. 2007. Fundamentos económicos de la Unión Europea. Ed. Thomson.

FLOWER, F. AND WEARY D. 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf. Appl. Anim. Behav. Sci. 70: 275-284.

FOGUELMAN, D. AND MONTENEGRO L. 1998. Production and farmers in Argentina. Abstracts of the XII IFOAM International Scientific Conference. Mar del Plata. Argentina.

FRÍAS, J.J. 1998 Situación actual y perspectivas de conservación de las razas caprinas en peligro de extinción en la provincia de Jaén. Universidad de Córdoba. España. Trabajo de Grado. 34-36, 120-122 pp. 1998.

GARCÍA A., RODRÍGUEZ J.J., ACERO, R. Y MARTOS, J. 1995. Análisis del punto de equilibrio de las explotaciones de vacuno de aptitud lechera de la campiña baja cordobesa. Archivos de Zootecnia, 44: 31–38.

- GARCÍA, A. Y RODRÍGUEZ, J.J. 1998. Economía y Gestión de la empresa ganadera. Unidad de Economía Agraria del Departamento de Producción Animal de la Universidad de Córdoba.
- GARCÍA, A., PEREA, J., ACERO, R., VALERIO, D., RODRÍGUEZ V. Y GÓMEZ G. 2007. Circuito de comercialización de leche ecológica en siete comunidades autónomas Españolas. Arch. Zootecnia. 56: 693-698.
- GARCÍA, A., PÉREZ M. Y RIBAS A. 2008. Relaciones entre territorio y ajuste agrario. Experiencias en el noroeste peninsular. Coloquio Ibérico de Estudios Rurales, Coimbra, 23-25 octubre. Portugal. Pp. 135-140.
- GASPAR, P., MESÍAS F., ESCRIBANO, M. Y PULIDO F. 2009. Evaluación de la sostenibilidad en explotaciones de dehesa en función de su tamaño y orientación ganadera. ITEA Vol 105 (2), 117-141.
- GIORGIS, A. 2009. Factores que afectan la competitividad de las empresas agropecuarias de la zona norte de la provincia de La Pampa (Argentina). Tesis Doctoral del Departamento de Producción Animal de la Universidad de Córdoba.
- GLAUBEN, T., TIETJE H. AND WEISS C.R. 2002. Intergenerational Succession on Family Farms: Evidence from Survey Data. Xth EAAE Congress, Zaragoza, 28-31 august. Spain. Pp. 113-120.
- GUZMÁN, G., ALONSO A., GARCÍA A. Y PEREA J. 2009. Producción ecológica de caprino lechero. Producción Ecológica. Influencia en el Desarrollo Rural. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid. pp. 467-492.
- GUZMAN, G., GARCIA A., ALONSO A., Y PEREA J. 2008. Producción ecológica: Influencia en el desarrollo rural. Centro de publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. España.
- HÄRING, A.M. 2003. Organic dairy farms in the EU: Production systems, economics and future development. Liv. Prod. Sci. 80: 89-97.
- HOUGHTON, M. AND POOLE, A.1990. Organic Milk production. Genus Information Unit Rwpoe, 70. Genus Management; Wrexham.

- INIA. 1988 "Estudio comparativo del coste de producción de leche de vacuno en Diferentes CCAA", Encuestas 1988. Galicia.
- INTXAURRANDIETA, J.M. Y AMEZTOY J.M. 2005. Economía de las explotaciones de vacuno de leche en Navarra. La alternativa ecológica. Fundación Cátedra Iberoamericana. Nº 4, Colección cursos y conferencias, pp.1-9.
- KRISTENSEN, T. AND KRISTENSEN E.S. 1998. Livestock Production Science 54: 55-65.
- LEÓN, A., FORTEZA V., FORTEZA M., VILANOVA A., GALÁN R. Y CARPINTERO F. 1979. Atlas agroclimático nacional de España. Ed. Ministerio de Agricultura, Madrid. Anexo 1 pp. LÓPEZ, C.A. Produçom de carne de vacum na Galiza. Análise Empresarial. 18: 61-68. 1993.
- LÓPEZ, C. 1993 Producom de carne de vacum na Galiza. Análise Empresarial. 18: 61-68.
- LÓPEZ, E. 1996. Relación entre las características familiares y productivas de las explotaciones de bovino gallegas. En: Movilidad de la tierra y dinámica de las estructuras agrarias en Galicia. Ed. MAPA, Madrid. Pp. 235-246.
- MAPA (Varios años). Estadística de Agricultura Ecológica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 2007: Estadísticas 2006. Agricultura Ecológica-España. Secretaría general de agricultura y alimentación, Dirección general de industria agroalimentaria y alimentación.
- MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 2008: Estadísticas 2007. Agricultura Ecológica-España. Secretaría general de agricultura y alimentación, Dirección general de industria agroalimentaria y alimentación.
- MASERA, O., ASTIER M., Y LOPEZ-RIVADURA. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS (Sustainability and natural resource Management. The MESMIS

- evaluation Framework). Mundi-Prensa, S.A., Gira, IE_UNAM. México. 109 pp.
- MASSOT, A. 2007. ¿Quo vadis PAC? La revisión de 2008, primer paso en la búsqueda de una nueva política agraria común. Boletín económico de ICE N° 2903.
- MATA, C. 2001. La ganadería ecológica y sus fundamentos. En: Principios técnicos de la ganadería ecológica. Edita: Comité andaluz de la ganadería ecológica, pp. 1–6.
- MILÁN, M.J., ARNALTE E. AND CAJA G. 2003. Economic profitability and typology of Ripollesa breed sheep farms in Spain. Small Rum. Res. 49: 97-105.
- MILÁN, M.J., BARTOLOMÉ J., QUINTANILLA R., GARCÍA-CACHÁN M.D., ESPEJO M., HERRAIZ P.L., SÁNCHEZ-RECIO J.M. AND PIEDRAFITA J. 2006. Structural characterisation and typology of beef cattle farms of Spanish wooded rangelands (dehesas). Liv. Sci. 99: 197-209.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. 2007. Estadísticas 2006. Agricultura Ecológica. Madrid. 16 pp.
- MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY (MAF). 2002 Understanding the Costs and Risks of Conversion to Organic Production Systems, MAF Technical Paper
- MITCHEL C., TRACLER G. AND NOVAK J. 1996. Measuring sustainable cotton production using total factor productivity. Journal of Production Agriculture 9 (2): 289-297.
- MOJICA, F. 1991. La prospectiva. Técnicas para visualizar el futuro. Fondo Editorial Legis. Bogotá. Colombia. Pág. 144.
- MOLINA, J., 1994 La paja es el alimento del suelo MUNDO ORGÁNICO, BS. 1(3):4-6
- MORISSET, M.; GILBERT D. 2000. Organic Milk: What are the Costs?. Organic Dairy products, Bulletin of the International Dairy Federation N° 347, 25-30.

- NAHED, J., CASTEL J.M., MENA Y. AND CARAVACA, F. 2006. Appraisal of the sustainability of dairy goat systems in Southern Spain according to their degree of intensification. *Liv. Sci.* 101: 10-23.
- NARDONE, A., ZERVAS G., AND RONCHI, B. 2004. Sustainability of small ruminant organic systems of production. *Liv. Prod. Sci.* 90: 27-39.
- NAVARRO, M.J.; FERNÁNDEZ, C.; GARCÉS, C.; NAVARRO, R. 2005. El sector caprino en la región de Murcia. Discusión sobre sus características más relevantes. XXX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Granada, 28 septiembre - 1 octubre. España. Pp. 181-183.
- OFFERMAN, F. y NIEBERG H. 2000 *Economic performance of organic farms in Europe*. Organic farmin in Europe: Economics and Policy, Vol 5. University of Hohenheim.
- PADEL, S. 2000. Strategies of organic milk production. Proceedings of the 4th NAHWO Workshop, Clermont-Ferrand 21-24.
- PEREA, J., GARCÍA A. ACERO R., RODRIGUEZ V., MATA C. Y M. HUELVA. 2009. Buenas prácticas en producción ecológica: producción de leche. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- PEREA, J., GARCÍA A., ACERO R., RODRÍGUEZ V., MATA C. Y HUELVA, M. 2009. Caracterización técnica de la producción lechera ecológica. En: Buenas prácticas en producción ecológica: producción de leche. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid. 5-8, 24 pp.
- PÉREZ MENDEZ, J., ÁLVAREZ PINILLA A., 2008 Análisis económico de la producción de leche ecológica. *Tribuna de economía* Nº 843, 227:240
- PÉREZ, C. 2003. Estadística descriptiva, frecuencias y medidas de posición y dispersión. En: *Técnicas estadísticas con SPSS*. Ed. Pearson Educación, S.A. Madrid, España. Pp. 274-308, 357-387.
- PÉREZ, J. Y MACHADO A. 2001. Evolución económica y análisis de resultados en una muestra de explotaciones del occidente de Asturias 1993-1998. *Econ. Agr. y Rec. Nat.* 1,2: 43-66.

- PÉREZ, J., PALACIOS J., GÓMEZ A., MARTÍN R. Y NAVARRO A. 1999. Características tecno-económicas de las explotaciones de vacuno lechero de Andalucía. Informaciones técnicas 63/99. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- R.D., Real Decreto 1613/2005, de 30 de diciembre, por el que se fija el salario mínimo interprofesional para 2006. 2005. Boletín Oficial del Estado 313, pp. 43321–43323.
- R.D., Real Decreto 2092/91, Del Consejo de 24 de junio de 1991, sobre producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios. Diario Oficial L 198 de 22.7.91
- REGLAMENTO (CE) 1234/2007 del Consejo de 22 de octubre de 2007 por el que se crea una organización común de mercados agrícolas y establece disposiciones específicas para determinados productos agrícolas. 2007. Diario Oficial de la Unión Europea.
- REGLAMENTO (CE) 248/2008 del Consejo de 17 de marzo de 2008 que modifica el Reglamento (CE) no 1234/2007 en lo que respecta a las cuotas lácteas nacionales. 2008. Diario Oficial de la Unión Europea.
- REGLAMENTO 1804/99 del consejo de 19 de Julio de 1999, para incluir las producciones animales. Diario oficial de las Comunidades Europeas L 222/1
- REGLAMENTO 2078/92/CEE del consejo de 30 de junio de 1992, sobre métodos de producción agraria compatibles con las exigencias de la protección del medio ambiente y la conservación del espacio natural doce 215/l, de 30-06-92
- RODRÍGUEZ, J.J. Y GARCÍA A.R. 1998. Conservación de razas autóctonas, economías sostenibles y utilitarismo. Primer Congreso Nacional de la Sociedad Española para los
- RUIZ, D. 2007 Perspectivas para el sector vacuno. En: Informe anual del sector agrario en Andalucía 2006. Ed. Analistas económicos de Andalucía, Málaga. Pp. 370-379.

- SAGPyA. SECRETARIA DE AGRICULTURA GANADERÍA PESCA Y ALIMENTACIÓN 2009. Organicos@sagpya.minproduccion.gov.ar
- SÁNCHEZ, M., GIL J.M. Y GRACIA A. 1996. Frenos al crecimiento del mercado ecológico: ¿El precio o la actitud hacia el medio ambiente? *Revista Española de Investigación de Marketing (ESIC)*.
- SATO, K., BARTLETT P., ERSKINE R. AND KANEENE J. 2005. A comparison of production and management between Wisconsin organic and conventional dairy herds. *Livestock production Science* 93: 105-115.
- SINEIRO, F.; VALDES B. 2001. Evolución del Mercado y la estructura productiva del sector lácteo desde la integración en la CEE. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 1:1, 125-148
- SMYTH, A. AND DUMANSKY J. 1994. Progress toward an International Framework for Evaluating Sustainable land Management (FELSM). *Proceedings 15th World Congress of Soil Science Acapulco, Mexico*. pp 373-378.
- SØRENSEN, J.T., KRISTENSEN E.S. AND THYSEN I. 1992. A stochastic model simulating the dairy herd on a PC. *Agri. Sys.* 39: 177-200.
- STIGLBAUER, A. AND WEISS C. 2000. Family and non-family succession in the Upper-Austrian farm sector. *Cahiers d'économie et sociologie rurales*. 54: 6-24.
- TEN BRINK, B. 1991. The AMOEBA approach as a useful tool for establishing sustainable development. In: Kuik, O. and Verbruggen, H., Editors, 1991. *In Search of Indicators of Sustainable Development*, Kluwer, Dordrecht, pp. 71–87.
- TORO, P., GARCÍA A., AGUILAR C., ACERO R., PEREA J. Y VERA R. 2010. Determinación de la eficiencia técnica en agroecosistemas. Universidad de Córdoba. España.
- VALERIO, D., GARCÍA A., PEREA J., ACERO R. Y GÓMEZ G. 2009. Caracterización social y comercial de los sistemas ovinos y caprinos de la región noroeste de República Dominicana. *Intercien*. 34: 637-644.

- VAN HUYLENBROECK, G., CASTRO J. AND PINTO P.A. 1996. Evaluation of land consolidation projects (LCPs): A multidisciplinary approach. *J. Rural Stud.* 12: 297-310.
- WILLER, H. AND YUSSEFI M. 2007. *The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends*. International Federations of Organic Agriculture Movements and Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). Bonn, Germany.
- YETUNDE, O.; OGINI D.; STONEHOUSE P.; CLARK A. 1999. Comparison of organic and conventional dairy farms in Ontario. *American Journal of alternative agriculture*. Vol 14 (3).