

El ganado ovino
en Castilla y León:
Estudio
socioeconómico
y nuevas tecnologías
de la reproducción



**El ganado ovino
en Castilla y León:
Estudio socioeconómico
y nuevas tecnologías
de la reproducción**

El ganado ovino en Castilla y León: Estudio socioeconómico y nuevas tecnologías de la reproducción

Autores

Cristina Sevillano Martínez

Licenciada en Veterinaria. ITACyL

José Manuel Vázquez Hernández

Licenciado en Veterinaria.

Centro de Selección y Mejora de Ovino y Caprino de Castilla y León

José Ignacio García Jiménez

Licenciado en Filosofía, Ciencias Económicas y Teología.

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. INEA

M^a Antonia Rodríguez Varela

Licenciada en Ciencias Económicas. INEA

Javier Verberana Sierra

Ingeniero Técnico en Explotaciones Agropecuarias.

Licenciado en Investigación y Técnicas de Mercado. INEA

Luis Antonio Rodríguez Ruiz

Licenciado en Veterinaria. ITACyL.

Coordinación

Sara Olmedo de la Cruz

Luis Rodríguez Ruiz

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL)

Junta de Castilla y León



**EL GANADO OVINO EN CASTILLA Y LEÓN:
ESTUDIO SOCIOECONÓMICO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS
DE LA REPRODUCCIÓN**

Edita: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León
Área de Coordinación y Transferencia de Tecnología

© Copyright: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León

Fotografías: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León

Realiza e imprime: Gráficas Germinal, S.C.L.

Depósito legal: VA-_____

Índice general

Presentación	7
Prólogo	9
1. Nuevas tecnologías de la reproducción en ganado ovino: Utilización de un histerofibroscopio como alternativa al espéculo tradicional en la inseminación cervical artificial ovina	13
2. Condiciones socioeconómicas y perspectivas de futuro de los ganaderos de Castilla y León	27
3. Modelización matemática de las explotaciones de ganado ovino de leche de Castilla y León	53

Presentación

La ganadería ovina ha estado presente desde muy antiguo en la historia, destacando por su gran importancia social y económica. El tiempo no se detiene y el sector ovino ha seguido manteniendo su importancia, contribuyendo al desarrollo y el avance de la actividad agraria en nuestra comunidad.

El sector ovino representa en Castilla y León casi un tercio de la producción ganadera y el 60 % de la producción de leche de oveja en España.

El Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León pone su labor al servicio de la producción y la investigación del sector ganadero, a favor de la modernización, de la formación y la innovación tecnológica, contribuyendo a una mayor especialización de un sector cada vez más competitivo que ofrece productos de un gran valor añadido para el mundo rural como el queso y el lechazo, alimentos tradicionales y únicos de nuestras Tierras Castellanas.

La presente publicación pretende contribuir al conocimiento de nuestra ganadería ovina y su desarrollo tecnológico a través de los trabajos realizados sobre esta especie en el Área de Investigación Ganadera con la colaboración de técnicos y ganaderos, que son los verdaderos promotores del singular empuje que está experimentando el sector en los últimos años.

D. José Manuel Ferreras Navarro

Ilmo. Sr. Director General del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León

Prólogo

Tradicionalmente, la ganadería ovina presenta un escaso desarrollo tecnológico en comparación con otras especies, sin embargo, últimamente este sector ha experimentado un proceso de cambio, que se ha visto reflejado en la mejora tecnológica de las explotaciones.

El marco económico-administrativo de la nueva política agraria y la apertura de nuevos mercados ha condicionado la aplicación de modernas técnicas de producción para obtener una mayor eficacia productiva.

Esta evolución del sector ovino, ha dado lugar a una mayor especialización productiva, en especial el ovino de leche ha tenido que realizar un importante esfuerzo para adaptarse a las exigencias de la industria láctea en los últimos años. El 40% de las explotaciones de nuestra comunidad han optado por asociarse en cooperativas para concentrar la oferta de sus productos y por las ventajas que conlleva en cuanto a servicios y suministros.

Las nuevas exigencias legales (sanitarias, bienestar animal) y un mercado cada vez más competitivo, han condicionado la implantación de nuevos sistemas de alimentación y manejo, gestión técnico-económica, los programas de mejora genética y las nuevas tecnologías de la reproducción como herramientas para la mejora del rendimiento productivo de las explotaciones.

La presente publicación pretende servir de ayuda a ganaderos y otros profesionales del sector, tanto en aspectos técnicos como económicos:

- En primer lugar, presentamos los resultados de una técnica alternativa de inseminación artificial desarrollada por el ITACyL en colaboración con el Centro de Selección y Mejora de Ovino y Caprino de Castilla y León.
- En segundo lugar, el estudio realizado en colaboración con ATEGOCyL ha permitido conocer la situación y perspectivas de futuro de los ganaderos de ovino de leche en nuestra comunidad, desde el punto de vista socio-económico;
- Por último, presentamos el desarrollo de un modelo matemático de la estructura de costes de las explotaciones de ovino de leche que nos permite definir las variables que determinan el rendimiento económico de las mismas.

Agradecemos la colaboración de los técnicos y ganaderos sin los que no hubiese sido posible el desarrollo de dichos proyectos.

Agradecimientos

Este libro se ha desarrollado gracias a la ayuda de diversas personas e instituciones, a quienes deseamos expresar nuestro más sentido agradecimiento:

Centro de Selección y Mejora Genética de Ovino y Caprino (OVIGEN), en las personas de José Manuel Vázquez y Victoria Mazariegos, por su colaboración en el desarrollo del proyecto sobre el fibroscopio como alternativa a la Inseminación Artificial Ovina (IAO).

Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de León, en la persona de Dr. Fernando de la Fuente por la colaboración prestada.

ATEGOCyL, por sus brillantes propuestas e iniciativas para el desarrollo de la actividad investigadora y su aportación de recursos humanos y técnicos.

Área de Economía Agraria de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola por su colaboración en el análisis y realización del estudio estadístico y económico.

Subdirección de Investigación y Tecnología del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, por aportar los medios económicos y humanos para la realización de los proyectos y la presente publicación.



1. Nuevas tecnologías de la reproducción en el ganado ovino: Utilización de un histerofibroscopio como alternativa al espéculo tradicional en la Inseminación Artificial Ovína



VÁZQUEZ, J. M. ²; SEVILLANO, C.¹; MAZARIEGOS, V.² y RODRÍGUEZ, L. A.¹

¹ Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Área de Investigación Ganadera. Finca Zamadueñas, Ctra. de Burgos km 119. 47071. Valladolid.

² Centro de Selección y Mejora Genética del Ovino y del Caprino de Castilla y León. Ctra. De Peleagonzalo. Toro. Zamora.

1. Nuevas tecnologías de la reproducción en el ganado ovino: Utilización de un histerofibroscopio como alternativa al espéculo tradicional en la Inseminación Artificial Ovina

1.1. Inseminación artificial

Actualmente la ganadería ovina está sufriendo un proceso de modernización y tecnificación de los sistemas de manejo y producción necesarios para aumentar su competitividad en cuanto a calidad y producción de leche y carne. La nueva política agraria y la apertura de nuevos mercados supone un reto para los ganaderos de ovino, siendo necesaria la aplicación de las modernas técnicas de producción que permitan una mayor eficacia productiva. Cada vez es mayor la implantación de manera rutinaria de técnicas como la inducción y sincronización de celos, la inseminación artificial y el uso de ecografía como método de diagnóstico de gestación.

La inseminación artificial (IA) es considerada como la primera generación de biotecnologías reproductivas, es una potente herramienta para desarrollar programas de mejora genética de poblaciones ovinas, así como para incrementar la productividad y rentabilidad de los rebaños, aplicada de manera rutinaria a nivel de

campo. Se puede esperar un proceso genético de 30 ó 35% respecto a la monta natural, lo que justifica sobradamente la utilización de esta técnica de reproducción, sino se viera frenada en esta especie por razones económicas y zootécnicas.

Teniendo en cuenta la importancia del sector dentro de nuestra economía, y siendo las técnicas de reproducción asistida uno de los pilares sobre los que deben asentarse los sistemas de producción animal, el desarrollo de una técnica de inseminación sencilla y eficaz puede ayudarnos a salvar los múltiples impedimentos que nos encontramos a la hora de aplicar la tecnología reproductiva de manera rutinaria, como sucede en otros campos de la producción animal, como el vacuno o el porcino.

Pero no sólo son ventajas técnicas, sino que también existen otra serie de razones que justifican el empleo de la IA como son:

- Mejora el rendimiento reproductivo de los machos al incrementar el número de hembras inseminadas por semental. Se

- incrementa el número de hembras inseminadas por semental y se controla la actividad sexual de los machos, permitiendo además seleccionar reproductores en base a su calidad seminal.
- Desde un punto de vista sanitario, reduce el riesgo de diseminación de enfermedades infecciosas.
 - Simplifica el manejo del rebaño y la planificación de la composición del mismo, permitiendo la reducción del número de sementales a mantener en las ganaderías.
 - Posibilita el conocimiento de la genealogía paterna de los nuevos individuos.
 - Favorece el aumento del valor genético de la población. Mediante el empleo de la IA se pueden conectar rebaños y difundir a un mayor ritmo que con la monta natural el material seminal de los machos mejorantes (*Buxadé, 1997*).

A pesar de las múltiples ventajas que presenta la técnica, la difusión de la inseminación artificial ovina (IAO), es un tanto irregular debido a la multitud de factores (tanto de la propia técnica como del sistema de explotación) que han frenado su propagación.

Desde un punto de vista puramente técnico, existen una serie de factores que determinan el lento avance de la IAO. Entre ellos, aquellos que condicionan su difusión por reducción de la fertilidad obtenida, deben destacarse los dependientes de la hembra como son:

- Especial configuración del cuello uterino que dificulta la deposición del semen en el cuerpo uterino por esa vía, exigiendo para su fertilización una elevada concentración espermática o la utilización de la vía laparoscópica con el consiguiente daño físico provocado.
- Necesidad del empleo de técnicas de inducción y sincronización del celo, bien por la ausencia de signos externos de celo bien por el anestro estacional, con el consiguiente efecto depresivo sobre el transporte espermático (*Anel, 1998*).
- Las características intrínsecas de la propia técnica de inseminación. Según estudios recientes (*Houdeau E, 2000*), la distensión vaginal ejercida por el espéculo vaginal abierto durante la inseminación artificial, provoca un aumento de la actividad uterina de naturaleza colinérgica (SN parasimpático) y un reflejo neuroendocrino de liberación de oxitocina que no aparecen durante la monta natural. Estas descargas hormonales anormales podrían actuar como factor limitante del éxito de la inseminación artificial en la especie ovina.

Estos factores han hecho que la IAO adquiera un papel secundario en los programas productivos de la especie ovina, y su desarrollo se ha producido en los esquemas de selección de diferentes especies autóctonas.

La evolución del número de inseminaciones en los últimos años indica un grado de aceptación que si bien está todavía lejos de presentar difusión pareja a la de otras

especies como el vacuno y el porcino, confirma un progresivo desarrollo en el sector más tecnificado, el ovino de aptitud láctea.

En función de la vía de aplicación de la dosis seminal las técnicas de inseminación se clasifican en: vaginal y laparoscópica.

1.1.1. Inseminación Artificial vía vaginal

En función de la profundidad de la inseminación se clasifican en:

- **Exocervical:** El semen se deposita en el fondo de la vagina.
- **Cervical:** El semen se deposita en el cuello uterino.
- **Transcervical:** El semen se deposita en el interior del útero atravesando el cuello con el catéter.

La inseminación se realiza inmovilizando a la hembra y levantando sus extremidades posteriores. Se utiliza un espéculo con luz propia que se introducen en la vagina con el fin de visualizar el orificio uterino, la dosis seminal se introduce mediante un catéter.

Para obtener un buen porcentaje de fertilidad es necesario utilizar dosis entre 400 y 500 millones de espermatozoides.

Este método es sencillo, fácil y barato pero presenta unos resultados de fertilidad muy bajos con semen descongelado que limita su utilización al semen fresco o refrigerado.

1.1.2. Inseminación Artificial vía laparoscópica

Esta técnica es la más eficaz, con porcentajes de fertilidad superiores a la IA exocervical. Permite el empleo de semen descongelado aumentando la diseminación de sementales alto valor genético. El uso de semen descongelado permite utilizar eyaculados recogidos en cualquier época del año y aprovechar aquellos que tengan mejores características seminales.

Esta técnica es más compleja, la oveja se coloca en decúbito dorsal en una noria de contención con un ángulo de 45°. Se utilizan dos trócares de 7 y 5 mm, un laparoscopio con fuente de luz y un aplicador. Una vez visualizado el tracto reproductivo se aplica la dosis seminal en ambos cuernos uterinos.

Esta técnica permite además detectar problemas reproductivos y valorar el momento fisiológico del animal.



FOTO 1.1. Inseminación Artificial vía laparoscópica.

1.2. Trasplante de embriones

El trasplante de embriones consigue incrementar la capacidad reproductora de las hembras por 100, siendo un instrumento de selección para la difusión del progreso genético. Reduce el intervalo generacional, aumenta la presión de la selección y facilita el comercio genético por su seguridad sanitaria en el transporte.

La obtención de los embriones se realiza mediante una laparotomía con exteriorización del útero y lavado de los cuernos uterinos. Aunque las tasas de recogida son altas la formación de adherencias tras la intervención restringe el empleo sistemático de hembras de alto valor genético.

Otra alternativa poco extendida es el uso de la técnica laparoscópica para la obtención de embriones, de esta manera se minimiza la producción de adherencias aunque presenta una menor eficiencia en cuanto a tasa de recogida (36-63%).

1.3. Utilización de un histerofibroscopio como alternativa al espéculo tradicional en la inseminación cervical ovina

Con los antecedentes anteriormente expuestos se deduce que el desarrollo de la inseminación artificial en el ganado ovino pasa por la investigación y desarrollo de técnicas sencillas de aplicar pero eficaces en cuanto a sus resultados. Con este proyecto hemos intentado buscar una solución a los factores limitantes de la propia técnica, desarrollando una técnica más sencilla de ejecutar pero a la vez eficaz.

1.3.1. Objetivos

El objetivo del estudio es la comprobación y valoración de la posible pérdida de fertilidad debida a las modificaciones en la motricidad genital provocadas por la introducción y apertura del espéculo



FOTO 1.2. Histerofibroscopio utilizado en el estudio.

vaginal en el momento de la inseminación vaginal ovina. Para evaluar esta pérdida se utiliza como método alternativo, un histerofibroscoPIO (XION EF-N 14^o) de pequeño calibre (utilizado en ginecología humana), dotado de luz y óptica propia, lo que permite realizar la inseminación sin manipular el animal.

Como objetivo secundario se planteó el estudio de la influencia de los tratamientos hormonales de sincronización de celo, necesarios para la preparación de los lotes a inseminar, en el porcentaje de fertilidad obtenido. Para valorar esta influencia se diseñaron una serie de inseminaciones sobre animales en celo natural, sin ningún tipo de tratamiento.

1.3.2. Material y métodos

En este estudio participaron 10 explotaciones de raza Assaf. Las inseminaciones fueron efectuadas durante la estación sexual, entre los meses de Septiembre y Diciembre de 2003.

CUADRO 1.1. Explotaciones colaboradoras del proyecto.			
Explotación	Raza	Localidad	Provincia
(AH)	Assaf	Ávila	Ávila
(AG)	Assaf	Mancera de Abajo	Salamanca
(AP)	Assaf	Castroño	Valladolid
(CD)	Assaf	Bóveda del Río Almar	Salamanca
(LC)	Assaf	Vezdemarbán	Zamora
(JD)	Assaf	Pobladura de Valderaduey	Zamora
(GM)	Assaf	Mancera de Arriba	Ávila
(VG)	Assaf	Valdefinjas	Zamora
(NP)	Assaf	Cubillos	Zamora
(HE)	Assaf	Villota del Páramo	Palencia

1.3.2.1. Preparación de los lotes de inseminación

La sincronización del celo se realizó mediante la colocación de un progestágeno vaginal a base de 40 mg de FGA (*Sincropart^o, Ceva*) durante 14 días, en el momento de la retirada de las esponjas se administran 500 ui de eCG (*Sincropart^o, Ceva*). La inseminación tuvo lugar 55 ± 1 horas después de la retirada de las esponjas vaginales.

Con las hembras del lote de celo natural se introdujo un semental con un arnés marcador y un mandilón, de manera que cuando una hembra salía en celo el semental la marca al intentar cubrirla. El semental se mantuvo el tiempo necesario para inseminar todas las hembras del lote, aproximadamente 20 días.

1.3.2.2. Elaboración de dosis seminales

Las dosis seminales para la realización de este estudio fueron elaboradas en el Centro de Selección y Mejora Genética del Ovino y de Caprino de la Junta de Castilla y León, situado en Toro (Zamora).

El semen se recogió de sementales previamente entrenados a la vagina artificial. Una vez obtenido el eyaculado en un tubo colector, se introduce en un baño de agua a 32°C y se valoran los siguientes parámetros:

- **Volumen (ml):** se determina por el peso del eyaculado.
- **Motilidad masal:** se valora el vigor y la potencia de la onda de movimiento en

un porta templado, visualizado en un microscopio de campo claro a 40X.

- **Concentración espermática:** determinación del número de espermatozoides por mililitro mediante un espectrofotómetro.

Tras la valoración, el eyaculado es diluido 1:1 con el medio INRA 96^o (IMV) y diez minutos más tarde se completa la dilución hasta una concentración de 400×10^6 spz/dosis. Una vez diluido se introducen los eyaculados en un baño termostático programable para bajar su temperatura hasta los 15°C a una velocidad de 0,5°C/min. Alcanzada la temperatura final se envasan las dosis seminales en pajuelas de 0,25 ml para inseminar con el método tradicional del espéculo. Las dosis que van a utilizarse con el método alternativo son envasadas en jeringas desechables de 2 ml, 1 ml de dosis y 1 ml de aire.

Para el traslado hasta la explotación se utiliza una nevera a 15°C.

1.3.2.3. Inseminación

La inseminación generalmente se efectúa en la sala de ordeño o en su defecto en amarres, donde la hembra está inmovilizada por la cabeza. Los dos métodos de inseminación son utilizados en igual número de animales en el lote preparado.

CUADRO 1.2. Número de ovejas inseminadas por explotación.

Explotación	Raza	Ovejas inseminadas
(AH)	Assaf	59
(AG)	Assaf	60
(AP)	Assaf	82
(CD)	Assaf	60
(LC)	Assaf	66
(JD)	Assaf	71
(GM)	Assaf	73
(VG)	Assaf	84
(NP)	Assaf	61
(HE)	Assaf	72
Total		688

1.3.2.4. Inseminación con espéculo

La hembra es levantada de sus extremidades posteriores por dos operarios. Se lubrica el espéculo con vaselina y se introduce cuidadosamente por la vagina. Una vez introducido se gira 90° y se abren las valvas, con la luz que lleva incorporada se visualiza el estado de la vagina y se localiza el orificio uterino externo en el que se inserta, lentamente y sin forzar, la punta del catéter, una vez introducido vaciamos la dosis seminal empujando el émbolo del catéter.



FOTO 1.3. Inseminación con espéculo.

1.3.2.5. Inseminación con fibroscopio

En este método no es necesario elevar a la hembra. Con el animal en la estación, se introduce el fibroscopio por la vagina, una vez dentro se mete un poco de aire para

que se distiendan las paredes vaginales y nos permita una mejor localización del orificio uterino externo. Localizado éste nos aproximaremos y depositaremos la dosis seminal sobre él.



FOTO 1.4. Introducción del fibroscopio.



FOTO 1.5. Aplicación de la dosis seminal con el fibroscopio.

1.3.2.6. Valoración del porcentaje de fertilidad

Se realizó diagnóstico de gestación a las ovejas inseminadas de los dos lotes experimentales a los 40 días post-inseminación para valorar el porcentaje de fertilidad y a los 150 días tras el parto.

1.3.3. Resultados

En el estudio participaron 688 ovejas de raza Assaf. La fertilidad es valorada

mediante ecografía a los 40 días después de la inseminación. En el momento de la valoración fueron eliminados del estudio 90 animales (15% del total) por diferentes motivos (no tenían ecografía, ya estaban gestantes en el momento de la inseminación, metritis, etc.). Así mismo es eliminado del estudio una explotación (61 animales) por un percance sufrido en los días posteriores a la inseminación que hizo que la fertilidad obtenida fuese muy baja.

TABLA 1.1. Porcentajes de fertilidad obtenidos con la utilización del fibroscopio y el espéculo por explotaciones.

Explotación	FS	%	ES	%	FN	%	EN	%
AH	34	61,76	25	40,00				
LC	19	84,21	18	66,67	11	45,45	8	87,50
AG	28	39,29	30	53,33				
AP	30	46,67	28	46,43	11	45,45	10	60,00
CD	29	41,38	19	57,89				
JD	33	60,61	27	55,56	5	80,00	5	100,00
GM	18	44,44	14	28,57				
VG	25	28,00	26	34,62	14	35,71	12	33,33
NP	26	3,85	23	30,43				
HE	36	66,67	34	58,82				
Total	278	48,20	244	47,95	41	46,34	35	62,86

FS: inseminación con histerofibroscopio y celo sincronizado.
ES: inseminación con espéculo y celo sincronizado.
FN: inseminación con histerofibroscopio y celo natural.
EN: inseminación con espéculo y celo natural.

Los resultados generales del modelo estadístico utilizado para el análisis de varianza de los resultados de fertilidad quedan reflejados en la tabla 1.2..

TABLA 1.2. Factores de variación en la fertilidad.

Factor de variación	Probabilidad	Significación (P)
Método de IA	0,1740	NS
Tipo de celo	0,2134	NS
Método*Celo	0,0555	NS
Explotación	0,0088	**

NS: Efecto no significativo ($P \geq 0,05$)
***** Efecto significativo ($P \geq 0,05$)
****** Efecto muy significativo ($P \leq 0,01$).

Según nuestros datos, la explotación es el factor que más influye en la fertilidad ($P \leq 0,01$). Como se observa en la tabla 1.1., el método de inseminación y el tipo de celo, no influyen significativamente en el porcentaje de fertilidad obtenido ($P \geq 0,05$).

Las interacciones entre el método de inseminación y el tipo de celo no muestran efectos significativos.

Los porcentajes de fertilidad obtenidos para los distintos métodos de inseminación y tipos de celo están reflejados en la tabla 1.3..

TABLA 1.3. Fertilidad por método de inseminación y tipo de celo.

Método de IA	Tipo de Celo	Fertilidad
Espéculo	Natural	70,21 ± 29,72
Espéculo	Sincronizado	49,10 ± 12,56
Fibroscopio	Natural	51,65 ± 19,45
Fibroscopio	Sincronizado	52,56 ± 17,16

Los resultados obtenidos muestran un mejor porcentaje de fertilidad con el método alternativo, aunque no de una manera significativa (**52,56% vs 49,10%**, respectivamente) para los animales con celo sincronizado. Cierto es que existen

multitud de factores de índole particular que afectan a la media final, pues la disparidad encontrada entre las diferentes explotaciones participantes añade una variabilidad más al estudio.

Los resultados tan dispares encontrados en las inseminaciones con celo natural (**70,21%** vs **51,65%**, para el espéculo y el fibroscopio respectivamente) pueden deberse al distinto momento del ciclo en el que se encuentran estos animales. En las inseminaciones efectuadas con tratamiento de sincronización, todos los animales se encuentran en el mismo momento de celo, en el caso del celo natural cada animal puede encontrarse en un estado diferente, y en la inseminación es importante el momento fisiológico en el que se encuentra el animal. Además los sementales recela pueden marcar animales que no se encuentran en celo y no deberían ser inseminados.

Los resultados obtenidos son más elevados que los descritos bibliográficamente por otros grupos que efectúan de manera sistemática la IAO vía cervical, con porcentajes, en raza Churra, no mayores del 35% (*Abroug et al., 2000*) y del 47% para la raza Assaf (*Kaabi, 2002*). Estos resultados están obtenidos con un diluyente seminal a base de leche descremada o de TES-TRIS-Fruktosa. En la realización de las dosis seminales utilizadas en este estudio se utilizó un diluyente comercial, INRA 96, al que podemos conceder un cierto grado de actuación en la consecución de los porcentajes de fertilidad.

En general, la inseminación cervical con semen refrigerado presenta grandes

variaciones raciales que podrían ser explicadas por una parte por razones anatómicas tales como las variaciones morfométricas del cuello uterino y, por otra parte, por las diferencias entre los sistemas de manejo, que son difíciles de disociar del factor raza. En algunos casos estas diferencias de fertilidad entre razas son muy marcadas, **31%** en raza Churra (*Abroug et al., 2000*), **40%** en raza Manchega (*Montoro, 1995*), **62%** en raza Lacaune (*Aguer et al., 1992*) y **47%** en raza Assaf (*Kaabi, 2002*).

1.3.4. Conclusiones

Teniendo en cuenta la importancia del sector ovino en Castilla y León, sobre todo el ovino lechero, que es el que se encuentra más tecnificado y el que más puede demandar las tecnologías reproductivas, los porcentajes de fertilidad obtenidos, alrededor del 50%, abren el camino para la implantación de una técnica que debe de constituir uno de los pilares de la producción animal. Así mismo, aún teniendo el mismo porcentaje de fertilidad que el método tradicional, la inseminación cervical con un histerofibroscopio reduce el estrés de los animales por manipulación además de reducir la mano de obra necesaria y tiene mayor aceptación por parte del ganadero.

En nuestro caso, coincidiendo con otros autores, la explotación es el factor más determinante en los resultados logrados. La ganadería engloba otros factores que no analizamos, pero que son determinantes por sí solos sobre los resultados de la fertilidad, como son: el estado y

nivel productivo de los animales, la condición corporal de las ovejas, condiciones de trabajo adecuadas, el manejo posterior a la inseminación como cambios en la alimentación, secado, modificación de lotes, tratamientos administrados, etc., factores que desencadenan una situación de estrés en los animales. Todos estos factores se engloban dentro del factor explotación.

Los resultados obtenidos permiten abrir una serie de caminos sobre los que seguir trabajando con el fin último de mejorar la técnica, tanto en el campo del diluyente seminal, como en las temperaturas de conservación seminal, como en la propia técnica, así como aplicaciones del fibroscopio en otras técnicas reproductivas como la transferencia de embriones.



FOTO 1.6. Rebaño de ovino en época de parto.

Bibliografía

ABROUG B., ANEL E., KAABI M., BOIXO J.C., ALVAREZ M., DE LA FUENTE L.F., CHAMORRO C. y ANEL L. (2000).

Post-insemination fertility in Churra ewe; Factors of variation.
14th International Congress on Animal Reproduction, 15: 15; Stockholm-2000.

ANEL L. (1998).

Situación actual de la inseminación artificial ovina en España.
Reproducción y Mejora de Pequeños Rumiantes, 4/98: 303-314

AGUER D., BELLOC J.P. y BRIOIS M. (1992).

Routine use of oestrus synchronization and A.I. with fresh diluted semen a survey on 2.782.735 ewe lambs and adult ewe.
Proc.12th Int.Cong.on Anim.Reprod. The Hague, 2:1520-1522.

BUXADÉ C. (1997).

Ovino de leche: aspectos claves.
Mundi-Prensa

HOUDEAU E. (2000).

Insémination artificielle et motricité utérine.
Journée Scientifique de la Physio. Nouzilly-2000.

KAABI M. (2002).

Análisis de factores morfoestructurales, instrumentales y metodológicos de la inseminación transcervical en la oveja.
Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de León-España.

MONTORO V. (1995).

La inseminación artificial con semen refrigerado en el esquema de selección de la raza ovina Manchega.
Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba-España.



2. Condiciones socioeconómicas y perspectivas de futuro de los ganaderos de ovino de Castilla y León



LUIS RODRIGUEZ RUIZ¹; M^a ANTONIA GONZÁLEZ VARELA²; JAVIER VERBERANA SIERRA²;
JOSÉ IGNACIO GARCÍA JIMÉNEZ²; BEGOÑA VITORIANO VILLANUEVA³

¹ Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Finca Zamadueñas. Ctra. Burgos Km. 119. 47071 VALLADOLID

² Area de Economía Agraria. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola – INEA.
Cno. Viejo de Simancas Km. 4,5 47008 VALLADOLID

³ Universidad Pontificia de Comillas – ICAI. Alberto Aguilera 23. 280015. MADRID

2. Condiciones socioeconómicas y perspectivas de futuro de los ganaderos de ovino de Castilla y León

2.1. Introducción y antecedentes

Existen numerosos estudios sobre el medio rural tanto en perspectiva sociológica como económica (Gómez, 1997). Cuando se estudian las condiciones de vida, generalmente se estudian los aspectos referidos a infraestructuras o disponibilidad de servicios pero son menos frecuentes los estudios sobre las condiciones socioprofesionales de los agricultores y ganaderos (Gómez, 1999). Actualmente este estudio está condicionado por el interés en conocer sus intenciones de cara al futuro (Gil, 2003). Ante las reformas de la Política Agraria Común (unas ya definidas, otras por definir) resulta muy interesante conocer la intención de estos agricultores y ganaderos sobre su continuidad o no en la profesión. Una declaración de intenciones no prejuzga las decisiones futuras pero es un indicador importante del modo de percibir la propia actividad y sobre todo de cómo se valoran las políticas agrarias, especialmente las que les afectan directamente, ya sea en forma de primas a la producción o ayudas directas.

Se busca conocer aquellos factores que tienen más relevancia en su actividad y que son los que influyen más a la hora de

tomar decisiones, especialmente decisiones tan serias como continuar o no con la actividad. Conocidos los factores se puede esperar de aquellos que tienen que tomar decisiones que las orienten de forma favorable a los intereses de los ganaderos para ser coincidentes. En nuestro caso, además de las repercusiones directamente económicas sobre un sector profesional no se puede olvidar que hay factores de política general, como es el desarrollo rural, que deben tenerse en cuenta a la hora de establecer actuaciones sobre este sector. El tan reiterado aspecto de fijar población, es un dato muy importante, especialmente cuando, como se verá, estamos hablando de un sector relativamente joven y que por tanto sus expectativas se extienden sobre un horizonte temporal bastante amplio.

Este trabajo pretende responder a estas intenciones básicas: por un lado conocer las condiciones de vida de los ganaderos de ovino de leche en Castilla y León, la satisfacción generada por su actividad y tratar de conocer sus intenciones sobre el futuro. En el sector primario el sistema de vida y el sistema de producción están muy interrelacionados: se vive dónde se trabaja y para muchos se vive cómo se trabaja, es decir, el descanso, las relacio-

nes familiares y sociales están definidas por el modo de trabajo que en este caso se produce casi siempre en pequeños núcleos urbanos, con horarios muy fraccionados, sin descanso regular (semanal o vacaciones anuales), etc. De ahí que nuestro trabajo quiera establecer una radiografía de esa situación. Se ha intentado conocer la valoración personal sobre la propia actividad, es decir el propio grado de satisfacción con esta actividad y este tipo de vida; y también se ha investigado sobre las expectativas de futuro, sobre las más inmediatas de su actividad y sobre la continuidad, casi siempre vinculada a la familia pero que en este caso, precisamente por la estructura familiar actual, se presenta en un horizonte incierto.

2.2. Objetivos

Principal:

Determinación de los aspectos socioeconómicos que condicionan el futuro y la continuidad de los ganaderos de ovino de leche en Castilla y León.

Específicos:

1. Obtener un perfil socio-demográfico de los titulares de explotaciones de ovino de leche.
2. Determinar el grado de satisfacción con los recursos actuales, planes y expectativas.
3. Averiguar el grado de satisfacción con sus actividades y resultados.

4. Describir la percepción de los ganaderos de ovino lechero con respecto a su futuro y continuidad al frente de la explotación.
5. Proponer acciones de futuro a los actores implicados: ganaderos, cooperativas y administraciones públicas.

2.3. Procedimiento y método

2.3.1. Determinación de la muestra

Los solicitantes de primas ganaderos de ovino ligero en Castilla y León fueron 6.187 el año 1999. En nuestro caso el universo lo han constituido los ganaderos de ovino de leche de la comunidad. El muestreo se ha realizado en las provincias de León, Palencia, Valladolid y Zamora. Estas provincias concentran el 73% de los ganaderos de ovino de leche de la comunidad (4.491 ganaderos) y el 79% de la leche de ovino producida (153.719 litros).

TABLA 2.1. Solicitantes primas ovino ligero (1999)

Ávila	210	3,39%
Burgos	476	7,69%
León	812	13,12%
Palencia	904	14,61%
Salamanca	816	13,19%
Segovia	191	3,09%
Soria	3	0,05%
Valladolid	1.216	19,65%
Zamora	1.559	25,20%
TOTAL	6.187	100,00%

Fuente: Junta Castilla y León

La muestra se estableció en 122 casos con lo que se consigue un nivel de confianza del 95,5%, siendo $p = q$, y un error muestral (+/- 8,1%). El muestreo fue aleatorio, cubriendo núcleos de las cuatro provincias, sin estratificar. Los lugares de encuesta fueron las propias explotaciones ganaderas, mercados de ganado o las oficinas de cooperativas.

El muestreo se realizó durante los meses de octubre y noviembre de 2003.

2.3.2. La encuesta

Para la elaboración de la encuesta se han seguido los siguientes pasos:

- Revisión bibliográfica de trabajos semejantes.
- Definición de variables a medir.

- Diseño de un borrador.
- Reunión de expertos. Se presentó el trabajo al grupo de veterinarios y técnicos de las cooperativas socios de ATEGOCYL. Se incorporaron sus aportaciones.
- Elaboración de un pre-test.
- Test de prueba, con 7 ganaderos. Sirvió para detectar errores, incoherencias y mejorar la agrupación lógica de preguntas.
- Se redactó el documento de encuesta definitivo.

Se ha elaborado una encuesta muy extensa, 108 items que tratan de dar una visión lo más amplia posible de las condiciones de vida.

La encuesta estudia los siguientes aspectos:

1. Perfil socio-demográfico	Edad, sexo, estado civil, nº de hijos, lugar de la explotación, lugar de residencia...
2. Clasificación de la explotación en términos de recurso	Forma jurídica, tipo de explotación (familiar, con asalariados); sistema de explotación (intensivo, extensivo...); tamaño de la explotación; tipo de actividad de ganadero (única, compartida con agricultura, con otras actividades...); pertenencia a cooperativas; vinculación con asociaciones; distribución del tiempo dedicado al trabajo en la explotación; empleo de mano de obra asalariada; tecnificación; razas; mejora genética...



→ 3. Determinar el rendimiento de los recursos actuales	Apreciación por parte del ganadero del rendimiento de la explotación, los trabajadores, las instalaciones, la maquinaria y los servicios que recibe de las cooperativas.
4. Planes y expectativas	Previsión de mejoras en la explotación; sobre las ayudas de la UE; sobre la viabilidad económica de la explotación.
5. Grado de satisfacción con su actividad	Incorporación a la actividad; satisfacción; acuerdo familiar.
6. Percepción de futuro y continuidad	Tiempo lleva al frente explotación; futuro de la explotación; relevo familiar.
7. Tecnología y ocio	Tenencia de ordenador; acceso Internet; correo electrónico; lectura prensa; TV; vacaciones; ocio: cine, salir, lectura, espectáculos, compras...

La tabulación de datos se ha realizado mediante el paquete informático SPSS v.9.0. Se han definido las variables que conforman la encuesta. Se han obtenido las tablas de frecuencia, su representación gráfica y se han obtenido las tablas de correlación.

El número de ganaderos encuestados es de 122, y estos trabajan en 93 explotaciones. La distribución de ganaderos por explotación se produce de la siguiente manera:

FIGURA 2.1. Distribución número de ganaderos por explotación.



Fuente: Elaboración propia

Aunque la encuesta está referida a los ganaderos en alguna ocasión los resultados se van a ofrecer por explotación. Mayoritariamente las explotaciones están llevadas por un único ganadero, el titular, pero en un 17% son dos ganaderos los que atienden la explotación, muchas menos (5% - 2%) son las explotaciones gestionadas por tres o cuatro ganaderos respectivamente. Como se verá más adelante las formas jurídicas que regulan estas relaciones son muy variadas.

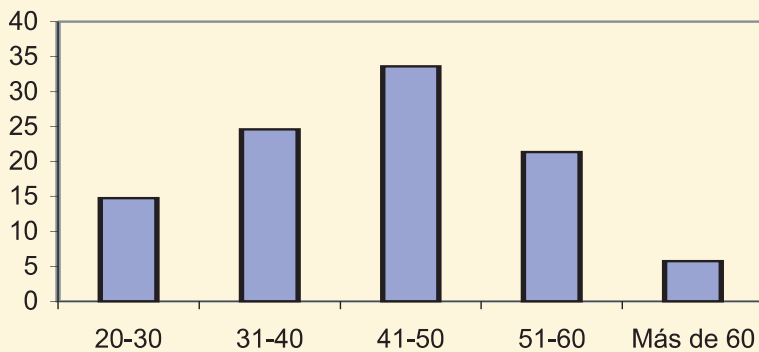
2.4. Resultados y discusión

2.4.1. Perfil socio-demográfico

El de los ganaderos de ovino de leche sigue siendo un sector exclusivamente

masculino, en el que la titularidad de mujeres es casi anecdótica. Mucho más interesante es la distribución de la edad de estos titulares que en media es de 43,66 años. El grueso de los titulares, el 73%, es menor de 50 años lo que significa que las expectativas de permanencia en la actividad son todavía bastante prolongadas, aunque sólo sea en función de los años que teóricamente puede extenderse su vida activa, es decir, hasta los 65 años. Los menores de 60 años llegan a ser el 93% del conjunto de los ganaderos. Es decir, que el horizonte del medio (incluso el largo) plazo estaría abierto para continuar en esta actividad por la edad de los ganaderos.

FIGURA 2.2. Distribución por edad de ganaderos.



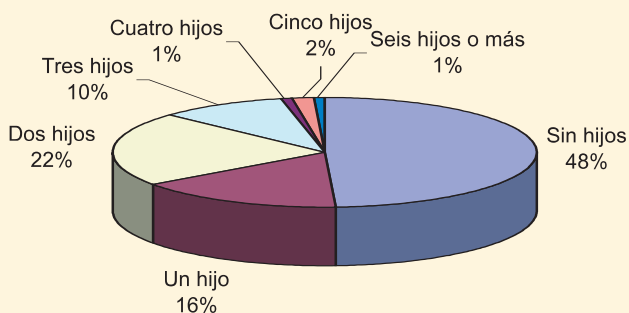
Fuente: Elaboración propia

Junto al dato optimista de la edad aceptablemente joven de los profesionales de este sector hay otros aspectos, de más difícil valoración descriptiva, pero que sí pueden incidir en la permanencia en la actividad, o al menos en las condiciones de vida. Entre estos aspectos está el hecho de que el 38,5% de ellos está soltero, y que la inmensa mayoría (94%) vive en el municipio donde está ubicada la explotación, municipios eminentemente rurales, estos dos aspectos serían indicadores de un modo de vida solitario. La otra

lectura, más optimista desde las políticas de desarrollo rural, es que, efectivamente, la actividad ganadera fija población en el medio rural, sin duda motivado por la dedicación continuada que exige esta actividad.

De cara a la continuidad de la explotación es muy importante conocer la estructura familiar porque, en general, la transmisión de la explotación se hace de padres a hijos. En este caso el 50% de los entrevistados tenía hijos que se distribuyen de la siguiente manera:

FIGURA 2.3. Distribución número de hijos (%).



Fuente: Elaboración propia

Por supuesto que el hecho de tener hijos no determina la continuidad en la explotación, pero el no tenerlos es una seria dificultad.

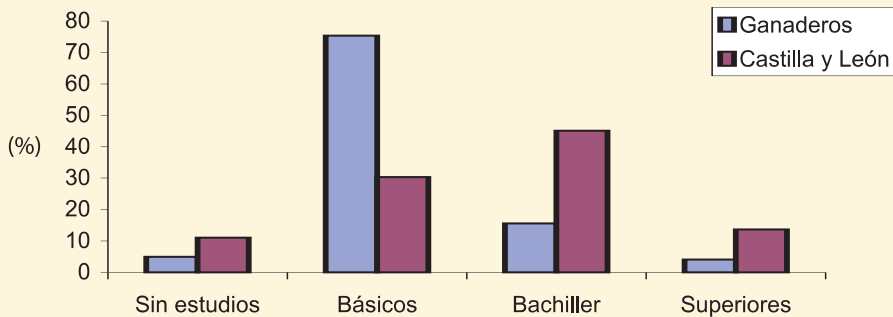
El nivel de estudios lo hemos comparado con el comportamiento en este aspecto del conjunto de la comunidad autónoma. El colectivo de los ganaderos tiene un mejor nivel de estudios en las

categorías "sin estudios" y "básicos" para reducir considerablemente en los estudios de bachillerato o superiores. Así, mientras en la comunidad autónoma la categoría "sin estudios" alcanza a un 11% entre los ganaderos este grupo es sólo del 4,9%. La gran mayoría de los ganaderos tiene un nivel "Básico" de estudios, en concreto el 75% frente al 30% de este colectivo en la comunidad autónoma. La

situación cambia notablemente en los niveles académicos de secundario o superiores: sólo el 15% de los ganaderos ha alcanzado estudios de bachillerato frente al 45% de los castellano-leoneses; y sólo un 4% de los ganaderos han reali-

zado estudios superiores frente al 13% que los han cursado en el conjunto de la comunidad. En conjunto es un sector con bajo nivel académico, aunque un poco mejor en el peor segmento de formación.

FIGURA 2.4. Nivel de estudios (%).



Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Clasificación de la explotación en términos de recursos

a) Titulares

Las explotaciones de ovino de leche son fundamentalmente explotaciones ligadas a los titulares, a las personas físicas. Sólo un 22% tiene forma jurídica societaria y esta adquiere distintas figuras: SAT, sociedades limitadas, comunidades de bienes, sociedades civiles y cooperativas. Otro dato interesante que confirma el carácter familiar de las explotaciones es que el 70,5% de ellos ha heredado la explotación, frente a un 30% que la adquirió, aunque una parte de este grupo pudo interpretar como adquisición el haber pagado

a otros herederos para hacerse con el control de la explotación.

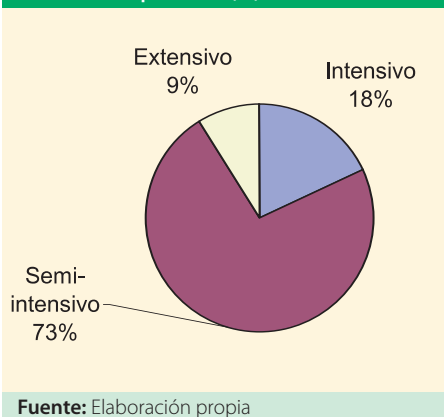
Igualmente el modo de explotación es mayoritariamente familiar, frente a un reducido 8% que cuenta con mano de obra contratada, el resto es el titular con su familia los responsables de sacar adelante la explotación.

b) Sistema de explotación

El sistema de explotación se ha definido siguiendo la clasificación establecida en el programa GESTOVINO (García, 2002): intensivo, semi-intensivo y extensivo. Básicamente se definen como *intensiva* aquella explotación que es totalmente independiente de los pastos, es decir,

que el ganado no sale a pastar nunca o casi nunca; *semi-intensivas* son aquellas que emplean pastos, pero no sueltan ni las que están en ordeño, ni las abocadas a parir y/o reposición; y finalmente en las *extensivas* se suelta a todos los animales al campo independientemente de su estado productivo. La distribución, como se puede apreciar en la figura 2.5. se decanta por las explotaciones de tipo semi-intensivo e intensivo. Esto va a significar un fuerte presión sobre la mano de obra que como ya se ha indicado es mayoritariamente familiar.

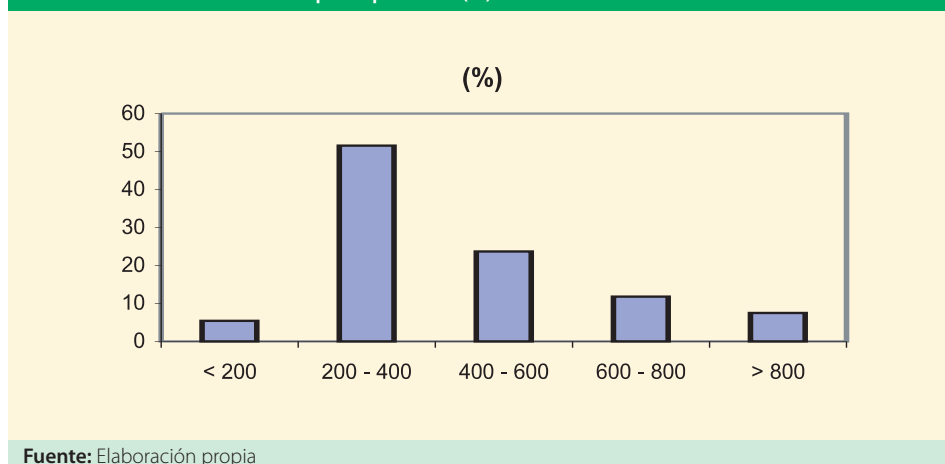
FIGURA 2.5. Distribución sistemas explotación (%).



El sistema de explotación está directamente relacionado con el número de animales que se pueden manejar en la explotación, la mayor parte de los rebaños (51%) se encuentran en el tramo entre las 200 a 400 ovejas, seguido con un 24% del grupo de explotaciones que

tienen rebaños ente 400 a 600. De hecho las explotaciones que tienen más de 400 ovejas son ya el 44% del total. El afianzamiento de sistemas intensivos o semi-intensivos están permitiendo el aumento del tamaño de los rebaños.

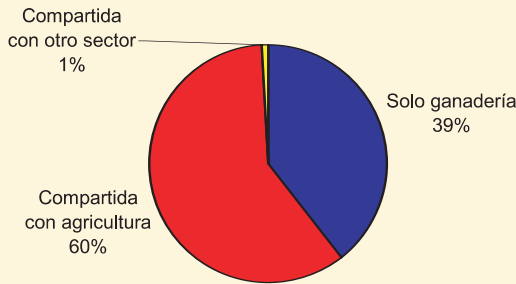
FIGURA 2.6. Número de animales por explotación (%).



Otro dato interesante para conocer las explotaciones, en términos de recursos empleados, es la proporción elevada de ganaderos de ovino que comparten esta actividad con la agricultura. En muchos momentos se ha entendido la posesión

de un rebaño como complemento a las rentas agrarias, aunque este dato no está confirmado en nuestro estudio lo que sí que se ha podido constatar es que 73% de los ganaderos de ovino de leche comparten su actividad con la agrícola.

FIGURA 2.7. Actividades agrícolas y ganaderas.

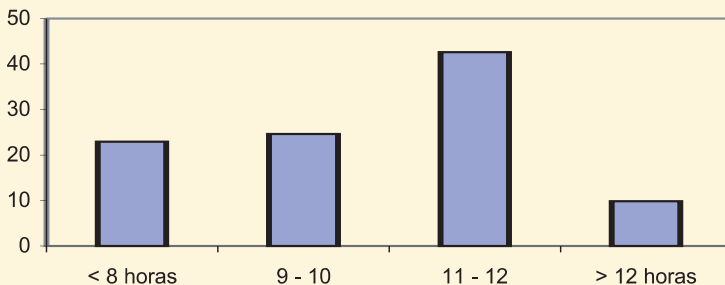


Fuente: Elaboración propia

La descripción de las horas de trabajo empleadas es bastante llamativa, en general la gran mayoría supera la jornada de 8 horas diarias. La intensificación del sistema de explotación haría sospechar que se reduce el tiempo dedicado

al manejo del rebaño con el pastoreo, pero la respuesta a la encuesta muestra que no es así, a falta de un estudio más detallado, habría que aceptar que las jornadas laborales de los ganaderos son excesivamente prolongadas.

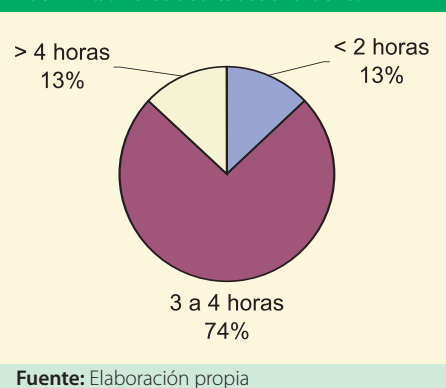
FIGURA 2.8. Número de horas de trabajo (%).



Fuente: Elaboración propia

Dentro de la actividad laboral ocupa un lugar destacado el ordeño, que se vienen empleando entre 3 y 4 horas diarias en la mayoría de las explotaciones. En este aspecto es fundamental el empleo de sistemas mecánicos, como era de esperar hay una relación significativa entre el sistema de ordeño empleado y el tiempo dedicado a ello, a favor de los sistemas mecánicos.

FIGURA 2.9. Horas dedicadas al ordeño.

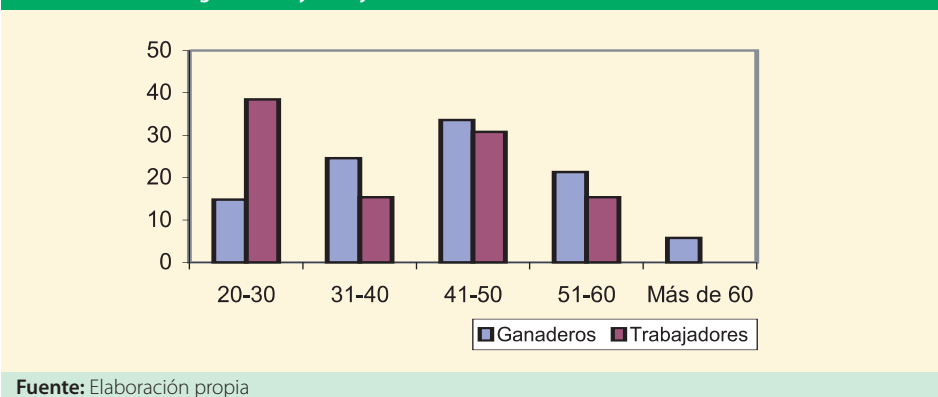


c) Mano de Obra

El 86% de los ganaderos no contrata mano de obra; el resto cuando lo hace,

sólo contrata a un trabajador, y son excepcionales las explotaciones con dos o más trabajadores. En la mano de obra se producen dos situaciones extremas: o los empleados son de larga duración, más de tres años (y un 30% más de cinco años); o su permanencia es más breve, menos de tres años. Este dato va a estar relacionado con la elevada proporción de trabajadores inmigrantes, un poco más de la mitad (53 %) de extranjeros que nacionales, los cuales emplean los trabajos agrícolas como trampolín para legalizar su situación y después se desplazan a las ciudades en busca de nuevas oportunidades. La modalidad de los contratos, un 46% son temporales frente al 53,8% de indefinidos, confirma este modelo dual de empleo: o muy estable o muy provisional. La relación de edades entre los ganaderos y los trabajadores contratados muestra que estos últimos son más jóvenes que los titulares de las explotaciones. Un último dato respecto a la mano de obra contratada es que no ha recibido formación específica para trabajar en este sector.

FIGURA 2.10. Edades ganaderos y trabajadores.



d) Tecnificación

La intensificación en los sistemas de producción viene reflejada, además de por el sistema de manejo del rebaño (limitar el tiempo de salida al campo), por la necesaria incorporación de sistemas alternativos de alimentación. Así el 86,9% de los ganaderos encuestados

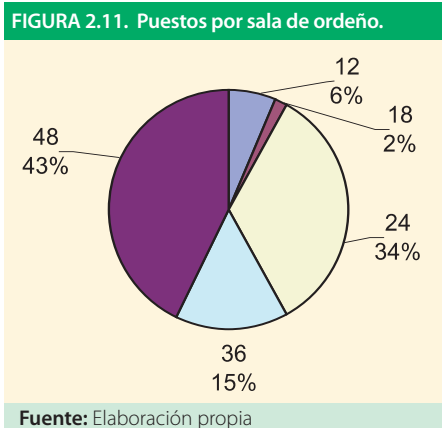
manifiestan que compran mezclas preparadas para la alimentación. Como se ha visto ya que una gran parte de ellos también dispone de actividad agraria no es extraño que además de compras de mezclas casi la mitad necesite comprar materias primas, forrajes distintos, para completar la dieta del ganado.



FOTO 2.1. Máquina de ordeño rotativa.

El dato más relevante del grado de tecnificación es que el 90,2% de ellos emplea sistemas mecánicos de ordeño, y de estos sistemas el más frecuente es el lineal. Sólo dos casos manifestaron tener ordeñadoras rotatorias. La existencia de sistemas mecánicos de ordeño va a influir positivamente en la valoración global que el ganadero va a hacer del rendimiento de su explotación, así como en el grado de satisfacción de su actividad, los que disponen de sistemas mecánicos van a valorar mejor su rendimiento y se van a mostrar más satisfechos con su actividad. Las salas tienden a tener un gran tamaño como se obser-

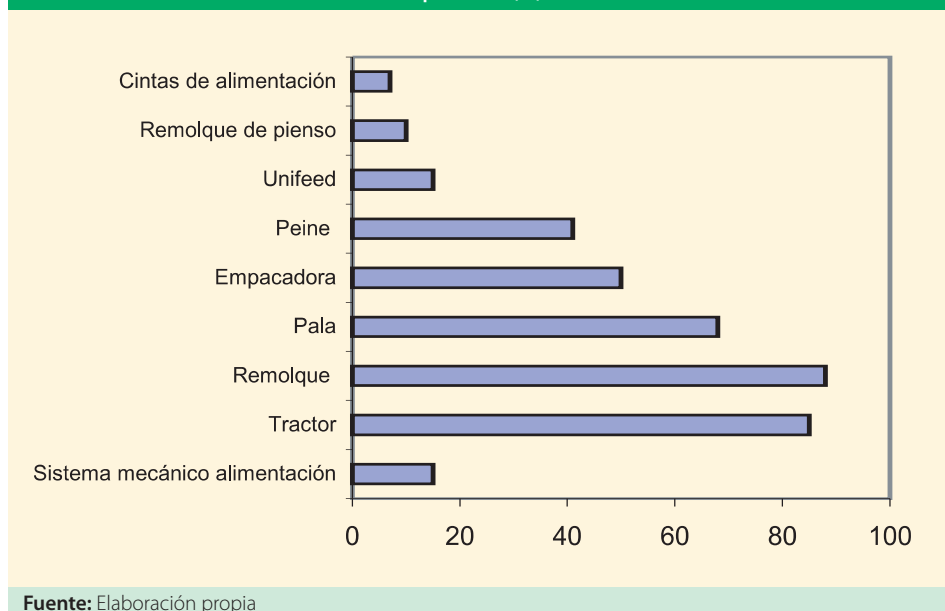
va en la distribución de puestos por sala de ordeño:



La generalización de la sala de ordeño no es el único indicador de tecnificación de la explotación, junto a los habituales remolques, tractores, palas o empacado-

ras, todavía no son tan frecuentes los sistemas mecánicos de alimentación o la disponibilidad de picadoras y mezcladoras (*unifeed*).

FIGURA 2.12. Elementos tecnificación de la explotación (%).

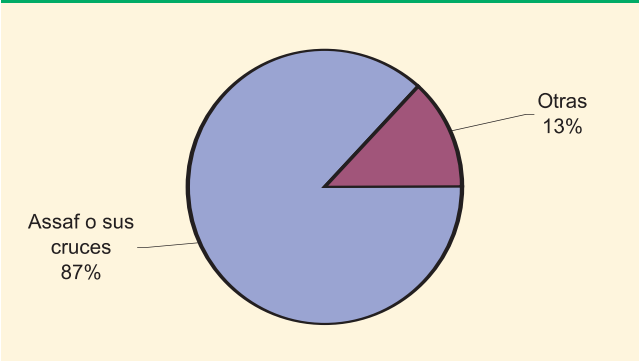


Aunque un 30% contesta que sí emplea programas de mejora genética, sólo un 12% de los encuestados emplea la inseminación artificial; es necesario definir mejor estos programas de mejora genética cuando el empleo de la inseminación artificial es tan reducido. Mucho mayor es el grupo de ganaderos que sí emplea las ecografías de un modo habitual (75%), ésta se está convirtiendo en una práctica veterinaria generalizada.

e) Razas

Las principales razas de ganado presentes en la zona objeto de estudio son: Churra, Castellana, Assaf, cruce Assaf y Awassi; pero el dato más relevante es que el 86% de los ganaderos emplean la raza Assaf, en exclusiva o con otro tipo de ganado. Esto sitúa a la oveja Assaf como la predominante en los rebaños de producción láctea. El reconocimiento de las Assaf como raza en el territorio nacional va a ser de enorme importancia, pues la caracterización genética marcará las líneas de mejora posteriores de los rebaños.

FIGURA 2.13. Razas empleadas.



Fuente: Elaboración propia

El asociacionismo es otro factor interesante para conocer la situación del sector, en su inmensa mayoría los ganaderos están asociados (94,3%) en cooperativas. A su vez, a través de ellas el

88% comercializan la leche, o la leche y los lechazos, siendo para muchos la comercialización de sus productos la principal referencia de su actividad cooperativa.



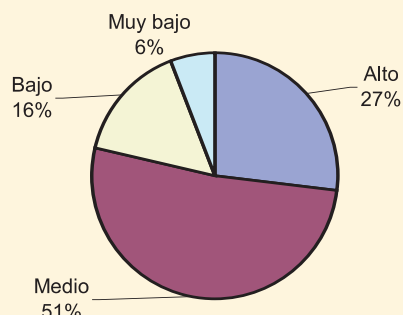
FOTO 2.12. Raza Churra

2.4.3. Determinar el rendimiento de los recursos actuales

Este apartado del cuestionario pretende conocer la valoración que hace el ganadero del rendimiento de su explotación. Se trata de conocer su percepción de este rendimiento a partir de distintas variables. Aunque la primera pregunta lo es en un sentido general, se quiere conocer en su valoración global del rendimiento de la explotación.

La valoración revela una elevada satisfacción. El rendimiento es "alto" para un 27%, pero si le unimos los que creen que es "medio" (que podría traducirse por "bueno") entonces el 78% de los ganaderos muestra una valoración positiva del rendimiento de su explotación. Las

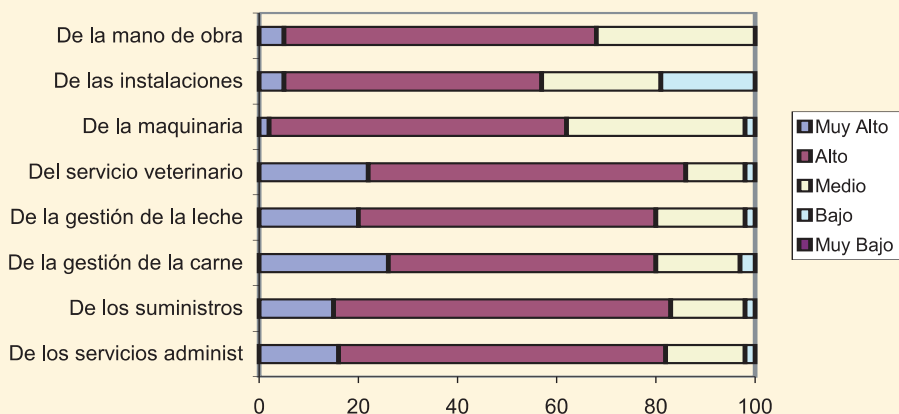
FIGURA 2.14. Rendimiento de la explotación.



Fuente: Elaboración propia

tablas de contingencia muestran que aquellos ganaderos que consideran la realización de mejoras son los que mejor valoran el rendimiento de su explotación.

FIGURA 2.15. Variables valoración rendimiento.



Fuente: Elaboración propia

Las variables establecidas para valorar el rendimiento de la explotación se pueden dividir en dos grandes grupos: las que se refieren a la propia explotación (mano de obra, instalaciones y maquinaria) y las que remiten a los servicios prestados por las cooperativas: el servicio de los veterinarios; la gestión de la leche (negociación de precios, clientes, sistemas de recogida); la gestión de la carne (venta de lechazos); los suministros (ventas de concentrados, piensos, medicamentos) y de los servicios administrativos prestados por las cooperativas (gestión de derechos, primas, retirada de cadáveres, etc.).

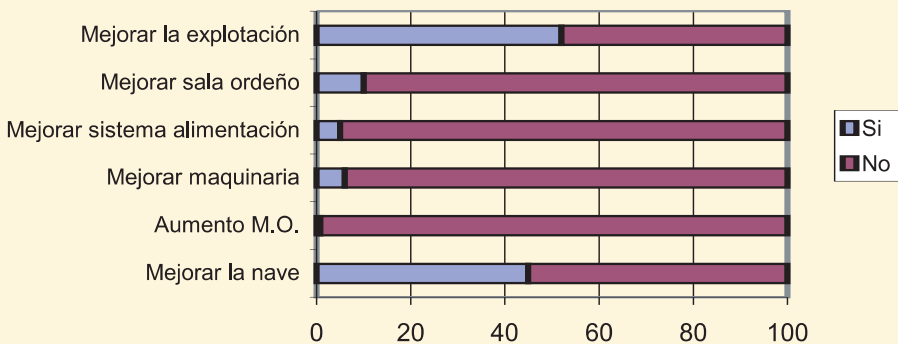
La valoración es buena de la mano de obra y de la maquinaria de la propia explotación, muy alta o alta para más del

60% de los ganaderos. Las instalaciones provocan insatisfacción en un 20%, siendo la nota más negativa en este grupo de bienes. En los servicios prestados por las cooperativas la satisfacción es todavía mayor y llega a ser para un 26% de "muy alta" en la gestión de la carne.

2.4.4. Planes y expectativas

Este epígrafe quiere conocer las intenciones del ganadero con la propia explotación. Para ello se va a preguntar directamente sobre esta intención y luego estas mejoras se han concretado en los siguientes aspectos: aumentos en el rebaño, mejorar la sala de ordeño, los sistemas de alimentación, la maquinaria, la mano de obra o la nave.

FIGURA 2.16. Previsión de mejoras en la explotación.

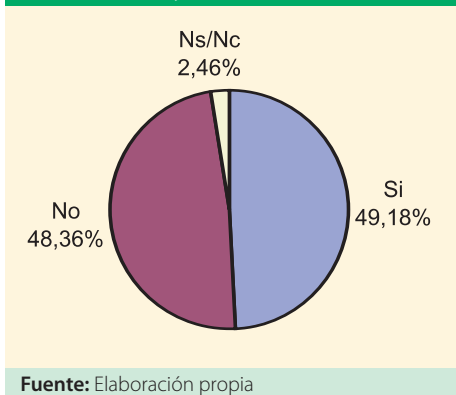


Fuente: Elaboración propia

Por las respuestas se desprende que se asocia mejorar la explotación con realizar mejoras en la nave, en las instalaciones. El resto de indicadores no resultan muy optimistas, no hay casi intención de mejorar la sala de ordeño, o los sistemas de alimentación o la maquinaria empleada en la explotación; y, desde luego, no hay ninguna intención de aumentar la mano de obra (M.O.) contratada. Estas respuestas hacen dudar de la congruencia de la intención general manifestada, más bien se puede interpretar como una falta de confianza en el futuro a largo plazo.

Esta cierta desconfianza en el futuro se puede medir también en la respuesta sobre las perspectivas de continuidad de las ayudas de la PAC, el 59% lo considera de forma negativa y un 12% no sabe posicionarse lo que en principio hace sospechar cierta desconfianza de este grupo sobre el futuro de las ayudas de la política agraria común. Todos ellos son beneficiarios de la prima ganadera de ahí que la siguiente pregunta fuese totalmente pertinente: ¿Viviría su explotación sin ayudas económicas?. La respuesta permite la doble lectura pesimista y optimista simultáneamente:

FIGURA 2.17. ¿Viviría la explotación sin ayudas?.



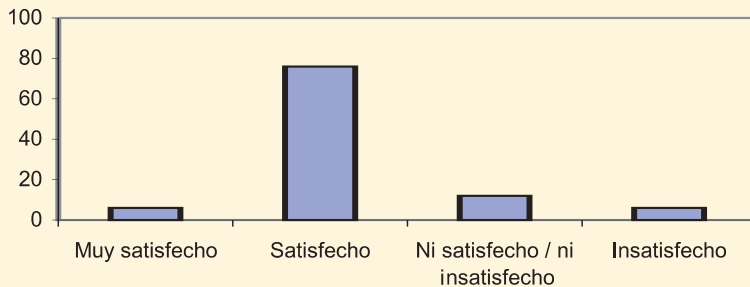
La respuesta es preocupante porque aunque la mitad cree que podría vivir sin ayudas, la otra mitad reconoce que no lo conseguiría. De cara a la continuidad en el sector éste debe ser uno de los aspectos más importantes a considerar por parte de las autoridades públicas. Es necesario profundizar en este análisis para conocer el grado de "no apoyo" que podrían soportar las explotaciones ganaderas de ovino de leche. Lo que sí es cierto es que quienes tienen más confianza en el futuro de las explotaciones, incluso sin ayudas, son precisamente los que tienen una opinión más favorable sobre el rendimiento de sus explotaciones, lo cual resulta coherente.

2.4.5. Grado de satisfacción con su actividad

Al preguntar sobre la satisfacción, se quiere preguntar sobre el conjunto de la actividad, por lo que se preguntará específicamente sobre la rentabilidad y, por eso, esta “satisfacción” incluye aspectos

difícilmente valorables pero referidos a la gratificación personal, en conjunto, por ser ganadero y dedicarse a ello. Desde el punto de vista profesional sería la relación existente entre los esfuerzos y recursos empleados, y el resultado generado en términos no económicos sino de aprecio personal.

FIGURA 2.18. Satisfacción con la actividad (%)

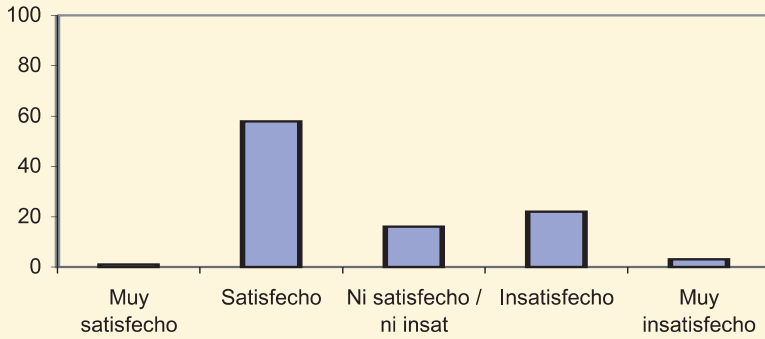


Fuente: Elaboración propia

El grado de satisfacción es bastante elevado, el 6% se muestra muy satisfecho y el 76% está satisfecho. Sólo un 6% no lo está y un 12% no se manifiesta ni de una manera ni de otra. Se podría incluir a este grupo entre los que no están satisfechos. Así tomado sólo un 18% no valora de forma positiva, satisfactoria, su dedicación a la ganadería de ovino. En el caso

de la rentabilidad la respuesta está más polarizada, aunque el 58% se muestra satisfecho (y este es un dato muy importante) hay un 3% que se sitúan en la categoría negativa de “muy insatisfecho” que junto al 22% de insatisfechos dan ese 25% de no contentos con la rentabilidad de la explotación.

FIGURA 2.19. Satisfacción rentabilidad explotación.



Fuente: Elaboración propia

2.4.6. Percepción de futuro y continuidad

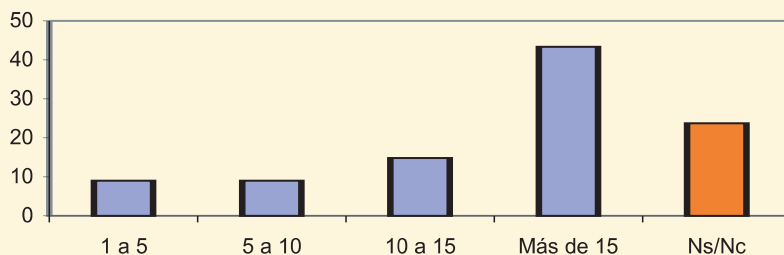
Aunque el estudio más detenido sobre las expectativas de futuro y continuidad de los ganaderos se realizará en el apartado siguiente al realizar la regresión logística conviene ahora indicar los aspectos descriptivos ofrecidos en la encuesta.

En conjunto es un grupo bastante maduro en cuanto a experiencia profesional, en media son poco más de 20 años al frente de las explotaciones, pero con más de diez años de experiencia están el 73% de los ganaderos. Sin duda una cifra muy elevada, por eso se puede afirmar que es

un grupo profesional con bastante experiencia. Experiencia además transmitida en la familia pues en un 80% han heredado la explotación o se dedican a esta actividad de manera tradicional.

Al presentar la edad de este grupo ya se indicó su relativa juventud, lo que confirma que el 43% espera dedicarse a la ganadería durante todavía 15 años más. Y si se añaden los que todavía esperan dedicarse más de 10 años la cifra llega al 57%. De todos modos lo que sí es relevante en esta pregunta es que el 23,8% no sabe o no contesta. Una vez más la incertidumbre sobre el futuro de las ayudas subyace a la percepción del futuro y a las expectativas de continuidad.

FIGURA 2.20. Años que piensa seguir con la explotación.

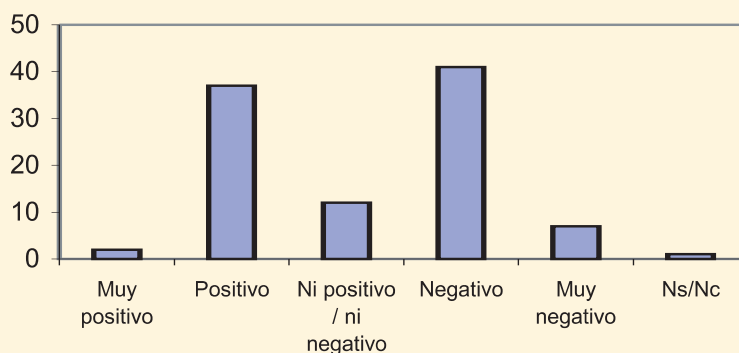


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la apreciación por el futuro nuevamente aparecen los dos grandes grupos, los que creen que el futuro es positivo y los que lo perciben como negativo. Al ser muy pequeños los gru-

pos extremos (muy positivo – muy negativo) se puede establecer que la respuesta está marcada por un sentido de prudencia o de incertidumbre real en el sector.

FIGURA 2.21. Valoración de futuro.

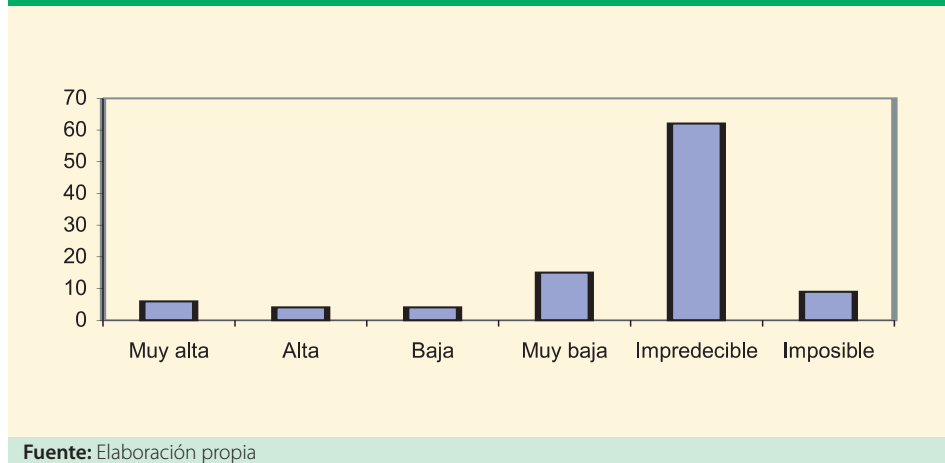


Fuente: Elaboración propia

A la pregunta de “qué hará con la explotación cuando se jubile” la respuesta no es muy clarificadora: un 63,9% no lo sabe o no contesta, un 25% piensa venderla y sólo un 10% cree que podrá tener suce-

sión. De hecho ante la posibilidad de sucesión por parte de un familiar la respuesta insiste en la dificultad de la predicción.

FIGURA 2.22. Posibilidad de continuidad familiar.



La suma de los que consideran esta posibilidad como baja, muy baja o imposible llega al 26%, pero sólo los que lo consideran impredecible es ya el 62,3%. En conjunto, el 88% considera muy difícil que esta sucesión se llegue a producir. En los pocos casos que ésta puede ocurrir serán los hijos o los sobrinos los que continúen con la explotación familiar. De hecho este dato está directamente relacionado con los hijos que tienen, es decir, la mitad no tiene hijos luego esto ya determina las posibilidades de continuidad. Lo que está en cuestión es el modelo de familia-explotación como una unidad económico-social, por un lado por la propia estruc-

tura familiar (pocos o ningún hijo; más dificultad para contraer matrimonio ante el descenso poblacional) como porque la agricultura en muchos casos no es la única fuente de renta (pensiones, otros trabajos, prestación de servicios) (Arnalte, 1997). Es comprensible, por tanto, que la respuesta esté marcada por la incertidumbre.

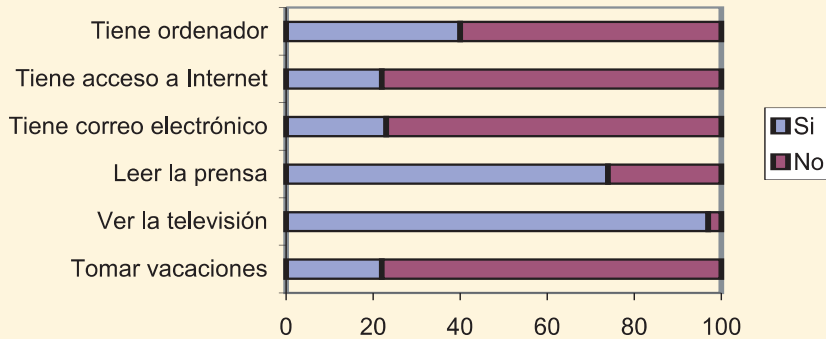
2.4.7. Tecnología y ocio

En este apartado se pretende conocer algunos aspectos que se refieren a las condiciones de vida y ocio. Se intenta ver la relación de estos profesionales con

medios tecnológicos y de ocio ampliamente extendidos en el medio urbano y que es generalmente admitido que favo-

recen las condiciones de vida. Con todo, estos resultados no difieren de los producidos en el medio rural en general.

FIGURA 2.23. Tecnología y ocio.



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar sólo un 40% tiene ordenador, sin embargo sólo un 22% tiene acceso a Internet. Mejor para-da resulta la lectura de prensa (74%), y como actividad mayoritaria se encuentra el ver televisión (97%). El 44% reconoce leer la prensa diariamente frente a un 16% que lo hace de manera ocasional. De éstos, la mitad lee prensa general, un 4% prensa deportiva y un 20% lee revistas especializadas. En cuanto a la televisión un poco más de la mitad reconoce hacerlo unas dos horas diarias.

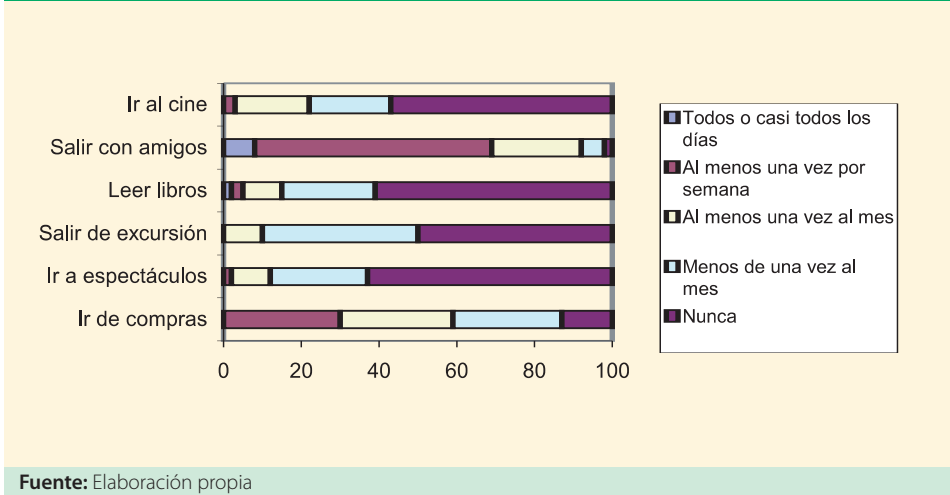
Un dato importante es que sólo un 22% toma vacaciones, y de éstos la gran mayoría solamente ocho días al año. Ninguno llega a tener un mes completo y los que lo

hacen más de diez días no llegan al 5%. En cuanto a los destinos no se decantan los encuestados por la montaña o la playa. De cara a la incorporación de jóvenes como ganaderos el hecho de disponer de ocio y tiempo libre puede ser un factor influyente, pues este elemento es altamente valorado por la juventud. Es significativo que la forma jurídica de las explotaciones sí determina el que se puedan tomar vacaciones, es decir, aquellas explotaciones que tienen forma societaria son las que más posibilidades ofrecen de vacaciones a los que trabajan en ellas. Igualmente este factor va a correlacionar positivamente con el grado de satisfacción, pues muestran más satisfacción los que pueden tomar vacaciones.

Por último la edad sí va a influir en disfrutar de vacaciones ya que, los jóvenes lo

hacen en mayor medida que los de más edad.

FIGURA 2.24. Frecuencia actividades ocio.



La actividad de tiempo libre con más incidencia es el salir con amigos, el 61% lo hace al menos una vez por semana. Ir al cine, leer libros, salir de excursión o ir a espectáculos no lo hacen nunca más de la mitad de los encuestados. Aunque en el “ir de compras” se buscaba el tipo de compras asociado con el ocio, pero tal y como se formuló la pregunta pudo entenderse también como las compras de alimentos básicos o de suministros, lo que explicaría que la respuesta sea más positiva. Con todo, un análisis de las respuestas nos revela que el cuestionario sobre el ocio pudo estar muy condicionado por patrones urbanos de tiempo libre.

2.5. Conclusiones

2.5.1. Perfil socio-demográfico

Los ganaderos de leche de ovino son un colectivo de edad joven, frente a lo que se suele esperar de profesionales agropécuarios. La media de edad está en los 43 años, y el 73% de ellos son menores de 50 años. Esto significa que el horizonte temporal de actividad profesional sea todavía prolongado para la mayor parte. Es un factor que juega a favor de la continuidad pero que, obviamente, no la explica por sí solo. La mitad de este grupo es soltero y sin hijos, este aspecto sí repercute en la continuidad, entendida ésta como participación de la familia en la explotación, los hijos se inician en el oficio y posteriormente se encargan de ella.

2.5.2. Clasificación de la explotación en términos de recursos

Son explotaciones unipersonales, en su gran mayoría. En régimen semi-intensivo, es decir, se abandona el pastoreo y se incrementa un sistema productivo que exige sistemas de alimentación suministrados por el ganadero (compra de forrajes y concentrados). La ganadería, para el 60% es compartida con la agricultura. En general se superan las 8 horas diarias de trabajo, un buen grupo llega a hacer entre 10 y 12. El ordeño es parte destacada del trabajo, entre tres y cuatro horas diarias. Mayoritariamente las explotaciones no emplean mano de obra ajena. La tecnificación más generalizada es la sala de ordeño, además se cuenta con tractores o remolques (que se emplean también en las actividades agrícolas); en menor medida se dispone de cintas de alimentación o sistemas *unifeed*. El escaso empleo de la inseminación artificial es un aspecto que permite expectativas de amplio crecimiento, como instrumento eficaz de la mejora genética. Los rebaños están constituidos mayoritariamente de ovejas razas Assaf o sus cruces. El reciente reconocimiento de la Assaf como raza en España será un impulso para la mejora y selección de esta raza.

2.5.3. Rendimiento de los recursos

Un 78% de los ganaderos considera alto (y medio) el rendimiento de su explotación. Este rendimiento se mide en función de factores propios (instalaciones, mano

de obra, maquinaria) y de los servicios prestados por las cooperativas. En general, hay más satisfacción por los servicios prestados por las cooperativas (gestión de la leche, la carne, veterinario) que por los propios recursos del ganadero.

2.5.4. Planes y expectativas

Casi la mitad mejoraría la explotación. Cuando se detallan las mejoras, éstas se corresponderían con mejoras de la nave e instalaciones. El dato más relevante es que la mitad no cree que pudiera seguir con la actividad si no cuenta contara con ayudas. La contrapartida es que la otra mitad cree que no necesitaría las ayudas para poder proseguir.

2.5.5. Grado de satisfacción

El 82% se muestra satisfecho (y muy satisfecho) de su actividad. Es una apreciación global, y subjetiva, pero muy interesante. Se puede afirmar que hay un grado muy elevado de satisfacción con su trabajo por parte de los ganaderos. La satisfacción desciende cuando se pregunta por la misma y la rentabilidad. Sólo el 58% se muestran satisfechos con la rentabilidad de su explotación.

2.5.6. Percepción de futuro y continuidad

Es un grupo con experiencia, experiencia que ha adquirida por tradición familiar, junto con la explotación que han heredado. Pero que tiene grandes dudas sobre la continuidad familiar de la explotación,

para el 88% es algo impredecible, y dudan que llegue a producirse. Como ya se indicó, la actual estructura familiar (50% sin hijos, condiciona necesariamente el futuro).

2.5.7. Tecnología y ocio

Casi la mitad de los ganaderos dispone de ordenador, aunque sólo un 22% tiene acceso a Internet. Una buena parte lee la

prensa y la inmensa mayoría ve la televisión. Sin embargo, sólo unos pocos disfrutan de vacaciones, sólo tratándose de un 5% más de diez días al año. Y éstos son los jóvenes y los que pertenecen a explotaciones con algún tipo de forma societaria. En cuanto al ocio, el cuestionario se ha mostrado demasiado urbano, hay que establecer un patrón de tiempo libre adaptado al medio rural.

Bibliografía

ARNALTE, E. (1997).

Formas de producción y tipos de explotaciones en la agricultura española: viejas y nuevas formas de diferenciación.

En C. Gómez y J.J. González: Agricultura y sociedad en la España contemporánea, CIS-MAPYA. Madrid.

GARCÍA, B. (1998).

La sociedad Rural de Castilla y León ante el próximo siglo.

Junta de Castilla y León. Valladolid.

GARCÍA, B. (1999).

La sociedad rural ante el siglo XXI.

MAPYA. Madrid.

GARCÍA, J.I., GONZÁLEZ, M^a A., (2002)

Programa informático par ala gestión técnico-económica de explotaciones de ovino. Gestovino.

SEOC, XXVII Jornadas Científicas, Publicaciones Universidad Cardenal Herrera-CEU. Valencia.

GIL, J.M., PERDIGUERO, A. y BEN KAAIBA, M. (2003).

Factores determinantes de las expectativas del futuro de los ganaderos aragoneses de ovino.

Estudios Agrosociales y Pesqueros, 198.

GÓMEZ, C. y GONZÁLEZ J.J. (1997).

Agricultura y Sociedad en la España contemporánea.

Centro de Investigaciones Sociológicas – MAPYA. Madrid.

GÓMEZ, C., GONZÁLEZ, J.J. y SANCHO, R. (1999).

Identidad y profesión en la agricultura familiar.

Opiniones y actitudes, 24. Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid.



3. Modelización en programación matemática de la estructura de costes de las explotaciones de ovino de leche Castilla y León



LUIS RODRIGUEZ RUIZ¹; M^a ANTONIA GONZÁLEZ VARELA²; JAVIER VERBERANA SIERRA²;
JOSÉ IGNACIO GARCÍA JIMÉNEZ²; BEGOÑA VITORIANO VILLANUEVA³

¹ Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Finca Zamadueñas. Ctra. Burgos Km. 119. 47071 VALLADOLID

² Area de Economía Agraria. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola – INEA.
Cno. Viejo de Simancas Km. 4,5 47008 VALLADOLID

³ Universidad Pontificia de Comillas –ICAI. Alberto Aguilera 23. 280015. MADRID

3. Modelización en programación matemática de la estructura de costes de las explotaciones de ovino de leche Castilla y León

3.1. Introducción: modelización matemática en ganadería

Desde los comienzos de la programación lineal han estado presentes los trabajos para diseñar dietas óptimas, y es el caso de *Singler* en 1945 o *Waugh* en 1951. En estos modelos las variables son los diferentes alimentos disponibles, se buscaba minimizar el coste de las raciones y las necesidades alimenticias del ganado conforman las restricciones. Este marco teórico se ha ido completando en el tiempo con la programación lineal paramétrica, modelos duales, restricciones probabilísticas o las relaciones volumen-coste de una ración. Todo ello ha ido adaptando mejor los modelos a la realidad.

La programación lineal como técnica de optimización se adapta bien al ámbito ganadero porque permite una gran versatilidad al poder incluir un gran número de actividades y restricciones en sus aplicaciones. La diversidad de actividades como el empleo de maquinaria, mano de obra, formulación de piensos y raciones, tamaños de rebaño, combinaciones de

orientación en la producción, márgenes y rendimientos..., son algunas de las múltiples posibilidades que admiten la optimización en la explotación ganadera. Son susceptibles de constituir el objetivo de la explotación o de servir como restricciones para su diseño.

Según Torres (*Maroto, 1997*) los modelos de producción animal se han caracterizado por: la linealidad de todo el sistema, el estatismo del modelo, la aplicabilidad de la solución, lo imprevisible de los fenómenos biológicos y la singularidad de la función a optimizar. Cada uno de estos aspectos ha podido contener críticas que hoy en día o se han resuelto (los equipos informáticos han simplificado y hecho mucho más rápidos estos cálculos) o desde la propia investigación operativa se han abierto nuevas posibilidades (parametrización, análisis de sensibilidad, programación no lineal, programación en números entero o programación multiobjetivo). Y aunque como toda modelización es una simplificación de la realidad la programación lineal permite predicciones y/o aproximaciones que siguen siendo muy útiles y difíciles de conseguir por otras vías.

3.2. Objetivos

Principal:

Modelizar en programación matemática la estructura de costes de explotaciones de ovino de Castilla y León.

Específicos:

1. Establecer las variables determinantes de la estructura de costes de las explotaciones de ovino de Castilla y León.
2. Establecer clasificaciones y agrupaciones del comportamiento en costes de las explotaciones de Castilla y León.
3. Proponer acciones de futuro a los actores implicados: ganaderos, cooperativas y administraciones públicas.

3.3. Procedimiento y método

Hemos decidido establecer un modelo de programación lineal a partir de una función objetivo que busca maximizar el margen bruto de la explotación. Para nuestro trabajo hemos empleado el len-

guaje de programación algebraico GAMS en la aplicación GAMS 21.2. Esta aplicación permite la elaboración del modelo mediante el establecimiento de índices, parámetros, variables y restricciones.

El modelo representa los resultados económicos de las explotaciones de ovino de leche en las provincias de Zamora, Valladolid y Palencia que representan al 73% de los ganaderos de la comunidad de Castilla y León. Igualmente estas provincias aportan el 79% de la leche de ovino que se produce en la Comunidad.

3.3.1. GAMS

El *General Algebraic Modeling System* (GAMS) es un sistema para la modelización matemática de problemas, incluye varios modelos diferentes para su solución: programación lineal (LP), programación lineal entera mixta (MIP), programación cuadrática (QP), programación no lineal (NLP), programación no lineal entera mixta (MINLP), programación matemática de equilibrio general (MPEC) y programación lineal estocástica.

La estructura de un modelo en GAMS se establece a partir de *inputs* para obtener determinados *outputs*.

Inputs	Outputs
<p>Sets Se corresponde con los índices en un modelo algebraico. Se establecen al comienzo y no varían.</p> <p>Data Son los parámetros del modelo. Pueden incorporarse por listas, tablas o asignados directamente por el modelizador.</p> <p>Variables Las variables decisionales (o variables endógenas) deben ser establecidas en el modelo. Cada una debe recibir un nombre. Debe existir una variable que sea la cantidad a maximizar o minimizar por el modelo. Una vez declaradas se les debe asignar un tipo: libre, positiva, negativa, binario o entera. La variable a ser optimizada debe ser escalar y del tipo libre.</p> <p>Equations Incluye las relaciones tanto de igualdad como de desigualdad del modelo. En GAMS se pueden establecer varias de estas relaciones con el mismo nombre.</p> <p>Objective Function GAMS no tiene una entidad llamada "función objetivo", para especificar la función a ser optimizada se debe crear una variable (libre / escalar) que aparezca en una definición de una ecuación que se iguale a la función objetivo.</p> <p>Model Es una colección de Equations.</p> <p>Solve Una vez establecido el modelo puede iniciarse el proceso para buscar soluciones óptimas.</p>	<p>Echo Print Copia del archivo de inputs.</p> <p>Reference Maps Sumarios que analizan los inputs para detectar errores sintácticos y un listado de los componentes del modelo.</p> <p>Equation Listings Listados de las ecuaciones del modelo.</p> <p>Status Report Indica si el proceso de solución se completó normalmente y si el resultado es un óptimo o soluciones no deseadas.</p> <p>Results Soluciones del modelo.</p>

3.3.2. El modelo de encuesta

El modelo utilizado se basa en una contabilidad financiera (Cuentas Anuales: Cuenta de Pérdidas y Ganancias) al que se le han añadido otros costes propiamente analíticos. Las variables consideradas se refieren a una cuenta de resultados, basados en un Sistema de "Direct Costing", definida con la siguiente estructura:

Ingresos
- Gastos variables
= Margen Bruto
- Gastos fijos
= Margen Neto
- Costes de oportunidad
= Renta empresarial

Es necesario añadir otras variables relacionadas con el censo del ganado separado según los distintos tipos de animales al inicio y al final del año; el tipo de mano de obra empleado; los inventarios de los distintos tipos de alimentos al inicio y al final de cada año; el sistema de explotación, así como las valoraciones de la mano de obra familiar y del ganado.

Los datos son tomados de encuestas realizadas a 74 ganaderos de ovino de leche de la zona ya descrita. A partir de esos datos se ha definido un "explotación tipo".

Todos los parámetros son formulados mediante programación matemática mediante una función objetivo (*maximización de la renta empresarial*) sujeta a una serie de restricciones:

- El apartado de **ingresos** engloba: ingresos procedentes de las ventas realizadas así como otros ingresos adicionales por distintas causas relacionadas con el ganado o ajenas al mismo
- Los **gastos variables** engloban todos aquellos apartados que varían en función a los animales presentes en la explotación en cada momento, integran fundamentalmente los gastos de alimentación, alojamientos, sanitarios, otros servicios prestados.
- Los **gastos fijos**, como su nombre indica, son aquellos que no dependen o que dependen en una cuantía mínima de los animales presentes en la explotación. Están formados por servicios exteriores, tributos, gastos de personal, gastos financieros, amortizaciones y otros.

- Los **costes de oportunidad** comprenden gastos no desembolsables en las explotaciones asociados a la mano de obra familiar fundamentalmente y a costes de inversiones realizadas en activos fijos y circulantes.

En nuestro modelo realizaremos una simplificación de los apartados descritos con el fin de agruparlos en grandes bloques dependiendo de las variables a desarrollar, referido al número de cabezas de ganado del rebaño, en sus distintas etapas de vida (lechazos, corderas, madres y sementales).

3.3.3. El tiempo

Partimos de un horizonte temporal de dos años naturales (24 meses), en el que caben los dos posibles planteamientos a desarrollar:

- Un solo parto al año
- Tres partos en dos años

En el primer caso el ciclo productivo se repite por igual en cada uno de los años; mientras que en el segundo caso el año uno no es igual al año dos, siendo necesario especificar lo que ocurre en cada uno de los meses.

3.3.4. Las producciones

Asociado a la consideración anterior las producciones de leche y lechazos (productos básicos generadores de ingresos) van variando en el tiempo, en cuanto a las cantidades producidas (litros y kilos

respectivamente) y al precio pagado a los productores, es por ellos que en el modelo se contemplan igualmente los 24 meses ya descritos.

3.3.5. Prima por cantidad de leche

En las explotaciones consideradas, el ganadero recibe una prima, que complementa el precio en función a la cantidad de leche producida durante el año anterior. Dicha prima se paga a la totalidad de los litros de leche producidos durante el año en curso. Se trata de una cantidad de dinero variable por tramos. En la actualidad dichos tramos suelen oscilar entre 0,006-0,018 €/ litro.

3.3.6. Prima por calidad de leche

En función a la calidad de la leche medida por la ausencia de bacterias y células somáticas. Se asignan tres o cuatro tramos diferentes.

3.3.7. El rebaño

Es el conjunto de los animales o ganado de la explotación. Se clasifica en cuatros apartados: sementales, ovejas, corderas y lechazos.

- Sementales: lo constituyen los machos. Son adquiridos habitualmente fuera de la explotación en ganaderías especializadas en genética.
- Ovejas: las hembras que cumplen los requisitos anteriores, es decir, hembras con edad superior al año o bien que han parido por lo menos una vez.
- Corderas: las hembras en edad productiva, lo que significa que tienen una edad superior al año o bien que han parido por lo menos una vez.
- Lechazos: animales, tanto hembras como machos, con una edad inferior al mes cuyo destino es la venta para carne (segunda fuente de ingresos después de la venta de leche).



FOTO 3.1. Corderos con lactancia artificial.

La evolución de los animales desde el nacimiento sería la siguiente: algunos se venden directamente como lechazos (tanto hembras como machos) y otros forman parte del grupo de las corderas (solo hembras) para realizar la reposición futura de las madres que han llegado a su vida productiva.

Las ovejas madres son las crecidas dentro de la explotación (corderas) más algunas otras que se puedan adquirir fuera, descontando las vendidas en concepto de desvieje (otra fuente de ingresos).

Los sementales están en el rebaño hasta el momento que son considerados improductivos, momento en el que son vendidos igualmente como desvieje. El número de sementales/oveja madre dependerá de la forma en la que se decida realizar la monta, de forma natural o con inseminación artificial.

Es importante determinar el número de animales que integran cada grupo porque cada uno de ellos genera unos gastos diferentes, fundamentalmente, de alimentación y sanitarios.

3.3.8. Desglose de la cuenta de resultados

INGRESOS:
Ingresos por venta de leche
Ingresos por venta de lechazos
Ingresos de venta por desvieje
Otros ingresos
- GASTOS VARIABLES:
Gastos de alimentación
Gastos de alojamiento
Gastos sanitarios
Gastos por prestación de servicios
Otras compras para el inmovilizado
= MARGEN BRUTO
- GASTOS FIJOS:
Servicios exteriores
Tributos
Gastos de personal
Gastos financieros
Amortizaciones
Otros gastos fijos
= MARGEN NETO
- COSTE OPORTUNIDAD
Coste Mano de obra familiar
= RENTA EMPRESARIAL

3.4. Resultados y discusión

El modelo pretende maximizar la Renta Empresarial, está se entiende como:

$$\text{Renta Empresarial} = \text{Ingresos} - \text{Gastos Variables} - \text{Gastos Fijos} - \text{Costes de oportunidad}$$

Como se explicó en el apartado anterior, para formular el modelo describimos de manera más particular el significado de estas variables. Primero describiremos las variables del modelo, luego presentamos la formulación del modelo en GAMS (parámetros y variables) para establecer la función objetivo y el contenido de las restricciones.

3.4.1. Variables del modelo

INGRESOS: Ingresos de venta de leche + ingresos de venta de lechazos + ingresos de venta por desvieje + otros ingresos

Ingresos de venta de leche:

$\text{N}^\circ \text{ de litros vendidos cada mes} * (\text{precio base} + \text{prima por cantidad} + \text{prima por calidad}).$

Ingresos por venta de lechazos:

$\text{N}^\circ \text{ kg de lechazo vendido al mes} * \text{precio de venta/kg mensual}$

Ingresos de venta por desvieje:

$\text{N}^\circ \text{ de animales vendidos al mes} * \text{precio de venta mensual}$

Otros ingresos:

Ingresos por venta de lana, piel y estiércol + venta por saneamiento y genética +/- variaciones de los animales + ingresos por prestación de servicios + subvenciones para la adquisición/mejora de inmovilizados + subvenciones por incorporación de jóvenes a la explotación.

– Venta de lana, piel y estiércol: los la podemos estimar en función de los animales presentes en la explotación.

– Venta por saneamiento y genética: nuestras explotaciones no realizan ventas de este tipo habitualmente.

– Variaciones de los animales: suponemos que la estructura del rebaño se va a mantener constante, por tanto esa variación será cero.

– Prestación de servicios: importe que se obtiene cuando prestan servicios a otras explotaciones, no es muy frecuente en las explotaciones analizadas, por tanto prescindimos de ello.

– Subvención para la adquisición/mejora de inmovilizados: solo se produciría en el caso de nuevas inversiones, el importe medio subvencionable está en torno al 30-40%.

– Subvención por la creación de una explotación por lo que la ley denomina “joven agricultor o ganadero”.

GASTOS VARIABLES: Gastos de alimentación + Gastos de alojamientos + Gastos sanitarios + Gastos por prestación de servicios + Otras compras para el inmovilizado

Gastos de alimentación:

Comprende la partida más importante dentro de la totalidad de los gastos, ya que en ella se engloban los gastos generados por el consumo de forrajes, concentrados y paja. Los consumos de cada uno de los mismo dependen de varios pará-

metros como son el precio y la cantidad mensual, además de la existencia de grupos de animales diferenciados (ovejas, sementales, corderas) con diferentes necesidades nutricionales. Se ha considerado dos etapas según las necesidades:

Mayor producción de leche:
febrero a julio (f-j)

Menor producción de leche:
agosto a enero (a-e)

– Alimentación ovejas madre

Alimentación ovejas madre = (kg. consumo forraje ovejas madre x precio kg. forraje) + (kg. consumo paja ovejas madre x precio kg. paja) + (kg. consumo concentrado ovejas madre x precio kg. concentrado)

Consumo alimentos ovejas madre	Periodo a-e	Periodo f-j
Forraje	20 %	80 %
Paja	50 %	50 %
Concentrado	25 %	75 %

– Alimentación corderas

Alimentación corderas = (kg. consumo forraje corderas x precio kg. forraje) + (kg. consumo paja corderas x precio kg. paja) + (kg. consumo concentrado corderas x precio kg. concentrado)

Consumo alimentos corderas	Periodo a-e	Periodo f-j
Forraje	80 %	20 %
Paja	80 %	20 %
Concentrado	70 %	30 %

– Alimentación sementales

Alimentación sementales = (kg. consumo forraje sementales x precio kg. forraje) + (kg. consumo

paja sementales x precio kg. paja) + (kg. consumo concentrado sementales x precio kg. concentrado)

Consumo alimentos sementales	Periodo a-e	Periodo f-j
Forraje	50 %	50 %
Paja	50 %	50 %
Concentrado	60 %	40 %

Gastos de alojamiento:

Están determinados en función de los animales presentes en la explotación:

Nº de animales * consumo de paja/año/animal.

Gastos sanitarios:

Vacunas, antibióticos, tratamientos hormonales, etc.:

Nº de animales * precio/medio/animal/año.

Prestación de servicios:

Veterinario, seguro del ganado, esquila, ecografías, inseminación artificial, etc.:

Nº de animales * precio/animal/año.

Otras compras para el inmovilizado:

Pequeñas partidas utilizadas para arreglar y conservar los equipos e instalaciones de la explotación. Fijaremos una cantidad aproximada cada año.

GASTOS FIJOS: Servicios exteriores + Tributos
+ Gastos de personal + Gastos financieros + Amortizaciones
+ Otros



FOTO 3.2. Alimentación por amarres.

Servicios exteriores:

Carburantes, suministros, arrendamientos, primas de seguro, reparaciones, etc. Es una partida que se mantiene constante a lo largo del tiempo salvo que cambien los parámetros de manejo y el nº medio de animales.

Tributos:

Impuestos y tasas. Es una partida poco relevante.

Gastos de personal:

Referido al personal contratado con carácter estable. Es fijo pero variará en el tiempo con un aumento significativo del ganado o lo contrario, en ocasiones disminuye cuando la empresa se tecnifica, tal es el caso de la implantación de una sala de ordeño, de cintas de alimentación, etc. También incluye las cuotas pagadas a la seguridad social y seguros especiales del ganadero y sus familiares

que aportan mano de obra a la explotación.

Gastos financieros:

Los más frecuentes son asociados al pago de intereses de préstamos vinculados a nuevas inversiones en activos.

Amortizaciones:

Coste de la depreciación que sufren a lo largo del tiempo los inmovilizados materiales e inmateriales. Dependerán de la vida útil asignada en cada caso.

Otros gastos fijos:

Cualquier otra partida no incluida en apartados anteriores.

Costes de oportunidad: es el importe de los sueldos asignados al ganadero y sus familiares con carácter anual, el importe será una cuantía constante.

3.4.2. Formulación del modelo GAMS

Context

Este modelo representa una explotación de ganado ovino en términos económicos, la evolución de los animales en la explotación, así como ciertas características de la explotación que determina el grado de eficiencia y resultados.

SETS

m: meses de planificación	/1*24/
j: tipo de animal	/o, c, s/
i: tramos de producción de leche	/1*2/
k: niveles de calidad de leche para primas	/1/
alias: (ii,i), (mm,m)	

PARAMETERS

<i>mesinic</i>	Tipo del primer mes de planificación (1...12)
<i>mes</i>	(<i>m</i>) Tipo del mes <i>m</i> (1...12)
<i>pleche (m)</i>	Precio de venta del litro de leche en el mes <i>m</i>
<i>llechunid</i>	Número de litros del leche mensuales producidos por oveja madre
<i>klechunid</i>	Número medio de kilos por lechazo
<i>plechazo (m)</i>	Precio de venta del kilo de lechazo en el mes <i>m</i>
<i>pdesvieje (m)</i>	Precio de venta por unidad de animales por desviaje en el mes <i>m</i>
<i>kforrajean (j)</i>	Kg de forraje consumido al año por unidad tipo <i>j</i> en el mes <i>m</i>
<i>porcentforl (j)</i>	Porcentaje consumido por unidad tipo <i>j</i> del forraje anual en periodo a-e
<i>kforraje (m, j)</i>	Kilos de forraje consumidos por unidad del tipo <i>j</i> en el mes <i>m</i>
<i>kpajaan (j)</i>	Kg de paja consumidos al año por unidad de tipo <i>j</i> de la paja anual
<i>porcentpajl (j)</i>	Porcentaje consumido por unidad del tipo <i>j</i> de paja anual en el periodo a-e
<i>pkpaja (m, j)</i>	Kilos de paja consumidos por unidad de tiempo <i>j</i> en el mes <i>m</i>
<i>pkpaja (m)</i>	Precio del kilos de paja durante el mes <i>m</i>
<i>kconcan (j)</i>	Kg de concentrado consumidos al año por unidad de tipo <i>j</i>
<i>porcentconl (j)</i>	Porcentaje consumido por unidad tipo <i>j</i> del concentrado anual en el periodo a-e
<i>kconc (m, j)</i>	Kg de concentrado consumido por unidad de tipo <i>j</i> en el mes <i>m</i>
<i>pkconc (m)</i>	Precio del kilo de concentrado durante el mes <i>m</i>
<i>tasaab</i>	Tasa de abortos
<i>prolific</i>	Número medio de nacimientos por parto
<i>primacal (k)</i>	Prima recibida por la calidad de la leche ser de nivel <i>k</i>

PARAMETERS	
<i>calilecheexp</i>	Calidad de la leche en la explotación
<i>tramo (i)</i>	Extremo superior del tramo i para primas por producción de leche
<i>tasamort</i>	Tasa de mortalidad mensual (porcentaje total)
<i>ingfijos</i>	Ingresos fijos por derechos o mejora de explotaciones o jóvenes agricultores
<i>porcensem</i>	Porcentaje de sementales que debe haber respecto a ovejas madre
<i>tasarep</i>	Tasa de reposición (porcentaje de animales que en un año deben renovarse)
<i>casal</i>	Coste de UTH asalariada mensual
<i>cfam</i>	Coste de UTH familiares mensual
<i>uthasal</i>	Número de UTH asalariadas
<i>uthfam</i>	Número de UTH familiares mensual
<i>animuth</i>	Número máximo de animales que puede manejar un UTH
<i>gastofijos</i>	Gastos fijos de la explotación (primas de seguro e inmovilizado + reparaciones y conservación + amortizaciones + gastos financieros + costes de oportunidad + gastos sanitarios)
<i>ninic (j)</i>	Número inicial de animales de tipo j

VARIABLES	
LECHE (m,i)	Litros de leche vendida el mes m
KLECH (m)	Kilos de lechazo vendidos el mes m
NDESV (m)	Numero de animales vendidos por desvieje el mes m
N (m, j)	Numero de animales del tipo j en la explotación el mes m
NORD (m)	Numero de ovejas en ordeño el mes m
NESECAS (m)	Numero de ovejas secas el mes ,m
NACIM (m)	Numero de nacimientos el mes m
NCUBRI (m)	Numero de ovejas dedicadas al cubrimiento el mes m
HOLMAN (m)	Holgura de trabajo entre carga de trabajo y máxima posible en mes m (UTH)
Y (m,i)	Binaria que representa si la producción de leche está en un tramo
OBJETIVO	Variable que recoge el valor de la Función objetivo

POSITIVE VARIABLES
LECHE, KLECH, HOLMAN, NDESV, N, NORD, NSECAS, NACIM, NCUBRI

BINARY VARIABLES

Y;

EQUATIONS

COSTE	Función objetivo
TRAMOPRIMA1 (m,i)	Cota inferior para tramo de producción de leche
TRAMOPRIMA2 (m,i)	Cota superior para tramo de producción de leche
SUMABINARIAS (m)	Restricción de número de animales por UTH en la explotación
LIMMANEJO (m)	Restricción de número de animales por UTH en la explotación
DEDICOV MADRE (m)	Dedicación de las ovejas madres de la explotación
SEMENTALES (m)	Cantidad de sementales de la explotación
CORDERAS (m)	Cantidad de corderas para reposición
LIMLECHE (m)	Límite de producción de leche
LIMLEHAZO (m)	Límite de producción de lechazos
NACIMIENTOS1 (m)	Número de nacimientos en función de las ovejas madre
NACIMIENTOS2 (m)	Número de nacimientos en función de las ovejas madre
EVCORDERAS1 (m)	Evolución de corderas en la explotación
EVCORDERAS2 (m)	Evolución de corderas en la explotación
EVCORDERAS3 (m)	Evolución de corderas en la explotación
EVOVMADRE1 (m)	Evolución de ovejas madre en la explotación
EVOVMADRE2 (m)	Evolución de ovejas madre en la explotación
EVOVMADRE3 (m)	Evolución de ovejas madre en la explotación
EVOVMADRE4 (m)	Evolución de ovejas madre en la explotación
EVORD1 (m)	Evolución de ovejas en ordeño en la explotación
EVORD2 (m)	Evolución de ovejas en ordeño en la explotación
EVSECAS1(m)	Evolución de ovejas secas en la explotación
EVSECAS2(m)	Evolución de ovejas secas en la explotación

3.4.3. Tratamiento de datos

Para el forraje

$$\begin{cases} kforraje_{mj} = \text{porcentfor } 1_j \times kforraje_{j} / 6 & \text{si } mes_m = 1 \\ kforraje_{mj} = (1 - \text{porcentfor } 1_j) \times kforraje_{j} / 6 & \text{si } mes_m = 2 \end{cases}$$

Para la paja

$$\begin{cases} kpaja_{mj} = \text{porcenpaj } 1_j \times kpaja_{j} / 6 & \text{si } mes_m = 1 \\ kpaja_{mj} = (1 - \text{porcenpaj } 1_j) \times kpaja_{j} / 6 & \text{si } mes_m = 2 \end{cases}$$

Para el concentrado

$$\begin{cases} kconc_{mj} = porccon_1 \times kconcan_j / 6 & \text{si } mes_m = 1 \\ kconc_{mj} = (1 - porccon_1) \times kconcan_j / 6 & \text{si } mes_m = 2 \end{cases}$$

3.4.4. Función Objetivo:

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_m \sum_i \left[(pleche_m + prima_i + primacal_{calilecheexp}) LECHE_{mi} \right] + \\ & + \sum_m (KLECH_m \cdot plechazo_m + NDESVM \cdot pdesvieje_m) + ingfijos - \\ & - \sum_{m,j} (kforraje_{mj} \cdot pkforraje_m + kpaja_{mj} \cdot pkpaja_m + kconc_{mj} \cdot pkconc_m) N_{mj} \\ & - gastosfijos - casal \cdot uthasal \cdot card(m) - cfam \cdot uthfam \cdot card(m) \end{aligned}$$

3.4.5. Restricciones:

Representación de los tramos de las primas:

$$LECHE_{mi} \geq tramo_{i-1} Y_{mi} \quad \forall i, m$$

$$LECHE_{mi} \leq tramo_{i-1} Y_{mi} \quad \forall i, m$$

$$\sum_i Y_{mi} = 1$$

Límite de manejo por número de UTH:

$$\sum_j N_{mj} / animuth + HOLMAN_m = uthasal + uthfam \quad \forall m$$

Ovejas madre en explotación:

$$N_{mo} = NORD_m + NSECAS_m \quad \forall m$$

Sementales en explotación:

$$N_{ms} \geq porcensem \cdot N_{mo}$$

Número de corderas para reposición:

$$N_{mc} \geq tasarep \times N_{mo}$$

Límite producción litros de leche:

$$\sum_i LECHE_{mi} \leq llechunid \cdot NORD_m \quad \forall m$$

Modelo: 1 parto por año y un único lote

Evolución de lechazos:

$$KLECH_m \leq klechunid \cdot (1 - tasarep) \cdot NACIM_m$$

Nacimientos estimados:

$$NACIM_m = N_{m \rightarrow o} \cdot prolific \cdot (1 - tasaab) \quad m = \text{Febrero}$$

Evolución de las ovejas madre en la explotación:

$$N_{mo} = (1 - tasamort) \times N_{m-1o} - NDESV_m + NACIM_{m-12} \times tasarep$$

Evolución de dedicación de ovejas madre en la explotación:

$$NORD_m = N_{mo} (1 - tasaab) \quad m = \text{Marzo}, \dots, \text{Octubre}$$

$$NSECAS_m = N_{mo} \quad m = \text{Noviembre}, \dots, \text{Febrero}$$

$$NSECAS_m = N_{mo} \times tasaab \quad m = \text{Marzo}, \dots, \text{Octubre}$$

Evolución de corderas en explotación:

$$N_{m+1c} = N_{mc} + NACIM_m \cdot tasarep - NACIM_{m-12} \cdot tasarep$$

Carácter de las variables:

$$LECHE_{mi}, KLECH_m, NDESV_m, N_{mj}, NORD_m, NSECAS_m, NPREÑ_m, NACIM_m, NCUBRI_m \geq 0$$

$$NDESV_m, N_{mj}, NACIM_m, NORD_m, NSECAS_m, NPREÑ_m \in \mathbb{Z}$$

$$Y_{mi} \in \{0, 1\}$$

3.5. Conclusiones

La renta empresarial es un buen optimizador de la producción ganadera. Su complejidad reside en incorporar elementos económicos (ganado) y financieros (precio), pero ofrece una información relevante sobre el comportamiento de la explotación.

En nuestro caso la función objetivo se ha formulado como maximización de la renta empresarial, en concreto como maximización de los ingresos sustraídos los gastos (variables y fijos), y los costes de oportunidad.

El modelo se ha establecido identificando dos períodos en el año: agosto a enero y de febrero a julio como períodos de menor y de mayor producción de leche respectivamente.

Los parámetros del modelo son los precios y cantidades de venta (leche y lechazos), los precios y cantidades de gastos de alimentación (forrajes, paja y concentrados), las primas percibidas por los ganaderos y las fluctuaciones del

rebaño (partos, retiradas por desvieje); y la mano de obra (familiar y asalariada). Se han agrupado en los gastos fijos el resto de gastos de la explotación (reparaciones, conservación, amortizaciones, costes de oportunidad, gastos sanitarios y gastos financieros).

Las variables del modelo son la producción de leche y los animales en la explotación (ovejas madre, corderas y sementales). Son aquellos factores que dependen de la actividad del ganadero, sobre lo que él puede decidir y que repercuten directamente en los resultados de la actividad. También se ha considerado una variable de holgura que relaciona el tamaño del rebaño con las UTH necesarias para su manejo.

El modelo obtenido se ha establecido para un parto anual, con la posibilidad de llevar dos lotes en la explotación de modo que se garantice la producción de leche durante todo el año de una forma más homogénea. Es necesario ampliar el modelo a dos partos en tres años, pues es el sistema de mayor intensificación que biológicamente se puede considerar en ovino.

Bibliografía

BROOKE, A. KENDRICK, D. et al. (1998).

GAMS. A user's guide.

Disponible en Internet en www.gams.com

HILLIER, F.S., LIEBERMAN, G.J. (1997).

Introducción a la Investigación de Operaciones.

McGraw Hill. Madrid.

MAROTO, C., CIRIA, J. et al. (1997).

Gestión de la producción ganadera.

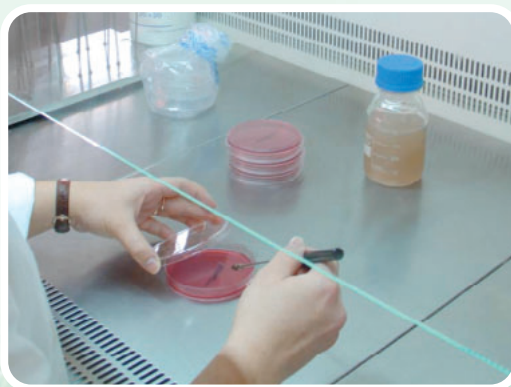
Mundi-Prensa. Madrid.

RODRÍGUEZ, L. MARTÍNEZ, F. (2002).

Gestión técnico económica en explotaciones de ovino de leche en Castilla y León. Aspectos destacables: Campañas 1998, 1999, 2000 y 2001.

SEOC, XXVII Jornadas Científicas. Universidad Cardenal Herrera – CEU. Valencia.

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN



www.jcyl.es/itacyl

*Te ayudamos a mejorar
la calidad y el rendimiento*

INSTITUTO
TECNOLÓGICO
AGRARIO DE
CASTILLA Y LEÓN

ita_{CYL}

Agricultura

Ganadería

Calidad agroalimentaria

Tesis doctorales

Congresos y jornadas

Otros




Junta de
Castilla y León



INSTITUTO
TECNOLÓGICO
AGRARIO **ita** C y L