

R-2234

25 años de investigación agropecuaria

AUTORES

(por orden alfabético de apellidos):

Dra. Pilar de Frutos Fernández
Dr. Florentino Fernández Bermúdez
Dr. José Fernández Revuelta
Dr. F. Javier Giráldez García
Dra. Camino González Lanza
Dr. Gonzalo Hervás Angulo
Dra. Yolanda Manga González
Dr. Baltasar Miñambres Rodríguez
Dra. M.ª Paz Lavín González
Dr. Ángel Ruiz Mantecón

Caja España 
OBRA SOCIAL

INTRODUCCIÓN

Desde la creación, en 1964, de la Estación Agrícola Experimental (EAE) como Instituto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha mantenido su trabajo en la investigación en ganadería, adaptándose a las peculiaridades y necesidades de cada momento. Obviamente, la creación del Instituto, vinculado a la Facultad de Veterinaria de León en su creación ha determinado los objetivos concretos del trabajo a realizar y las especialidades desarrolladas en estos años.

Hasta 1979 las instalaciones de laboratorios, despachos, etc. estuvieron alojadas en la propia Facultad de Veterinaria y utilizando una finca experimental (El Espino) cuyo uso fue cedido por la Excm. Diputación Provincial de León. En 1982 se inicia una nueva etapa con la inauguración de la sede propia del Instituto en la Finca Marzanas, en virtud de la colaboración entre la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de León, actualmente Caja España, y el CSIC.

En este intento de mantener la coherencia entre la investigación y las necesidades de cada momento, es preciso tener en consideración que como consecuencia de los cambios socioeconómicos a nivel europeo (ampliación de la UE) y mundial (acuerdos para reducir las barreras comerciales, subvenciones a la exportación y otras medidas de apoyo recogidas en el Acuerdo sobre Agricultura de la Ronda de Uruguay), el sector agrario en nuestro país tiene por delante el reto de mejorar su productividad y la comercialización de sus productos, para poder competir en un mercado cada vez más global.

Por ello, la mejora de la productividad de las explotaciones agropecuarias debe realizarse en un nuevo contexto, definido por las siguientes circunstancias. En primer lugar, por una mayor exigencia de los consumidores en materia de seguridad alimentaria, especialmente acrecentada a partir de las crisis recientes (vacas locas, dioxinas, etc.). En segundo lugar, por una mayor sensibilidad de la sociedad respecto a los derechos de los animales (bienestar)

Edita: Caja España de Inversiones,
Caja de Ahorros y Monte de Piedad
© de los textos: sus autores

D.L.: VA-483-2005
Printed in Spain. Impreso en España

Imprime: Imprenta MAAS
Diseño: dDC

[164]

BERMÚDEZ, F.F.; AMOR, J.J. Y BARRIO, J.P. (2002). Estimation of food intake through chewing analysis in free grazing animals. (Poster) *Perspectives in the study of food intake*. Nutr. Soc. Edinburgh.

FORMACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR

Tesis Doctorales

DOCTORANDO: Teresa Castro Madrigal.
UNIVERSIDAD: Complutense de Madrid.
FACULTAD/ESCUELA: Facultad de Veterinaria.
TITULO: Efecto del consumo de concentrado sobre la ingestión voluntaria y la digestibilidad de alimentos, durante la fase final de la gestación de la oveja Churra.

AÑO: 1989

CALIFICACION: Apto "cum laude".

DIRECTOR: F.F. Bermúdez.

DOCTORANDO: Carmen Valdés Solís.
UNIVERSIDAD: Universidad de León.
TITULO: Ingestión y selección en pastoreo: relaciones con distintos parámetros del pasto y con la composición química y la digestibilidad de la hierba ingerida.

AÑO: 1991

CALIFICACION: Apto "cum laude".

DIRECTORES: F.F. Bermúdez y J.F. Revuelta.

DOCTORANDO: José Javier Amor Ranedo.
UNIVERSIDAD: Universidad de León.
FACULTAD/ESCUELA: Facultad de Veterinaria.
TITULO: Estudio de la pauta diaria de ingestión y rumia en ovejas en relación con distintos factores.

AÑO: 1994

CALIFICACION: Apto "cum laude".

DIRECTORES: F.F. Bermúdez y J.P. Barrio.

DOCTORANDO: Joaquín Fuentes-Pila Estrada.
UNIVERSIDAD: Univ. Politécnica de Madrid.
FACULTAD/ESCUELA: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos

TITULO: Predicción de la Ingestión Voluntaria de vacas Holstein en lactación alimentadas con dietas completas.

AÑO: 1996

CALIFICACION: Apto "cum laude".

DIRECTOR: F.F. Bermúdez y L. Júdez

Producción de carne de rumiantes: productividad, calidad y trazabilidad



INTRODUCCIÓN

El subsector ganadero en nuestro país tiene por delante el reto de mejorar la productividad de las explotaciones, mediante fórmulas compatibles con el bienestar animal y la conservación del medioambiente, para competir en un mercado cada vez más global y exigente, tanto en lo que se refiere a la calidad de los productos como a las formas de producción.

Los sistemas de producción de carne, tanto de vacuno como de ovino, no son ajenos a esta evolución general y por ello es recomendable identificar y esclarecer el mecanismo de acción de los factores que condicionan el rendimiento productivo de los animales y la calidad del producto obtenido, en este caso, la carne. De esta forma se pueden establecer sistemas de producción competitivos, basados en un uso eficiente de los recursos y que permitan obtener productos de calidad.

En este sentido, cabe señalar que en las últimas décadas se ha progresado significativamente en el conocimiento de la fisiología de los animales rumiantes, en especial de los aspectos relacionados con la ingestión, digestión y metabolismo, y ello ha permitido incrementar el rendimiento productivo de los animales. Por otra parte, se han identificado algunos de los factores que influyen en las características bromatológicas, así como en las propiedades organolépticas de la carne. No obstante, a pesar del esfuerzo realizado existen todavía múltiples preguntas a las que es necesario responder para mejorar la eficiencia de los sistemas de producción animal.

Conscientes de esta necesidad, desde la EAE hemos intentado aportar nuestro grano de arena al progreso del conocimiento en este campo, teniendo siempre presente las peculiaridades de nuestros sistemas de producción para que los resultados obtenidos pudieran ser transferidos al sector y contribuir a su mejora.

A continuación, comentaremos brevemente los temas en los que se está investigando, y que hemos agrupado en dos grandes apartados: a) investigación orientada a mejorar la productividad animal y la calidad de la carne y b) investigación orientada a desarrollar sistemas de trazabilidad para los productos de origen animal.

INVESTIGACIÓN ORIENTADA A MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD ANIMAL Y LA CALIDAD DE LA CARNE

Investigación relacionada con el ganado ovino

Existen muchos factores que pueden afectar positiva o negativamente a la calidad de la carne de ovino y de vacuno: genética, alimentación, sexo, edad y manejo durante la cría y en la fase previa al sacrificio, entre otros. Todos estos factores han sido estudiados en mayor medida en carne de vacuno y en menor medida en ovino. Además, la mayoría de los trabajos de investigación, llevados a cabo en ovino, se han realizado en países como Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda, en los que la carne de ovino que se consume procede de animales de más edad y tamaño, que los consumidos en los países mediterráneos como España.

En nuestro país se consume fundamentalmente carne de cordero lechal, cuyo peso de sacrificio se sitúa en torno a los 10-12 kg, y de cordero de cebo intensivo (cordero pascual), sacrificado en torno a los 25 kg de peso. Es oportuno destacar que la producción ovina constituye una actividad económica de gran importancia en León, así como en otras provincias de la Comunidad Autónoma. De hecho, Castilla y León es la comunidad con mayor censo de ganado ovino, ocupando, además, el primer puesto a nivel nacional en cuanto a producción de leche de oveja y de carne de ovino.

El cordero lechal es aquél que ha sido alimentado con leche, bien mediante lactancia natural o artificial. En un pasado no muy lejano, hemos realizado un importante esfuerzo en investigación para conocer las necesidades nutritivas de este tipo de animales, así como el efecto de diferentes factores relacionados con la alimentación (e.g. nivel de ingestión, composición de la leche, etc.) y con el animal (e.g. sexo, peso de sacrificio, etc) sobre el crecimiento y composición corporal. Estos estudios, sin embargo, se realizaron con razas autóctonas, fundamentalmente, con la raza Churra. No obstante, en la última década, se ha producido un cambio en la base racial de los rebaños de ovino de leche en nuestra Comunidad, de manera que las razas autóctonas (Churra, Castellana, etc.) han sido parcialmente sustituidas por razas foráneas, entre las que cabe destacar la raza Assaf.

Dada la importancia que este factor podría tener, tanto en la productividad animal como en la calidad de la carne de cordero, hemos considerado oportuno estudiar las características de la canal y de la carne de corderos lechales de raza Assaf, que es en la actualidad la raza ovina con mayor censo en Castilla y León. Algunos de los resultados obtenidos han sido presentados en congresos científicos nacionales e internacionales y publicados en revistas científicas. Resumir toda la información generada en las pocas líneas de espacio de las que se dispone en este libro es una tarea imposible y por ello sugerimos al lector interesado en este tema que contacte con los investigadores de la EAE para obtener la información que precise.

En lo que se refiere a la producción de corderos "pascuales", cabe indicar, en primer lugar, que el cebo intensivo de corderos en nuestro país se realiza, mayoritariamente, en cebaderos industriales, al contrario de lo que sucede con la producción de corderos lechales, que se realiza en las explotaciones de los ganaderos propietarios de las ovejas reproductoras.

Tal y como se señaló anteriormente, en las características de la canal y de la carne de los rumiantes son numerosos los factores que pueden influir (e.g. raza, sexo, etc.), pero en la actualidad uno de los problemas más importantes a los que se enfrentan los productores de corderos de cebo intensivo guarda relación con la alimentación.

Desde el punto de vista de la alimentación, el cebo intensivo se basa en la administración *ad libitum* de paja de cereal y de pienso compuesto completo, constituido en su mayor parte por cereales (cebada, maíz y trigo, principalmente). Esta estrategia de alimentación tiene como objetivo que los corderos logren la máxima ingestión de nutrientes y que, de esta forma, puedan expresar su máximo potencial de crecimiento. En estas condiciones, el alimento consumido se transforma con una elevada eficiencia en carne, de manera que se minimiza, dentro de los límites posibles, el coste de producción imputable a la alimentación de los animales.

Este sistema de alimentación, sin embargo, no está exento de ciertos inconvenientes. Así, el elevado consumo de cereales puede causar una patología en los rumiantes conocida como acidosis ruminal. Este proceso, además de representar un riesgo para la salud del animal, puede tener un efecto negativo sobre la utilización del alimento y la eficiencia productiva. Asimismo, puede modificar la calidad de los productos obtenidos, como, por ejemplo, causar cambios en la composición química y características (dureza, perfil de ácidos grasos, etc.) de la carne.

Con la intención de paliar los efectos negativos asociados al elevado consumo de cereales se han empleado distintos tipos de aditivos,

[170]

con propiedades antimicrobianas, que permitían controlar, dentro de ciertos límites, los cambios que se producen en la población de bacterias del rumen. Sin embargo, actualmente está prohibido el uso de muchos de ellos (tilosina, virginiamicina, lasalocid, etc.) y en breve esta prohibición se hará extensiva a todos los antibióticos utilizados como promotores del crecimiento, dadas las repercusiones que el empleo de los mismos podría suponer para la salud de los consumidores, sobre todo en lo referente al posible desarrollo de resistencias por parte de los microorganismos patógenos. Además, las últimas crisis provocadas por la encefalopatía espongiforme bovina (vacas locas) y las dioxinas han hecho que cristalice en la mente de los consumidores el mensaje de que la seguridad de los alimentos de origen animal (p.e. carne y leche) empieza por la seguridad de los alimentos que consumen los animales, incluidos los aditivos.

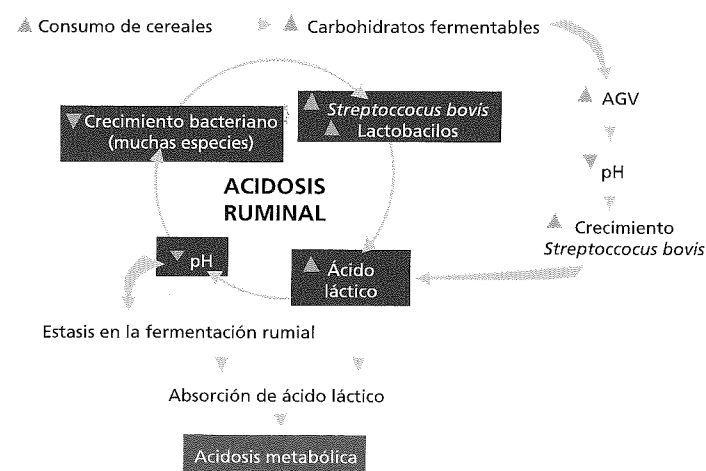


Figura 10.1
Esquema del
proceso
patológico
que conduce
a la aparición
de acidosis
ruminal.

Esta circunstancia ha motivado que en los últimos años se haya desarrollado una ingente labor de investigación para la búsqueda de aditivos alternativos que no supongan ningún riesgo para la salud del consumidor ni de los animales de abasto, pero que contribuyan a mejorar, o cuando menos mantener, la rentabilidad de los sistemas de producción.

En lo que a nuestro grupo se refiere, en colaboración con otros grupos de investigación, tanto nacionales como extranjeros, y con diferentes empresas del sector (Solvay Química, S.A., Natrium, S.L., Inataga, S.L., CRINA, S.A., Norel & Nature, S.A.) hemos realizado investigaciones para, por una parte, mejorar la eficacia de aditivos permitidos (e.g. bicarbonato sódico), y, por otra, para estudiar el efecto de nuevos aditivos naturales. Entre éstos nos hemos centrado

[171]

inicialmente en los ácidos orgánicos (e.g. malato o fumarato), los cuales pueden ser fermentados en el rumen, sin dar lugar a residuos en los productos animales. Consideramos interesante mencionar que, en los próximos años, a través de un proyecto financiado por la Unión Europea y por empresas multinacionales (CRINA, Alltech), se intentará encontrar aditivos naturales, extraídos de plantas, que contribuyan a mejorar la productividad y bienestar animal, además de contribuir a disminuir el impacto medioambiental de la ganadería mediante la reducción de la producción de gases, como el metano, que contribuyen al efecto invernadero.



Figura 10.2
Uno de los temas
de investigación
desarrollado en
la EAE es
la búsqueda de
aditivos naturales,
de origen vegetal,
que contribuyan
a mejorar
la productividad y
bienestar animal
y reducir
la contaminación
medioambiental
asociada a
la actividad
ganadera.

Aunque la búsqueda de aditivos es importante, pueden y deben plantearse simultáneamente otras líneas de investigación que permitan encontrar soluciones alternativas o complementarias al empleo de aditivos en la alimentación animal.

A este respecto, en la actualidad y en colaboración con diversas empresas del sector, entre las que cabe mencionar la empresa Magnus, S.A., primera empresa a nivel europeo en producción de carne de cordero, estamos realizando diferentes ensayos experimentales con el objetivo de desarrollar un sistema de alimentación alternativo al convencional para el cebo de corderos. Este nuevo sistema se basa en la supresión del forraje de la ración y en la

[172]

administración a voluntad y de forma separada de grano de cereal entero y de un pienso complementario, con un elevado contenido de proteína bruta.

Los resultados preliminares indican que el sistema alternativo permite una ganancia diaria de peso de los animales y un índice de conversión similares a los obtenidos con el sistema convencional. Por otra parte, tampoco parecen existir diferencias cuantitativamente importantes en parámetros indicadores de la calidad de la canal, como son la conformación, el grado de engrasamiento, el color de la carne y de la grasa y la proporción de las diferentes piezas comerciales. No obstante, es necesario evaluar todavía otros parámetros indicativos de la calidad de la carne, tales como la textura de la carne o la composición de la grasa (e.g. contenido de ácidos grasos insaturados), antes de establecer conclusiones definitivas.

De acuerdo con estos resultados preliminares, el sistema de libre elección sería económicamente rentable, a pesar de la relativa ineficiencia biológica detectada en la utilización de la proteína (los animales consumen una elevada proporción de pienso complementario y, en consecuencia, más proteína de la que teóricamente necesitan), ya que reduciría significativamente el coste de producción asociado con la alimentación de los animales (se suprime la paja de la ración y se evita el procesado del cereal). El sistema de libre elección ofrece, además, mayores garantías en relación con el bienestar animal y la seguridad alimentaria, ya que al mejorar las condiciones digestivas podría no ser necesaria la inclusión de aditivos en el pienso.

Por otra parte, hay razones fundadas para creer que puede mejorarse la eficiencia biológica del sistema de libre elección, ya que existen múltiples factores que podrían condicionar el proceso de selección de dieta, cuya importancia e interrelación se desconoce. En consecuencia, para desarrollar un sistema de libre elección lo más eficiente posible y potencialmente transferible a la industria es necesario continuar con la investigación iniciada con el objetivo de identificar los factores que condicionan la selección de dieta de los corderos y cuantificar su importancia e interacciones.

Investigación relacionada con el ganado bovino

En contraposición con el ganado ovino, en el ganado vacuno existe una mayor información científica, en gran parte debido a que el cebo de terneros es una producción más estandarizada y a la investigación desarrollada en países como Estados Unidos, Canadá o el Reino Unido. No obstante, dentro de la producción de vacuno de

[173]

carne, existen ciertas producciones, orientadas a obtener productos diferentes, de gran calidad y con un gran valor añadido, que han sido poco estudiadas.

Estos sistemas de producción se ubican, generalmente, en zonas geográficas desfavorecidas y la alimentación se basa, en gran medida, en el aprovechamiento de los recursos propios. La perdurabilidad de estos sistemas es, por tanto, fundamental para desarrollo rural y para la conservación del entorno.



Figura 10.3
Los sistemas extensivos de ganadería pueden contribuir a conservar el entorno y reducir la despoblación en las zonas rurales.

A este respecto, es obligado recordar que en las últimas décadas ha tenido lugar un profundo y drástico cambio del medio rural, al que no ha sido ajeno la Comunidad de Castilla y León. En aras del progreso se ha pasado, en un período de transición muy corto, de una sociedad eminentemente rural a una sociedad urbana, con un éxodo continuo de la población rural, especialmente de las zonas de montaña.

Ante esta situación, científicos y políticos coinciden en la necesidad de fijar la población y racionalizar la actividad ganadera en las zonas de montaña y desfavorecidas, para evitar el deterioro del paisaje y de los recursos naturales que provoca el abandono de la actividad agraria.

La situación actual, por tanto, configura el marco idóneo para impulsar el desarrollo de sistemas extensivos de producción animal, basados en un aprovechamiento racional de los recursos propios, ya que se impone una reorientación de la actividad ganadera,

[174]

abandonando la preocupación por los objetivos cuantitativos, centrados en multiplicar la producción, en favor de unas metas cualitativas que tengan por guía el medio ambiente y la calidad de los productos.

Conscientes de esta situación y de que los consumidores demandan cada vez más una carne producida en condiciones controladas, de acuerdo con un sistema de producción integrado en el entorno y que garantice la calidad del producto obtenido y el bienestar animal, la empresa Núcleo de Explotaciones Agropecuarias de León (NEAL, S.A) inició, en 1996, un proyecto industrial para la producción y comercialización de carne de buey y de terneros "mamones" y "pasteros", que en la actualidad engloba a más de 150 explotaciones familiares.

Desde el inicio, la empresa promotora del proyecto consideró que uno de los pilares para el desarrollo del mismo debía ser la investigación. Por esta razón y conscientes de la importancia del proyecto para el futuro de la zona, hemos venido realizando contratos y proyectos de investigación de forma ininterrumpida desde 1997, con el objeto de mejorar la eficiencia del proceso productivo y la calidad higiénica, nutritiva y sensorial de la carne producida.

Así, por una parte, hemos estudiado el efecto de diferentes factores, tanto dependientes del animal (e.g. raza o peso de sacrificio) como de la alimentación (e.g. duración y tipo de alimentación en la fase de acabado) sobre las características de la canal y de la carne de terneros mamones, terneros pasteros y bueyes. En la actualidad

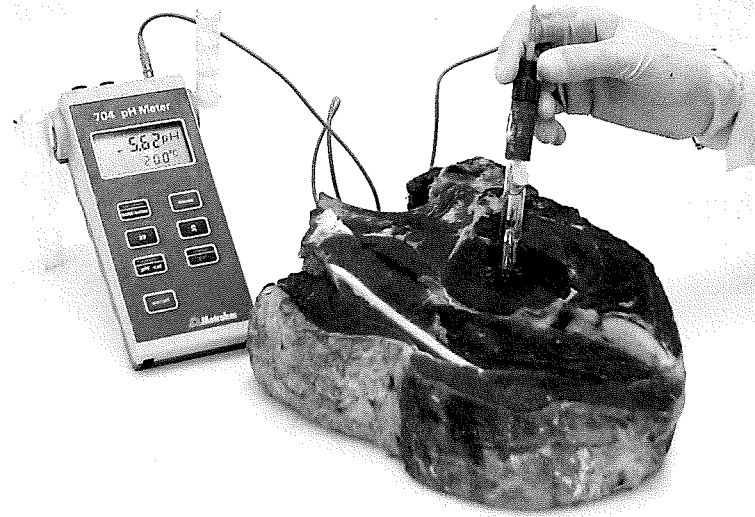


Figura 10.4
La identificación de los factores que influyen en la calidad de la canal y de la carne es uno de los temas de investigación desarrollados en la EAE

[175]

estamos llevando a cabo investigaciones para evaluar el proceso de maduración de la carne y establecer el tiempo óptimo de maduración, ya que este es un aspecto clave para obtener un producto de la mejor calidad posible.

Por otra parte, hemos realizado estudios socioeconómicos y técnico-productivos de las explotaciones ganaderas con el objeto de establecer la relación entre los sistemas de producción y la utilización del territorio e identificar las deficiencias de los sistemas productivos y de esta manera establecer los puntos estratégicos sobre los que se debe intervenir para mejorar la utilización de los recursos y la calidad de los productos, pilares básicos para asegurar la competitividad y perdurabilidad de las explotaciones ganaderas. Esta actividad es también necesaria de cara a establecer la estrategia más adecuada para aplicar los avances que se produzcan en la investigación y evaluar sus consecuencias, así como también para orientar la investigación a realizar, de manera que la investigación desarrollada revierta de forma directa en el desarrollo ganadero.

Investigaciones orientadas a desarrollar sistemas de trazabilidad

El concepto "Trazabilidad" o "Rastreabilidad" aplicado a la carne, se define como el sistema que garantiza una relación entre la identificación de la carne y el animal del que procedió a través de todas las etapas de producción, transformación, distribución y venta; principio conocido como "desde la granja a la mesa".

La implantación de un sistema que garantice la trazabilidad de los productos permite a los consumidores disponer de mayor información para decidir consumir o no un producto, aumentando la confianza y la tranquilidad. Desde el punto de vista del productor, la mayor transparencia en las condiciones de producción y comercialización, permite localizar rápidamente un lote problemático, de manera que el resto de la producción no se vea afectado. Para las autoridades sanitarias ayuda a individualizar responsabilidades en el caso de un problema de seguridad alimentaria, permitiendo localizar e inmovilizar rápidamente los productos inseguros o retirarlos del mercado si fuera necesario.

El reglamento europeo CE nº1760/2000 obliga a identificar a todos los terneros nacidos después del 31 de Diciembre de 1999 con dos crotales de plástico. Asimismo, este Reglamento obliga a cada estado miembro de la Unión Europea a la creación de una base de datos con los registros de identificación completa de los bovinos. La segunda parte del Reglamento establece un sistema de etiquetado de la carne con objeto de ofrecer la máxima transparencia en la comercialización de la misma.

[176]

Algunas empresas orientadas a la producción de carne de calidad complementan el sistema oficial con otros métodos más fiables, basados en la identificación electrónica. En estos sistemas, los animales son marcados al poco tiempo de nacer mediante un dispositivo electrónico (transponder) en forma de bolo ruminal (radio-transmisor envuelto en cápsula de cerámica), que permanece en el retículo-rumen del animal hasta que es sacrificado en el matadero.

El número de registro del transponder es el que identificará y acompañará al animal durante toda su vida y, una vez sacrificado, identificará a la canal o a las piezas comerciales hasta los puntos de venta o el consumidor final. Además, los animales se controlan desde el nacimiento tanto en su alimentación como en el manejo, estando todo el proceso informatizado, actualizándose en una base de datos las características de los animales producidos, así como los distintos controles realizados desde que el animal está en la explotación hasta que se distribuye el producto a las carnicerías.

Una vez que el animal llega al matadero, se realiza la lectura del bolo mediante una antena colocada en un lugar de paso, de forma que se accede a toda la información almacenada del animal en la base de datos, procediéndose al sacrificio y posterior impresión de etiquetas. A partir de ahí, las canales y demás productos se etiquetan, acompañando esta identificación a los productos obtenidos de cada animal hasta los puntos de venta.

Este sistema electrónico de identificación es el que implantó la empresa NEAL, S.A., promotora del proyecto de producción de carne de calidad mencionado anteriormente. Este sistema, no obstante, no es infalible y errores involuntarios en la línea de matanza a la hora de poner las etiquetas en las piezas comerciales o fraudes en los puntos de venta pueden determinar fallos en la trazabilidad de los productos.

En consecuencia, es necesario hacer un esfuerzo no solo por las empresas productoras para implementar sistemas de trazabilidad sino también por los centros de I+D+I para desarrollar sistemas fiables y económicamente asequibles, que permitan auditar el sistema de trazabilidad.

En este sentido, en la actualidad estamos desarrollando, entre otros, un proyecto CDTI con la empresa anteriormente mencionada, que tiene como objetivo implementar nuevas tecnologías, como el NIR o la identificación genética, para el control de calidad. La finalidad es desarrollar métodos analíticos que puedan transferirse a la empresa y permitan mejorar el control del proceso. Cabe recordar aquí, que muchos de los procesos de análisis convencionales son costosos y requieren mano de obra y tiempo. Por tanto, no sirven de aplicación rutinaria y es preciso buscar métodos alternativos.

[177]

A modo de ejemplo, podemos señalar que para controlar el adecuado funcionamiento y detectar posibles fallos del sistema de trazabilidad, estamos desarrollando un procedimiento de control basado en la identificación genética de los animales, que permita verificar el origen de los productos que se venden con la marca de la empresa. Esta metodología, basada en el uso de marcadores moleculares de ADN, como certificadores de la identidad del animal, de la canal y de sus piezas comerciales, ofrece una vía muy interesante, ya que el ADN es ubicuo y exclusivo de cada individuo (huella de ADN). El procedimiento de control consistirá en una tarjeta de identidad que se realizará a cada animal (ver figura 10.5), donde se recogerá la información que identifica al animal y que sirve como soporte a la muestra biológica (sangre tomada a los animales en los primeros meses de vida) de la que posteriormente se extraerá el ADN.

La verificación de la exactitud del origen (animal de procedencia) de la carne (control de errores en los dispositivos de trazabilidad) se realizará tomando muestras de carne de la canal en la línea de sacrificio en el matadero (control de la transferencia de la información del bolo a la etiqueta) o en los puntos de venta, ya sean carnicerías o restaurantes (control de errores de las etiquetas o fraudes). Las muestras de carne tomadas a los animales a auditar, se contrastarán con la muestra de sangre almacenada en la tarjeta de identidad del animal. De esta forma se podrán detectar los fallos que se produzcan en el sistema de trazabilidad, ya sea por errores o fraudes, y establecer las medidas oportunas para corregirlos.



VALLES del ESLA

**Contrato de investigación
NEAL.S.A. - CSIC**



Fecha recogida:
Nº Transponders:
Nº Crotal:
Nº Explotación:
Tipo de ternero:
Fecha nacimiento:
Raza:

Nº Muestra:

Sexo:

**Muestra
biológica**

Figura 10.5
Prototipo de
carné para
la identificación
genética de
animales

[178]

PROYECTOS O CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN

Se relacionan el título del proyecto, la entidad financiadora, la duración y al investigador principal.

"Evolución de la composición corporal y de la utilización digestiva y metabólica de los nutrientes a lo largo del crecimiento en el ganado ovino de raza Churra sometido a distintas estrategias de alimentación".

CICYT.
Desde 01.01.91 hasta 31.12.93
Dr. A.R. Mantecón.

"Implementación de un modelo experimental de producción intensiva de carne ovina en el área precordillerana de la provincia de Chubut".

Fondo Mixto Hispano-Argentino.
Desde 01.01.96 hasta 31.12.97
O. Buratovich

"Respuesta a la suplementación durante la gestación del ganado ovino explotado en régimen de pastoreo".

Junta de Castilla y León.
Desde 01.01.97 hasta 31.12.98
Dr. F.J. Giráldez.

"Estrategias de alimentación de terneros pasteros para la producción de carne de vacuno de calidad en Castilla y León".

Junta de Castilla y León.
Desde 29.01.98 hasta 31.12.1999
Dr. A.R. Mantecón.

"Rendimientos productivos y características de la canal y de la carne de terneros pasteros: Efecto del tipo de forraje y de la relación forraje/concentrado".

CICYT-PETRI.
Desde 11.05.1999 hasta 11.05.2000
Dr. A.R. Mantecón.

"Rendimientos productivos y características de la canal y de la carne de terneros lechales: efecto del nivel de ingestión y del peso al sacrificio".

INIA.
Desde 01.12.98 hasta 30.11.2001
Dr. A.R. Mantecón.

[179]

"Caracterización socio-económica y técnico-productiva de las explotaciones ganaderas productoras de terneros pasteros de la montaña oriental de León".

CICYT (FEDER)-NEAL, S.A.
Desde 01.06.99 hasta 31.12.2001
Dr. A.R. Mantecón.

"Desarrollo de nuevas estrategias de cría y cebo de corderos de raza Assaf".

CICYT (FEDER)-INATEGA, S.A.
Desde 01.12.99 hasta 31.12.2001
Dr. F.J. Giráldez.

"Alternativas al uso de antibióticos como promotores del crecimiento en los animales rumiantes".

CICYT
Desde 01.12.99 hasta 31.12.2001
Dra. M.D. Carro.

"Aplicación de nuevas tecnologías (análisis de imagen, NIR) para la evaluación de la canal, de la carne y de las materias primas empleadas en la alimentación del ganado vacuno, y garantía de trazabilidad".

NEAL, S.A. (Proyecto CDTI).
Desde 1.11.02 hasta 31.10.05
Dra. P.Lavín.

"Efecto de la inclusión de bicarbonato de sodio en el pienso de corderos criados en sistemas de cebo intensivo".

SOLVAY QUÍMICA, S.A.
Desde 15.09.02 hasta 15.12.02
Dr. F.J. Giráldez.

"Efecto del tipo de ración sobre la respuesta a la administración de bicarbonato de sodio en corderos criados en sistemas de cebo intensivo".

SOLVAY QUÍMICA, S.A. y NATRIUM, S.L.
Desde 01.09.03 hasta 29.02.04
Dr. F.J. Giráldez.

"Plants and their extracts and other natural alternatives to antimicrobials in feeds".

UE y las empresas Alltech (Irlanda) y CRINA.
Desde 01.01.05 hasta 31.12.07
Dr. R.J. Wallace (Rowett Institute).

PUBLICACIONES**Artículos en revistas científicas SCI** (citados en el "Science Citations Index"):

- FRUTOS, P.; BURATOVICH, O.; GIRÁLDEZ, F.J. AND MANTECÓN, A.R. Effects of maternal and foetal traits of feeding supplement to grazing pregnant ewes. *Animal Science*, 66: 667-673 (1998).
- FRUTOS, P.; BURATOVICH, O.; GIRÁLDEZ, F.J. AND MANTECÓN, A.R. Feed supplementation of grazing Merino ewes during mid-pregnancy: effect on changes in body composition and on the conceptus. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 8: 395-405 (1999).
- FRUTOS, P.; MANTECÓN, A.R. AND GIRÁLDEZ, F.J. Relationship of body condition score and live body weight with body composition in mature ewes of churra breed. *Animal Science*, 64: 447-452 (1997).
- GIRÁLDEZ, F.J.; FRUTOS, P.; LAVÍN, P. AND MANTECÓN, A.R. Body composition changes and energy retention in milkfed lambs undergoing energy restriction. *Small Ruminant Research*, 32: 127-133 (1999).
- IASON, G.R. AND MANTECÓN, A.R. Seasonal variation in voluntary food intake and postweaning growth in lambs: a comparison of genotypes. *Animal Production*, 52, 279-285 (1991).
- IASON, G.R. AND MANTECÓN, A.R. The effects of dietary protein level during food restriction on carcass and non-carcass components, digestibility and subsequent compensatory growth in lambs. *Animal Production*, 56, 93-100 (1993).
- IASON, G.R.; MANTECÓN, A.R.; MILNE, J.A.; SIM, D.A.; SMITH, A.D.M. AND WHITE, I.R. The effect of pattern of food supply on performance, compensatory growth and carcass composition of Beulah and Welsh Mountain lambs. *Animal Production*, 54, 235-241 (1992).
- MANSO, T.; MANTECÓN, A.R.; CASTRO, T. AND IASON, G.R. Effect of intake level during milk-feeding period and protein content in the post-weaning diet on performance and body composition in growing lambs. *Animal Science*, 67, 513-521 (1998).
- MANSO, T.; MANTECÓN, A.R.; GIRÁLDEZ, F.J.; LAVÍN, P. AND CASTRO, T. Animal performance and body chemical composition of lambs fed diets with different protein supplements. *Small Ruminant Research*, 29: 185-191 (1998).
- MANSO, T.; MANTECÓN, A.R.; LAVÍN, P.; GIRÁLDEZ, F.J.; PELÁEZ, R. AND OVEJERO, F.J. Effect of level of intake during the milk-feeding period on post-weaning growth in lambs. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 5: 317-325 (1996).

- VIEIRA, C.; GARCÍA-CACHÁN, M.D.; CERDEÑO, A. AND MANTECÓN, A.R. Effects of diet composition and slaughter weight on animal performance, carcass and meat quality and fatty acid composition in veal calves. *Livestock Production Science* (en prensa).

Artículos en otras revistas científicas

- MANTECÓN, A.R.; PELÁEZ, R. Y OVEJERO, F.J. Composición química y contenido energético de los corderos de raza Churra a los dos días de edad. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 31, 161-169 (1985).
- MANTECÓN, A.R.; PELÁEZ, R. Y CARRIEDO, J.A. Estudio de la composición corporal de los corderos lactantes mediante análisis de componentes principales. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 32, 181-192 (1986).
- MANTECÓN, A.R.; IASON, G.R. AND HUNTER, E.A. Seasonal variation in voluntary food intake in growing lambs. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 2, 284-286 (1989).
- CARRIEDO, J.A.; PELÁEZ, R. Y MANTECÓN, A.R. Predicción del tipo de dieta, nivel de ingestión, edad y sexo de corderos lactantes a partir de datos de la composición corporal mediante análisis discriminante y de correlaciones canónicas. *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animales*, 6, 51-65 (1991).
- MANSO, T.; MANTECÓN, A.R. Y CASTRO, T. Rendimiento a la canal, quinto cuarto y despiece de corderos de raza Churra sometidos a distintas estrategias de alimentación. *Archivos de Zootecnia*, 47, 73-84 (1998).
- LANDA, R.; MANTECÓN, A.R.; FRUTOS, P.; RODRÍGUEZ, A.B. Y GIRÁLDEZ, F.J. Efecto del tipo de cereal (cebada vs maíz) sobre la ingestión, la ganancia de peso y las características de la canal de corderos alimentados con pienso y paja o sólo con pienso. *ITEA Producción Animal*, 97A: 204-216 (2001).
- LANDA, R.; LAVÍN, P.; FRUTOS, P.; MANTECÓN, A.R. AND GIRÁLDEZ, F.J. Animal performance and carcass quality of milk-fed lambs. *Options Méditerranéennes, serie A*, 59, 85-90 (2004).

Artículos en números especiales de revistas españolas o en abstracts de congresos nacionales (últimos 10 años)

- BODAS, R.; MANTECÓN, A.R.; FRUTOS, P.; LÓPEZ, S. Y GIRÁLDEZ, F.J. Efecto de la inclusión de bicarbonato sódico en la ración de corderos en la fase de cebo. *ITEA*, vol. extra 24, 768-770 (2003)
- BRUSA, C.M.; LÓPEZ, J.; GIRÁLDEZ, F.J.; FRUTOS, P. Y MANTECÓN, A.R. Cebo intensivo de corderos: efecto de un periodo de crecimiento moderado post-destete en pastoreo sobre el ritmo de crecimiento y la calidad de la canal. *ITEA*, vol. extra 18, 230-232 (1997).

- CERDEÑO, A.; LÓPEZ, J.; GÓMEZ, A.; SERRANO, E. Y MANTECÓN, A.R. Características de la carne de buey de las razas: Asturiana de los Valles, Limusín y Parda. *ITEA*, vol. extra 22, 532-534 (2001).
- CERDEÑO, A.; MANTECÓN, A.R.; GIRÁLDEZ, F.J. Y LÓPEZ, J. Efecto de la alimentación durante el periodo de acabado de terneros pasteros sobre los parámetros productivos y las características de la canal. *ITEA*, vol. extra 20, 574-576 (1999).
- CERDEÑO, A.; MANTECÓN, A.R.; GIRÁLDEZ, F.J.; PELÁEZ, R. Y VIEIRA, C. Relación entre las características de la carne de terneros pasteros y la alimentación durante el periodo de acabado. *ITEA*, vol. extra 20, 41-43 (1999).
- CUESTA, A.; RANILLA, M.J.; GIRÁLDEZ, F.J.; MANTECÓN, A.R. Y CARRO, M.D. Efecto de la inclusión de malato en el pienso de corderos en cebo sobre la ingestión, la digestibilidad y el rendimiento productivo. *ITEA*, vol. extra 24, 762-764 (2003).
- FERNÁNDEZ, M.; SERRANO, E.; FRUTOS, P.; GIRÁLDEZ, F.J.; MANTECÓN, A.R. Y LLACH, J.R. Efecto del aditivo Crina HC sobre la actividad degradativa ruminal en la especie ovina. *ITEA*, vol. extra 18, 160-162 (1997).
- LANDA, R.; MANTECÓN, A.R.; VIEIRA, C.; LÓPEZ, J. Y GIRÁLDEZ, F.J. Efecto del nivel de ingestión y del sexo en el crecimiento y en las características de la canal de corderos lechales de raza Assaf. *ITEA*, vol. extra 22, 271-273 (2001).
- LAVÍN, P.; LÓPEZ, J.; MARTÍN, C.; SERRANO, E. Y MANTECÓN, A.R. Crecimiento y características de la canal de terneros producidos en condiciones de explotación en zonas de montaña: efecto del tipo de producto y de la raza. *ITEA*, vol. extra 20, 783-785 (1999).
- MANSO, T.; CASTRO, T.; MANTECÓN, A.R. Y SALAZAR, I. Utilización digestiva de raciones con paja de cereales por el ganado ovino: efecto de la frecuencia de administración del pienso concentrado. *ITEA*, vol. extra 20, 493-495 (1999).
- MANSO, T.; GIRÁLDEZ, F.J.; CHASO, M.A.; MANTECÓN, A.R.; CASTRO, T. Y SALAZAR, I. Composición corporal de corderos: efecto de la suplementación proteica (harina de carne vs torta de soja). *ITEA*, vol. extra 16, 84-86 (1995).
- MANTECÓN, A.R.; CERDEÑO, A.; LÓPEZ, J.; GIRÁLDEZ, F.J. Y MARTÍNEZ-ROLLÓN, R.S. Características de la canal de bueyes de las razas: Asturiana de los Valles, Limusín y Parda. *ITEA*, vol. extra 22, 529-531 (2001).
- MANTECÓN, A.R.; LÓPEZ, J.; CERDEÑO, A.; GÓMEZ, A. Y VIEIRA, C. Efecto de una restricción de la ingestión en la primera etapa del crecimiento sobre la composición corporal (canal y "no canal") de terneros lechales. *ITEA*, vol. extra 22, 259-261 (2001).

- MANTECÓN, A.R.; LÓPEZ, J.; CERDEÑO, A.; LAVÍN, P. Y GIRÁLDEZ, F.J. Rendimientos productivos en terneros lechales: efecto de una restricción en la primera etapa del crecimiento. *ITEA*, vol. extra 22, 256-258 (2001).
- MANTECÓN, A.R.; LÓPEZ, J.; CERDEÑO, A.; VIEIRA, C. Y DIAZ-SIERRA, C. Rendimientos de tres razas bovinas (Asturiana de los Valles, Parda y Limusín) para la producción de bueyes. *ITEA*, vol. extra 22, 526-528 (2001).
- VIEIRA, C.; CERDEÑO, A.; GIRÁLDEZ, F.J. Y MANTECÓN, A.R. Variación en el color de la carne de terneros pasteros. *ITEA*, vol. extra 20, 44-46 (1999).

Artículos en números especiales de revistas extranjeras o en abstracts de congresos internacionales (últimos 10 años)

- CARRO, M.D.; RANILLA, M.J.; GIRÁLDEZ, F.J.; MANTECÓN, A.R. AND BALCELLS, J. Effect of malate on digestibility and rumen microbial protein synthesis on growing lambs fed a high-concentrate diet. Proceedings of the 45th Annual Meeting of the EAAP. Roma. Italia. pp 142 (2003).
- MANSO, T.; CASTRO, T.; LAVÍN, P.; GIRÁLDEZ, F.J. AND MANTECÓN, A.R. Feed efficiency and body chemical composition of merino lambs fed with different protein supplements. *World Sheep and Wool Congress*. Malvern (Reino Unido). Paper 1.4. (1995).
- MANSO, T.; MANTECÓN, A.R.; CASTRO, T.; CHASO, M.A. AND GIRÁLDEZ, F.J. Digestive utilization during postweaning period in Churra lambs: effect of previous level of milk intake and protein content in the diet. (BSAS Winter Meeting, Paper 86). *Animal Science*, 60, 533 (1995).
- MANSO, T.; MANTECÓN, A.R.; CASTRO, T.; CHASO, M.A. AND GIRÁLDEZ, F.J. Digestive utilization during postweaning period in Churra lambs: effect of previous level of milk intake and protein content in the diet. (BSAS Winter Meeting, Paper 86). *Animal Science*, 60, 533 (1995).
- MANTECÓN, A.R. AND LAVÍN, P. The artificial rearing of lambs. *Proceedings of the Sheep Veterinary Society*, 23, 43-46 (1999).
- VIEIRA, C.; GARCÍA-CACHAN, M.D.; CERDEÑO, A. AND MANTECÓN, A.R. Meat and fat quality of milkfeed calves of the spanish brown swiss breed. Effect of the level of intake. *48ICoMST*. Roma (Italia), Vol. 1, pp. 362-363 (2002).

Otras publicaciones (artículos en revistas de divulgación, monografías, etc.)

- MANSO, T.; FRUTOS, P.; LÓPEZ, J.; LAVÍN, P.; CASTRO, T. Y MANTECÓN, A.R. Respuesta de corderos merinos durante la fase de crecimiento-cebo: sistema intensivo vs pastoreo. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, 37, 9-11 (1997).
- MANTECÓN, A.R. Producción y calidad del lechazo: consideraciones previas. En: *Ovino de leche: aspectos claves*. (Buxadé, C., ed.). pp. 279-282. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid (España) (1997).
- SERRANO, E.; LAVÍN, P. Y MANTECÓN, A.R. Coste de producción en carne rosada y de ternera. En: *Vacuno de carne. Aspectos claves* (Buxadé, C., ed.). pp. 557-569. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid (España) (1997).
- MANTECÓN, A.R. Sistema de crianza de corderos. En: *Avances y perspectivas de la lechería de ovejas*. pp. 24-44. INIA-Tamelaike. Coyhaique (Chile) (1998).
- LÓPEZ, S. Y GIRÁLDEZ, F.J. Aditivos enzimáticos en la alimentación de los rumiantes. *Albétar*, 49: 46-48 (2001).
- MANTECÓN, A.R. ¿Qué está pasando con la raza Parda?. *Agrupación de Empresarios Ganaderos de León*, 2, 20-23 (2001).
- MANTECÓN, A.R. Y LAVÍN, P. Ovino, presente y futuro: La raza Assaf. *Mundo Ganadero*, XII (136),68-72 (2001).
- VARELA, G.; BELTRÁN, B.; CUADRADO, C.; MOREIRAS, O.; AVILA, J.M.; CERDEÑO, A. Y MANTECÓN, A.R. *La carne de vacuno en la alimentación humana*. Publicaciones Serie Divulgación nº 16. 35 pp. Fundación Española de la Nutrición. Madrid (España) (2001).
- BODAS, R.; GIRÁLDEZ, F.J.; LÓPEZ, S. Y MANTECÓN, A.R. Bicarbonato de sodio en la alimentación de corderos en cebo. *Mundo Ganadero*, 153, 24-28 (2003).
- LÓPEZ, S.; GONZÁLEZ, J.S.; MANTECÓN, A.R. Y GIRÁLDEZ, F.J. Aditivos naturales alternativos en la alimentación animal: plantas medicinales, extractos y aceites esenciales. *Tierras de Castilla y León*, 95, 40-45 (2003).
- VIEIRA, C.; CERDEÑO, A. Y MANTECÓN, A.R. Nutrición y Calidad de Carne en Terneros Jóvenes. *Mundo Ganadero*, 165, 66-70 (2004).
- BODAS, R.; GIRÁLDEZ, F.J.; LÓPEZ, S. Y MANTECÓN, A.R. Control ruminal mediante bicarbonato de sódico. *Mundo Ganadero*, 166, 58-62 (2004).

FORMACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR**Tesis Doctorales**

DOCTORANDO: Ángel Ruiz Mantecón.
 UNIVERSIDAD: Universidad de León.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 TÍTULO: Necesidades energéticas y proteicas de los corderos lactantes en relación con el ritmo de crecimiento y la composición corporal.
 CALIFICACIÓN: Apto "cum laude" (Premio Extraordinario).
 DIRECTORES: Drs. E. Zorita y R. Peláez.

DOCTORANDA: Pilar de Frutos Fernández.
 UNIVERSIDAD: Universidad de León.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 FECHA: 17-diciembre-1993
 TÍTULO: Composición corporal de ovejas adultas de raza Churra: efecto de la condición corporal.
 CALIFICACIÓN: Apto "cum laude".
 DIRECTORES: Drs. A.R. Mantecón y J.S. González.

DOCTORANDA: Teresa Manso Alonso.
 UNIVERSIDAD: Universidad Complutense de Madrid.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 FECHA: 27-junio-1994
 TÍTULO: Crecimiento y composición corporal durante el periodo anterior y posterior al destete en corderos de raza Churra sometidos a distintas estrategias de alimentación.
 CALIFICACIÓN: Apto "cum laude" (Premio Extraordinario).
 DIRECTORES: Drs. A.R. Mantecón y R. Sanz Arias.

DOCTORANDO: Carlos Manuel Brusa.
 UNIVERSIDAD: León.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 FECHA: 18-diciembre-1998
 TÍTULO: Crecimiento y composición corporal de corderos de raza merina durante el cebo intensivo: efecto de la inclusión de una etapa previa de pastoreo y del suplemento proteico administrado.
 CALIFICACIÓN: Sobresaliente "cum laude".
 DIRECTORES: Drs. A.R. Mantecón y F.J. Giráldez.

DOCTORANDA: Ana Isabel Cerdeño Sánchez.
 UNIVERSIDAD: León.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 FECHA: 12-mayo-2003

[186]

TÍTULO: Características de la canal y de la carne de ternera lechal, ternera tradicional y ternera pastera: efecto de la alimentación y del peso al sacrificio.
 CALIFICACIÓN: Sobresaliente "cum laude".
 DIRECTORES: Drs. A.R. Mantecón y R. Peláez.

DOCTORANDA: Ceferina Vieira Aller.
 UNIVERSIDAD: León.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 FECHA: 1-junio-2003

TÍTULO: Características de la canal y de la carne de terneros de raza Parda: efectos del nivel de ingestión y del peso al sacrificio.
 CALIFICACIÓN: Sobresaliente "cum laude".
 DIRECTORES: Drs. A.R. Mantecón y M.ª D. García-Cachán.

DOCTORANDO: Raúl Bodas Rodríguez.
 UNIVERSIDAD: León.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 FECHA: 14-diciembre-2004
 TÍTULO: El bicarbonato sódico en la alimentación de corderos en la etapa de crecimiento-cebo y de ovejas en lactación.
 CALIFICACIÓN: Sobresaliente "cum laude".
 DIRECTORES: Drs. S. López y F. Javier Giráldez.

DOCTORANDA: Ana Belén Rodríguez Gutiérrez.
 UNIVERSIDAD: León.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 FECHA: en realización.
 TÍTULO: Los sistemas de libre elección de alimento en el cebo de corderos.
 DIRECTORES: Drs. A.R. Mantecón y F. Javier Giráldez.

DOCTORANDA: Nuria Prieto Benavides.
 UNIVERSIDAD: León.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 FECHA: en realización.
 TÍTULO: Aplicación de la tecnología NIRS para estimar parámetros indicativos de la calidad de la carne de vacuno.
 DIRECTORES: Drs. S. Andrés y M.ª P. Lavín.

Tesis de "Master"

LICENCIADO: Osvaldo Buratovich.
 CENTRO: Instituto Agronómico Mediterráneo (CIHEAM).
 FECHA: noviembre-1995

[187]

TÍTULO: Respuesta a la suplementación durante la gestación del ganado ovino en pastoreo.
 CALIFICACIÓN: Sobresaliente.
 DIRECTORES: Dr. A.R. Mantecón y F.J. Giráldez.

Tesis de Licenciatura y Proyectos de fin de carrera

LICENCIADA: Ceferina Vieira Aller.
 UNIVERSIDAD: León.
 FACULTAD/ESCUELA: Veterinaria.
 FECHA: 13-junio-2002

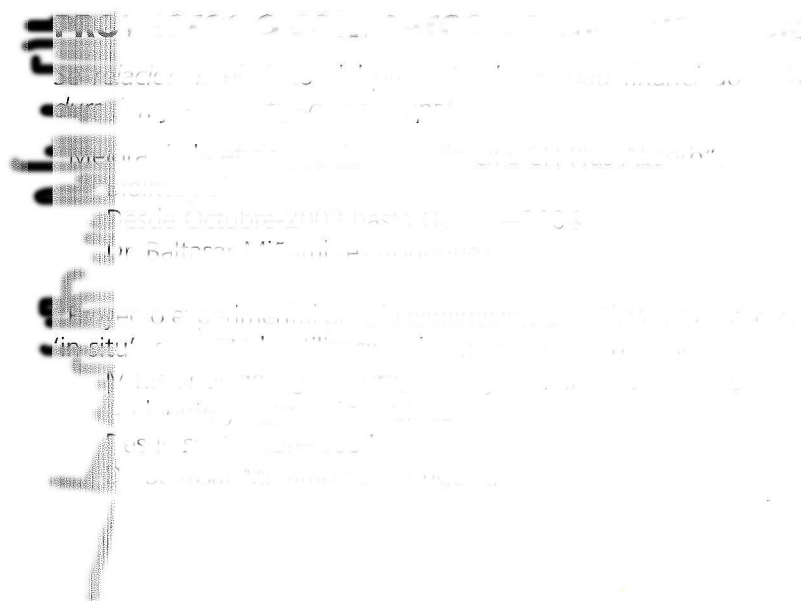
TÍTULO: Efecto de la estrategia de alimentación durante el periodo de acabado de terneros pasteros sobre el color de la carne y de la grasa.
 CALIFICACIÓN: Sobresaliente.
 DIRECTOR: Dr. A.R. Mantecón.

LICENCIADO: Manuel José Mora Martínez.
 UNIVERSIDAD: Valladolid.
 FACULTAD/ESCUELA: Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de Palencia.

FECHA: 10-julio-2003
 TÍTULO: Optimización de un método microbiológico para la detección de monensina sódica en pienso.
 CALIFICACIÓN: Sobresaliente.
 DIRECTORES: Drs. A.R. Mantecón y T. Manso.

[198]

[19]



Introducción7
Estación Agrícola Experimental.

Sistemas ganaderos en la provincia de León 17
Investigadores del Grupo de Nutrición de Rumiantes y Sistemas Ganaderos de la EAE: Drs. Ángel Ruiz Mantecón, F. Javier Giráldez García, Pilar de Frutos Fernández, M^a Paz Lavín González, Baltasar Miñambres Rodríguez y Gonzalo Hervás Angulo.

Economía del desarrollo rural y modelos de simulación 37
Dr. José Fernández Revuelta

Investigaciones epidemiológicas y de control en fasciolosis 59
Dras. Yolanda Manga González y Camino González Lanza

Estudios sobre la transmisión parasitaria y el control de la dicroceliosis 79
Dras. Yolanda Manga González y Camino González Lanza

Investigaciones experimentales sobre la dicroceliosis99
Dras. Yolanda Manga González y Camino González Lanza

Valoración nutritiva de alimentos para los rumiantes 119
Investigadores del Grupo de Nutrición de Rumiantes y Sistemas Ganaderos de la EAE: Drs. Ángel Ruiz Mantecón, F. Javier Giráldez García, Pilar de Frutos Fernández, M^a Paz Lavín González, Baltasar Miñambres Rodríguez y Gonzalo Hervás Angulo.

Los taninos en la nutrición de los rumiantes 135
Investigadores del Grupo de Nutrición de Rumiantes y Sistemas Ganaderos de la EAE: Drs. Ángel Ruiz Mantecón, F. Javier Giráldez García, Pilar de Frutos Fernández, M^a Paz Lavín González, Baltasar Miñambres Rodríguez y Gonzalo Hervás Angulo.

Estrategias y métodos de investigación en ecología del pastoreo 151
Dr. Florentino Fernández Bermúdez.

[200]

Producción de carne de rumiantes: productividad,
calidad y trazabilidad 165

*Investigadores del Grupo de Nutrición de Rumiantes y Sistemas
Ganaderos de la EAE: Drs. Ángel Ruiz Mantecón, F. Javier Giráldez
García, Pilar de Frutos Fernández, M^º Paz Lavín González, Baltasar
Miñambres Rodríguez y Gonzalo Hervás Angulo.*

Los residuos en las explotaciones ganaderas:
eliminación de cadáveres de animales 189

*Investigadores del Grupo de Nutrición de Rumiantes y Sistemas
Ganaderos de la EAE: Drs. Ángel Ruiz Mantecón, F. Javier Giráldez
García, Pilar de Frutos Fernández, M^º Paz Lavín González, Baltasar
Miñambres Rodríguez y Gonzalo Hervás Angulo.*