



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

MASTER EN PRODUCCIÓN ANIMAL

“Estudio de la utilización de forrajes de producción propia en explotación comercial de bovino lechero”

Trabajo fin de Máster
Valencia, Julio 2012

Diego Chamorro Alfocea

Director:
Antonio Germán Torres Salvador

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	6
1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	6
1.2 BREVE HISTORIA DE LAEMPRESA.....	6
1.3 ACTIVIDADES ACTUALES DE LA EMPRESA.....	7
<i>1.3.1 FABIRCACIÓN DE PIENSOS.....</i>	<i>8</i>
<i>1.3.1.1 VACUNO.....</i>	<i>8</i>
<i>1.3.1.2 OVINO.....</i>	<i>12</i>
<i>1.3.1.3 PORCINO.....</i>	<i>20</i>
<i>1.3.1.4 CONEJOS.....</i>	<i>23</i>
<i>1.3.2 COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS.....</i>	<i>27</i>
<i>1.3.3 OTROS SERVICIOS.....</i>	<i>29</i>
<i>1.3.3.1 ASESORAMIENTO A EXPLOTACIONES.....</i>	<i>29</i>
<i>1.3.3.2 PRODUCTOS ZOOSANITARIOS.....</i>	<i>30</i>
<i>1.3.3.3 COMPRA Y VENTA DE MATERIAS PRIMAS.....</i>	<i>31</i>
1.4 CONTEXTO DEL ESTUDIO: PROBLEMÁTICA OCURRIDA EN LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACA.....	32
<i>1.4.1 SEMILLA ENTERA DE ALGODÓN (SEA).....</i>	<i>33</i>
<i>1.4.1.1 EFECTO DE LA SEA EN LA FERMENTACIÓN RUMINAL.....</i>	<i>33</i>
<i>1.4.1.2 PRODUCCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS VOLATILES (AGV).....</i>	<i>34</i>

1.4.1.3 EFECTO DE LA SEA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE.....	34
1.4.2 SUPLEMENTACIÓN DE LAS VACAS LECHERAS CON SEA.....	36
1.5 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	37
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
2.1 RACIONES Y PIENSOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO.....	40
2.2 UTILIZACIÓN DE LA SEA PARA LA CORRECCIÓN DEL NIVEL DE GRASA DE LA LECHE.....	42
2.3 CÁLCULO DE LOS COSTES DE ALIMENTACIÓN COMPARATIVOS.....	42
2.4 TOMA DE DATOS.....	44
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
3.1 PROBLEMAS ASOCIADOS AL CAMBIO DE RACIONES.....	46
3.1.1 POSIBLES CAUSAS DE LA CAIDA DEL NIVEL DE GRASA DE LA LECHE.....	46
3.2 COSTES DE ALIMENTACIÓN COMPARATIVOS.....	51
4. CONCLUSIONES.....	53
5. BIBLIOGRAFIA.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Composición de la semilla entera de algodón.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 2: Composición en cuanto a materias primas de las raciones de febrero y marzo.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 3: Composición en cuanto a materias primas de las raciones de abril y mayo.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 4: Composición en cuanto a materias primas de los piensos utilizados.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 5: Costes de las materias primas producidas en la explotación y compradas.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 6: Composición en nutrientes de las raciones de febrero y marzo.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 7: Composición de nutrientes de las raciones de febrero, marzo y abril.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 8: Costes de alimentación por cada grupo de animales y costes totales.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 9: Coste de producción por litro de leche y beneficio total.....</i>	<i>51</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Evolución de la grasa al cambio de la ración de oct-feb a la de marzo.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 2: Evolución de la grasa al introducir en la dieta semilla entera de algodón.....</i>	<i>49</i>

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La Cooperativa Mesenor S.C.L., es una empresa situada en la provincia de Segovia dedicada fundamentalmente a la fabricación de piensos para alimentación animal. La actividad comercial de la empresa no sólo se realiza en la provincia de Segovia, sino que también lleva a cabo exportaciones.

La empresa dispone de un capital social de 510.860 euros y cuenta con 20 empleados en el año 2012. Se presenta bajo la forma jurídica de sociedad cooperativa y se constituyó el 1 de enero de 1990. En el año 2011 su volumen de ventas fue de 28.000.000 euros.

La cooperativa está formada por 305 socios a fecha 27 de Abril de 2012 y tiene dos marcas registradas: MESEÑOR LECHE DE SEGOVIA y MESEÑOR.

1.2 BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA

Con las iniciales de Meseta Norte se constituye en 1.990, la cooperativa Mesenor, cuyo origen se remonta a primeros de la década de los 80, cuando un grupo de ganaderos vinculados, Unión de Campesinos de Segovia, los cuales vieron que no se daba solución a sus expectativas de desarrollo ganadero en la provincia o fuera de ella, y es por lo que optaron por un proyecto de desarrollo integral de dichas explotaciones paso a paso.

En primer lugar, se fueron sumando activos al proyecto para así poder demandar un volumen de kg de pienso con la mejor relación calidad-precio a diferentes empresas fabricantes.

El segundo paso fue, una vez adquirido un volumen de pienso a comercializar entre los diferentes asociados, plantearse intervenir más directamente en el proceso, y es así como se llega a maquilar en una determinada fábrica de piensos, con el control real de la información y la compra de materias primas.

En tercer lugar, y viendo que los pasos dados iban en la buena dirección, afrontaron directamente la construcción de la fábrica de piensos en 1.992, siendo esta la disculpa para llegar a desarrollar los sectores en otros campos aparte de la alimentación, como la sanidad, la genética y principalmente la comercialización de los productos ganaderos.

Desde su comienzo en el año 1992 en la fábrica de piensos Mesenor han ido incorporando en el proceso de fabricación los últimos avances con el fin de aumentar su productividad, garantizando al mismo tiempo la seguridad, homogeneidad, trazabilidad e higiene en sus piensos y disminuyendo día a día los costes de producción, contando con los mejores medios técnicos y humanos. Dentro de la misma cuentan con una línea de ensacado y almacenaje de pienso, desde donde salen las expediciones de éste.

Además disponen de una planta de fabricación de mezclas unifeed para la alimentación de todo tipo de rumiantes, que cuenta con un aplastador de cereales, que se incorporan en las mezclas, para hacerlas más digestibles.

Actualmente prestan una mayor atención a los códigos de buenas prácticas de fabricación (GMP), que añadieron al plan de bioseguridad de la fábrica, basado en las normas de análisis de puntos críticos y de control (HACCP; siglas en inglés).

1.3 ACTIVIDADES ACTUALES DE LA EMPRESA

De forma resumida, MESENER lleva a cabo las siguientes actividades:

- Fabricación de piensos
- Asesoramiento en el racionamiento de los distintos tipos de animales, especialmente en la elaboración de dietas a partir de los recursos disponibles por cada ganadero
- Comercialización de los productos
- Otros servicios

1.3.1 FABRICACIÓN DE PIENSOS

MESEÑOR lleva a cabo su fabricación de pienso para sectores tales como vacuno, ovino, porcino, conejos y aves. Dentro de dichos sectores llevan a cabo la nutrición de los animales y a su vez, la comercialización de carne y leche.

1.3.1.1 VACUNO

Dentro del sector vacuno, en Mesenor podemos encontrar tanto la nutrición de animales con distintos tipos de pienso según la edad o la finalidad del animal (vacuno de carne o vacuno de leche) y la comercialización de los productos, entre ellos la leche que en los últimos dos años ha cobrado gran importancia gracias a la creación de un canal de comercialización propia de leche UHT envasada con el mismo nombre que la cooperativa: Mesenor.

Nutrición de vacuno carne:

En España la producción intensiva de vacuno de carne es el sistema mayoritario de cebo. Este sistema intensivo se basa en la administración *ad libitum* (según sus necesidades alimenticias) de raciones de paja y concentrado desde el destete hasta el sacrificio. La alimentación es principal componente del coste de producción, así pues optimizar la ración es fundamental para la rentabilidad.

Todos estos factores se encuentran perfectamente equilibrados en sus piensos para garantizar la consecución de los objetivos en las distintas explotaciones:

- Vacuno de cebo:

La Cooperativa MESEÑOR ha diseñado varios productos para poder adecuarse a las diferentes etapas de producción de vacuno de cebo, y además, existen productos específicos para satisfacer las necesidades de los diferentes tipos comerciales de cebo que se practican en España (ternera, añojo,...).

No podemos olvidar que la alimentación también desempeña un papel fundamental en el rendimiento de las canales, y como no, también en la calidad de éstas. Inicialmente, el peso de la canal es lo que marca el valor económico de un animal y, por tanto, el beneficio para el productor, pero no lo es todo: conformación y otras características de la canal pueden modificar este valor. La naturaleza de la ración tiene una gran influencia sobre estos parámetros. Obviamente, la ingesta energética tiene una relación directa con la velocidad de crecimiento tanto a nivel de síntesis proteica como de formación de tejido graso. Si la ingesta energética es elevada, la velocidad de crecimiento aumenta, pero también el animal tendrá tendencia a engrasarse.

- Terneros neonatos:

Otro de los objetivos de MESEÑOR es cubrir las necesidades nutricionales de los terneros neonatos, en su manejo es imprescindible un aporte correcto de calostro durante los primeros días de vida (48h de vida, y especial atención a las 6 primeras horas). Un calostro de calidad satisface sus primeras necesidades de nutrientes para evitar hipoglucemias, pero también le aporta un óptimo estado inmunitario de partida y gracias a su efecto laxante por ser rico en sales de magnesio facilita la expulsión del meconio. Posteriormente, deberá recibir leche maternizada MESEÑOR junto con agua y pienso a libre disposición hasta que pueda asimilar la alimentación sólida. La alimentación durante esta etapa es crucial para obtener un óptimo desarrollo de su aparato digestivo y que en el futuro alcance todo su potencial productivo, por eso la Cooperativa MESEÑOR dispone de los mejores productos para esta fase.

- Vacuno extensivo:

La Cooperativa no se olvida de las explotaciones extensivas de vacuno de carne, dirigidas a ellas se ofrecen una amplia gama de productos nutricionales para satisfacer sus inquietudes. Cabe destacar la calidad de sus “tacos”, complementarios al aporte alimenticio de los pastos.

Los piensos de la Cooperativa MESEÑOR se han creado en base a la experiencia de los técnicos veterinarios para evitar patologías de etiología alimentaria como la acidosis ruminal, y otros problemas digestivos.

Estos productos se fabrican con varias presentaciones para satisfacer las necesidades específicas de nuestros clientes. Así pues, nos podemos encontrar piensos granulados, en harina gruesa (tamiz 5mm), con el cereal laminado (para mejorar su digestibilidad) o incluso mezcla de estas presentaciones en la ración final para mejorar su eficacia.

Nutrición de vacuno leche:

La rentabilidad de una explotación lechera pasa por alcanzar la mayor producción posible al mínimo coste. De los costes, la parte más importante es la alimentación.

Hay que considerar que en multitud de casos el objetivo inicial solicitado de un programa de alimentación, se refiere más a la solución de problemas patológicos, reproductivos, de producción y de calidad de la leche, que a la necesidad inicial de optimización de la alimentación de la granja. Esta inquietud es valorada por los técnicos veterinarios de Mesenor para poder empezar a trabajar en sus explotaciones y así conseguir una óptima rentabilidad de las mismas.

Gracias a la especialización de Mesenor en materia de alimentación animal, dispone de la tecnología adecuada para fabricar los piensos y mezclas necesarios para satisfacer las necesidades de las vacas de alta producción lechera durante todas sus etapas productivas:

- secas
- parto
- producción:
 - alta
 - media
 - baja
- reposición:
 - lactantes
 - pre-destete
 - destete
 - novillas de 3-5 meses
 - novillas de 5-12 meses
 - novillas en reproducción

Es necesario agrupar los animales según la etapa productiva para obtener los mejores resultados.

A partir de la experiencia en programas de alimentación para vacas de leche, la Cooperativa Mesenor ha diseñado algunos productos exclusivos y de gran interés para administrar a novillas, vacas en “transición”, etc. Éstos se adaptan perfectamente a las necesidades de las explotaciones, y responden a las inquietudes de nuestros clientes.

En líneas generales, la Cooperativa Mesenor se marca unos objetivos a la hora de realizar un programa de alimentación:

- Facilitar raciones correctamente equilibradas en cada uno de los nutrientes para maximizar la producción de leche.
- Organizar un sistema de manejo alimentario que aporte los nutrientes correctos en las cantidades correctas a las vacas, en un tiempo correcto.
- Todo ello a un coste óptimo por unidad de leche producida. Esto no quiere decir que la ración sea la más barata posible, sino la ración óptima para producir leche.
- El programa de alimentación propuesto debe minimizar la patología metabólica y nutricional, además de facilitar la obtención de buenos índices reproductivos.
- Adecuar el sistema de manejo a las características de la explotación, optimizando la eficiencia del personal.
- Minimizar cambios de condición corporal durante toda la lactación.

Para cumplir los objetivos, los técnicos de Mesenor han diseñado los productos necesarios para optimizar cada una de las etapas productivas del ganado vacuno lechero. Además, gracias a un asesoramiento personalizado, se proyectan raciones adecuadas a las necesidades de nuestros clientes, proporcionando una herramienta esencial para minimizar los costes de producción.

1.3.1.2 OVINO

Nutrición:

Las estrategias de alimentación son distintas para un rebaño de aptitud cárnica respecto a otro de aptitud lechera, además de existir variaciones en función de otros factores como la raza, valor genético del rebaño, sistema de producción, recursos disponibles,... En

este punto reside la importancia del asesoramiento técnico personalizado que garantiza la COOPERATIVA MESEENOR.

De forma sintética el planning de alimentación para pequeños rumiantes que se sigue en MESEENOR depende del tipo de animal y/o de la fase productiva. A continuación se describe.

- Fase de cría:

Según el sistema de producción, los corderos permanecen con la madre hasta el destete o se crían mediante lactancia artificial. Cuando los corderos tienen aproximadamente 9-10 días de vida se les proporciona paja *ad libitum* (según necesidades), pienso de iniciación de MESEENOR (pocas cantidades, pero varias veces al día) y agua. La única finalidad de este pienso es que el cordero empiece a ingerir sólido, de ahí la importancia de cuidar una alta palatabilidad del producto, con buen olor y sin medicar.

A los 4-5 días siguientes (13-15 días de vida) les suministran pienso de arranque, que junto a la leche de la madre va a permitir un aumento en la eficacia de los índices productivos del lechazo. Así, con 19-20 días de vida vendemos los lechazos con una media de 11kg de peso vivo. Los animales para reposición no se destetan hasta los 32-33 días aproximadamente.

- Fase de cebo:

Los animales que se destinen para tal fin deben ser alimentados con un pienso de engorde y paja a libre disposición. En numerosas ocasiones, y analizando siempre el caso particular de cada explotación, se puede prescribir este pienso medicado para paliar los

efectos negativos de numerosas patologías digestivas y respiratorias que acechan a esas edades.

Durante esta fase, y sobre todo en cebaderos industriales es imprescindible poner atención en parámetros como el número de animales por lote (75-100), la densidad (0.4-0.6 m²/animal), comedero (1m/20animales), rastrillera de paja (3m/40animales), bebedero (1m lineal/100 corderos o 1 punto/25-30 cabezas),...

- Fase de recría:

Esta es una fase en la que hay que mantener a las hembras en unas condiciones corporales y sanitarias óptimas, primero para poder alcanzar el momento de la primera cubrición sin ningún problema, y segundo, para favorecer un buen primer parto y la correspondiente lactación.

En resumen, lo que quieren de una cordera es obtener después del parto el 90 % del peso adulto, maximizar la ingestión de materia seca, maximizar la producción de leche y minimizar posibles problemas metabólicos durante el parto. También quieren conseguir un buen estado de carnes en el momento del parto, no provocar toxemias de gestación por sobrealimentación y asegurar reservas corporales suficientes para permitir un buen pico máximo de lactación. Por último, hay que resaltar que todo lo mencionado anteriormente lo deben conseguir en el menor tiempo posible, minimizar costes de nutrición improductiva, minimizar la cantidad de recría necesaria y acelerar la evolución genética del rebaño.

Mesenor ofrece piensos adecuados a la recría de corderas tanto de aptitud lechera como cárnica, donde su secreto reside en conseguir una relación equilibrada entre energía y proteína para conseguir los siguientes objetivos:

- Evitar el engrasamiento de la ubre.
- Evitar el pienso de cebo de corderos.
- La edad al primer parto debe rondar los 14 meses de vida, y por lo general la primera cubrición será a partir de los 8 meses de edad y cuando la cordera alcance $\frac{2}{3}$ del peso vivo adulto medio.

Es imprescindible tener un programa de alimentación para el desarrollo óptimo de las corderas, ya que son el futuro de cada una de las explotaciones que confían en Mesenor para rentabilizar su producción ganadera.

- Animales adultos:

En ovino de leche se deben diferenciar varios lotes de animales en función de su estado fisiológico para rentabilizar los costes de alimentación y asegurar un óptimo estado productivo de los animales:

- Ovejas en producción: lote de alta y lote de baja-media producción.

El **lote de alta producción** incluye animales al inicio de lactación, durante esta fase la oveja alcanza unas elevadas necesidades nutritivas. La capacidad de ingestión va aumentando durante este periodo, pero al principio se produce un desfase importante que no permite a la oveja cubrir la totalidad de sus necesidades. La capacidad de ingestión es un 20% inferior a la óptima, por lo que se produce un importante déficit nutritivo, y el animal tiene que movilizar sus reservas lipídicas. Sin embargo, el riesgo para la oveja no es demasiado importante, ya que el animal acomoda la producción de leche a su capacidad de ingestión y a la facilidad con que puede movilizar sus reservas. El déficit nutritivo, al inicio de la lactación, debe ser controlado de manera que la oveja a las seis semanas postparto no haya perdido más de un punto de condición corporal.

Para solventar estas necesidades, la cooperativa Mesenor ofrece a sus socios mezclas unifeed para ovejas de alta producción lechera.

Dependiendo de los gustos y posibilidades alimenticias y de manejo de cada explotación, Mesenor oferta también un pienso concentrado para ovejas de elevada producción lechera. También disponemos de un pienso concentrado en proteína para mezclar al 50% con cereal, disponible en la explotación, y así obtener un menor coste de la ración.

Para el **lote de media-baja producción lechera u ovejas de razas con menor producción lechera**, pero de las que se obtiene leche con una calidad extraordinaria, Mesenor también les oferta una gama de productos para cuidar su alimentación. Ellos consideran que esta fase es muy importante (mitad-final de lactación), ya que es el momento de recuperar a la oveja y empezar a prepararla para la cubrición. Si finalizan esta fase en malas condiciones, en el secado no habrá suficiente tiempo para arreglarlo. Conviene controlar la condición corporal de los animales, ya que la mayor parte de las ovejas se cubren en esta fase, y la CC tiene un efecto importante sobre la fertilidad y prolificidad (y no hay que olvidar nunca que por mucho que se cuiden otros aspectos, estos dos son los pilares fundamentales de la rentabilidad de sus granjas). Mesenor dispone de dos asesores nutricionales, además de su equipo veterinario, para diseñar una ración óptima para los animales con estas características, en base a los productos y materias primas disponibles en nuestra fábrica de piensos.

Así, la cooperativa dispone de otras mezclas unifeed para ovejas en lactación y adecuarnos a las necesidades de nuestros clientes.

- Ovejas secas y parto:

Las **ovejas secas**, son aquellos animales que han sido secados hasta los 45-30 días antes del parto, momento en que pasarían al lote de parto. Mesenor dispone de numerosas

posibilidades alimenticias para esta etapa en función del sistema de producción y otros factores intrínsecos de cada explotación, que deben ser evaluados por nuestros técnicos para asegurar una optimización de la rentabilidad de ésta.

Un buen programa de alimentación en esta fase ayudará a conseguir una óptima condición corporal, recuperando el peso perdido en la lactación anterior, y preparando las reservas de la oveja para la siguiente lactación, en una fase donde la ingesta de materia seca está reducida por la presencia de los fetos.

En términos generales, podemos decir que el pienso para esta etapa se ha diseñado para cumplir unos objetivos clave:

- Recuperar a la oveja de la lactación anterior.
- Preparar la ubre y los sistemas metabólicos para la siguiente lactación.
- Evitar problemas metabólicos típicos del “periparto” (cetosis...).
- Evitar hipocalcemias.
- Prevenir enfermedades en los futuros corderos.
- Facilitar medicaciones en rebaños problemáticos (“blanqueos” con tetraciclinas, tratamiento de toxoplasmosis, criptosporidiosis,...). Esto es posible gracias a que se administra a animales fuera de la fase productiva (evitamos así el periodo de supresión de medicamentos), y la facilidad logística y material que existe para medicar un granulado, facilitando así una dosis homogénea para los animales tratados, y asegurando de esta manera un éxito del tratamiento veterinario.

Con una filosofía similar a lo anteriormente mencionado, Mesenor ofrece diferentes mezclas unifeed de fibra larga y corta para administrar a los animales en fase de preparto.

- Machos:

El programa de alimentación de los machos puede seguir distintas estrategias. La menos complicada es administrarles la misma ración que a las ovejas de alta producción aunque en menor cantidad. Lo que sí se debe considerar muy importante, es la existencia de un programa de ejercicio diario para los machos.

En cuanto al *ovino de aptitud cárnica*, las recomendaciones en este ganado se encaminan a las fases productivas que se llevan a cabo en estabulación, dado la dificultad de racionar durante el pastoreo, y que son: final de gestación, post-parto y fase media y final de lactación.

En ovino de aptitud cárnica también diferenciamos la alimentación de los animales:

- Ovejas en producción: etapa de lactancia del cordero.
- Ovejas en fase de cubriciones: etapa de flushing alimenticio.
- Ovejas secas.
- Preparto.
- Machos.

En la fase **final de gestación** se marcan como objetivos la obtención de corderos con un buen peso al nacimiento y una correcta preparación de la glándula mamaria de cara a la próxima lactación.

Durante la **fase de postparto** se recomienda realizar aportes por debajo de las necesidades para evitar en lo posible diarreas neonatales en los corderos, ya que condicionan la viabilidad y el crecimiento de los mismos.

Una vez superada la fase postparto, la sanidad de los corderos se encuentra más controlada, por lo que los objetivos en la **fase media y final de lactación** pasan a ser evitar pérdidas de peso de las madres, así como incrementar en la medida de lo posible los parámetros de productividad de los corderos (GMD e IC de la madre), con la finalidad de obtener lechazos de calidad en el menor tiempo posible o alcanzar un buen peso al destete, dependiendo del objetivo productivo que nos marquemos.

Evitando las pérdidas de peso en las hembras, se facilita la consecución de ritmos reproductivos más acelerados y mejores rendimientos (pesos) de los corderos, tanto si salen como lechazos como si los queremos destetar con mejores pesos para destinar posteriormente a un cebo más eficiente, dependiendo de los precios del mercado del momento.

Para lograr todo esto, y conseguir una correcta alimentación del rebaño, los técnicos de Mesenor conocen las necesidades de los animales en cada una de las fases del ciclo productivo y el valor nutritivo de los recursos disponibles en cada región-explotación de sus socios, y de esta forma plasman esos conocimientos en estrategias concretas de alimentación, en base a los piensos y mezclas unifeed que se fabrican en su cooperativa ganadera para tal fin. La cooperativa Mesenor tiene una amplia experiencia en la alimentación de dichos rebaños por estar situada en la provincia de Segovia.

En determinadas circunstancias, los socios requieren piensos de mantenimiento para las ovejas. Para satisfacer esta demanda Mesenor ofrece varios piensos cuya característica principal es la rentabilidad económica. Existe la posibilidad de un pienso en tacos para ovejas destinado al mantenimiento de la condición corporal (CC) y equilibrio vitamínico-mineral de ovejas en extensivo, debido a que el tamaño del gránulo es mayor y más resistente para poder dispersarlo en el campo.

Por último, cabe resaltar el aumento de ganaderías de caprino que confían en nuestra cooperativa. Para ellos se fabrican mezclas unifeed y piensos específicos para cada una de las fases del ciclo productivo de los animales de dicha especie (envueltas con fibra larga, fibra corta y concentrada, dependiendo de la demanda de cada una de las explotaciones de caprino).

1.3.1.3 PORCINO

Dentro del sector porcino, Mesenor lleva a cabo tanto la nutrición como la comercialización de carne de porcino.

Nutrición de porcino:

La nutrición llevada a cabo en el sector porcino diferencia según la finalidad que va a tener el animal en el futuro:

- **Alimentación de lechones:**

La alimentación de los lechones se ve condicionada por tres factores:

- La rápida evolución de las necesidades nutricionales.
- La leche de la madre.
- El desarrollo del sistema enzimático del aparato digestivo.

La leche es el primer alimento del lechón (un lechón puede tomar entre 0,6 y 1 l/ día).

Los factores de los que depende la cantidad ingerida es:

- N° de lechones por camada
- Número de orden o emplazamiento en el conjunto de las mamas
- Aptitud lechera de la madre

Pero, además, requieren alimentarse mediante pienso:

- Lactoiniciador: LACTANOR.- Distribuido con la madre hasta los 5- 7 días tras el destete (cuando se asegura un consumo de 1 kilo/ lechón). El consumo antes del destete es muy reducido. En este periodo, el objetivo es desarrollar la capacidad digestiva del lechón. Se administra a partir de la primera semana de vida. A partir del décimo día se pasa a un comedero de fácil acceso.
- Pre starter: PRESTANOR.- Utilizado hasta los 40- 45 días de vida del lechón
- Starter: LECHONNOR.- administrado hasta los 25- 30 kilos de peso vivo.

Los cambios de piensos deben hacerse de forma progresiva. En el postdestete se administra en tolva a voluntad.

▪ **Alimentación del cebo:**

Los objetivos que persiguen son:

- Conseguir buena calidad de la canal.
- Eficacia alimentaria (IC inferior a 2,8)
- Rápido crecimiento (GMD de 750 g)

Se tiene que conseguir al principio del cebo una velocidad de crecimiento rápida, y un depósito de grasa reducido. En la fase de final de cebo, la energía se emplea para el depósito de grasa.

Existen dos posibilidades de alimentación:

1.- PIENSO ÚNICO: PORCINOR:

- Simplifica el trabajo, ya que se alimenta a toda la nave igual

- Sólo es necesario un silo.

2.- DOS ALIMENTOS SUCESIVOS:

- Un pienso de crecimiento (PORCINOR)
- Un pienso de acabado (GRASSONOR), para la fase final, de engrasamiento, hasta el sacrificio.

Especialmente indicado en el caso de animales grasos.

Es recomendable utilizar un pienso intermedio entre el LECHONOR y el PORCINOR; en Mesenor disponen del PORCINOR ADAPTACIÓN.

▪ **Alimentación de reproducción:**

La cerda sigue un ciclo que se resume en gestación y lactación. En la primera fase debe acumular reservas corporales suficientes que se utilizarán parcialmente durante la lactación:

- Fase de cubrición: recomendable incrementar la cantidad de alimento durante las 2 semanas previas a la cubrición (flushing)
- Fase de gestación: las necesidades son bajas, y se incrementan durante el último tercio de gestación, al producirse el crecimiento de los lechones
- Fase de lactación: casi el 75% de las necesidades de la cerda se emplea en la producción de leche.

Se emplean dos tipos de piensos:

- De gestación: REPRONOR.- son raciones diluidas en energía por las escasas necesidades durante la gestación (el animal está más tranquilo al poder ingerir mayor cantidad de pienso).
- Pienso de lactación: REPRONOR LACTACIÓN: son más energéticos y ricos en proteína. Durante esta fase se debe evitar que la cerda movilice demasiadas reservas corporales, y se debe asegurar un buen crecimiento de la camada.

▪ **Alimentación de futuras reproductoras:**

PRECUBRICIÓN:

- Restrictiva (3 kg/ día) desde la entrada hasta 2 semanas antes de la cubrición: REPRONOR ADAPTACIÓN.
- Posteriormente, FLUSHING.

GESTACIÓN:

- Hasta los 21 días (fase de implantación).- restrictiva (2- 2,5 kg.)
- Desde el día 21 hasta el 107.- 3- 3,5 kg./ día. Incrementar progresivamente en el último tercio de gestación.
- En la fase previa al parto, ir disminuyendo paulatinamente hasta el ayuno en el día del parto.

1.3.1.4 CONEJOS

En Mesenor también se lleva a cabo la fabricación de piensos para la alimentación de los conejos y a su vez se comercializa con su carne.

Nutrición de conejos:

El programa de alimentación en la producción de conejos es muy complejo, debido a que tiene que satisfacer todas las necesidades básicas de mantenimiento, así como la producción de leche, fetos, carne y, en las razas específicas, también piel y pelo. Desde la perspectiva económica, es imprescindible obtener una eficacia alimentaria óptima, ya que este factor de producción supone el 50% aproximadamente del coste total de producción de 1 Kg de conejo.

La Cooperativa Mesenor ha puesto especial interés en el desarrollo de sus programas de alimentación destinados a cunicultura, realizando un estudio exhaustivo de las necesidades nutricionales y energéticas que se manifiestan en cada uno de los puntos críticos de esta producción, y efectuando un importante control de las materias primas que constituyen la base de sus piensos.

El control de las materias primas tiene interés técnico, sanitario, y económico. Se tiene muy en cuenta la variabilidad de su composición, con el fin de que el producto final, mezcla de materias primas, en forma de pienso compuesto granulado, sea uniforme y con el contenido nutritivo que se ajuste al valor esperado. Para conseguir ese objetivo, Mesenor evalúa la calidad de éstas antes de su adquisición, a través de visitas a los centros de producción y almacenamiento, y supervisión de los procesos de recolección, transformación, almacenamiento y transporte, asegurando, de esta forma, su calidad nutritiva y sanitaria. Garantiza la pureza de las materias primas, evitando sustancias extrañas que puedan modificar su valor nutritivo y tener un efecto nocivo sobre el animal, mediante la realización de exhaustivos análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos.

Mesenor comercializa distintas fórmulas de piensos que se ajustan a las necesidades fisiológicas de cada etapa productiva, ya que existen diferencias notables entre los requerimientos nutricionales y energéticos de una coneja preñada, una en lactación, un gazapo en crecimiento o una coneja de reposición que se esté preparando para el inicio de su vida productiva. El diseño de estas raciones incluye la adición sistemática de correctores de vitaminas-oligoelementos y de suplementos minerales que garantizan un amplio margen de seguridad, independientemente de las cantidades aportadas por las materias primas que forman parte del pienso.

La formulación de estas raciones se dirige de forma personalizada a cada una de sus explotaciones, en función del valor genético de los animales, su especialización productiva e historial clínico, en base al asesoramiento técnico de sus mejores profesionales, planteando la posibilidad de prescribir medicación específica en los piensos que la requieran, con el fin de paliar o prevenir las repercusiones económicas que pueda tener la aparición de patologías digestivas y respiratorias típicas de este tipo de producción.

Mesenor dispone de varias especialidades alimenticias dirigidas a los distintos grupos de producción:

- **Pienso destinado a hembras reproductoras:**

Esta formulación contiene mayores proporciones de proteína y energía digestible, de forma que se cubren las elevadas necesidades nutricionales y energéticas requeridas durante los periodos de gestación y lactación, garantizando buenos índices de fertilidad y prolificidad. Dentro de este grupo se ha diseñado un segundo pienso con mayor contenido energético que permite compensar la disminución de la ingesta que sufren estos animales durante las épocas del año más calurosas.

- **Pienso destinado a hembras de reposición:**

En este caso en particular es de vital importancia el diseño de una ración que permita la llegada a la madurez sexual de las conejas de reposición con una condición corporal y desarrollo del aparato genital óptimos, de forma que se evite el engrasamiento de estos animales, lo cual podría repercutir perjudicialmente en el inicio del ciclo reproductivo de estos animales, y se optimicen los índices alcanzados en el primer parto y lactación consecutiva. En consecuencia, la coneja dispondrá de una vida útil lo suficientemente larga y productiva como para alcanzar sus expectativas profesionales.

- **Pienso destinado a la fase de crecimiento y cebo:**

En el inicio de esta etapa es muy importante que las especialidades sean de alta palatabilidad y digestibilidad, de tal forma que se garantice el inicio del suficiente consumo de pienso por parte de los gazapos recién destetados, y que los nutrientes se encuentren en perfecto equilibrio, asegurando satisfacer las necesidades requeridas. Así, consiguen alcanzar la edad del sacrificio con una condición corporal e índice de conversión de máximo rendimiento.

- **Pienso blanco:**

Es una especialidad exenta de medicaciones específicas que se administra a los animales durante sus últimos días de cebo, con el fin de obtener canales al sacrificio de máxima calidad y libres de residuos medicamentosos, tal como exige la legislación actual en materia de comercialización de productos de origen animal destinados al consumo humano.

1.3.2 COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS

Comercialización de vacuno carne:

Mesenor factura al año 1 millón de euros en carne de vacuno. Compran a sus socios chotos y terneras certificados, que ofertan conjuntamente.

Comercialización de leche de vaca:

Mesenor factura al año 2,5 millones de euros en leche de vaca. La cooperativa tiene autorización desde 1993, para comprar directamente la leche a los ganaderos, con transporte propio lo que les da movilidad y autonomía suficiente.

Comercialización de leche Mesenor:

Desde finales de 2009, Mesenor creó su propio canal de comercialización de leche UHT envasada y de venta directa al consumidor.

La iniciativa permite que los propios ganaderos de vacuno de leche puedan ser quienes comercialicen su producción al destinatario final, que encontrará la leche segoviana en briks de litro, y que irán empaquetados en cajas de seis unidades.

Mesenor, que cuenta con más de 300 socios ganaderos distribuidos por la provincia de Segovia y algunos por la de Valladolid, empezó a envasar su producción en la provincia de Soria.

En el proyecto participaron inicialmente 15 socios segovianos que contaban con explotaciones ganaderas en diferentes emplazamientos de la provincia, desde el Valle de Tabladillo, hasta Coca, pasando por Escalona del Prado o Carbonero el Mayor.

La puesta en marcha del nuevo canal de comercialización complementa la actividad que estaba realizando para facilitar la venta de la producción de leche de sus socios ganaderos de

vacuno. En ese momento, recogían una media de 25 toneladas diarias en sus explotaciones y se entregaban a una industria envasadora.

La nueva iniciativa comenzó por envasar parte de su producción, de modo que se ponían en marcha con 25 toneladas semanales.

A día de hoy se distribuyen unos 3.000 litros de leche Mesenor diarios en más de 300 puntos de venta en toda Segovia y a un precio de 79 céntimos de euro, y lo que no se envasa se vende a García Baquero para la elaboración de sus quesos.

La leche Mesenor no compite abiertamente con el resto de marcas blancas y no descartan su comercialización en un futuro por Internet.

Actualmente se están obteniendo grandes beneficios con la leche que comercializan, puesto que venden ya directamente cerca del 20% de la leche que se produce en la provincia.

Comercialización de ovino carne:

Mesenor factura al año 1 millón de euros en carne de ovino. Compra a sus socios lechales de 11kg de peso vivo, y pascuales de 23 a 25kg, que venden a distintos compradores.

Comercialización de leche de ovino:

Mesenor factura al año 1,1 millones de euros de leche de oveja. Compran la leche de sus socios y dispone de un transporte propio para su comercialización a la industria.

Comercialización de porcino:

Mesenor factura al año 3,6 millones de euros en carne de porcino. Compran a sus socios cerdos cebados de 100 Kg. peso vivo, que venden a distintos mataderos. Estos cerdos están finalizados con Pietrain.

Pietrain es una raza porcina seleccionada, sobre todo por la calidad de su canal. Se utiliza para mejorar la calidad de la carne en cruces simples o a tres vías. Y, casi siempre, como es lógico, se utilizan los machos, y rara vez las hembras. Presenta una velocidad de crecimiento, índices de conversión y reproducción bajos; sin embargo, brinda el mayor porcentaje de piezas nobles, aunque posee mucha grasa intermuscular, lo que con frecuencia está mal valorado.

Comercialización de conejos:

Mesenor factura al año 1,3 millones de euros en carne de conejo. Compran a sus socios conejos de 2 Kg. de peso vivo que venden posteriormente a mataderos.

1.3.3 OTROS SERVICIOS

La cooperativa MESEÑOR, aparte de la fabricación de pienso para alimentación animal y la comercialización de carne de los distintos animales, también lleva a cabo otros servicios como el asesoramiento a explotaciones, la venta de productos zoonosanitarios y la compra y venta de materias primas.

1.3.3.1 ASESORAMIENTO A EXPLOTACIONES

La Cooperativa dispone de veterinarios trabajando para proporcionar los siguientes servicios a los socios:

- Asesoramiento en todos los aspectos técnicos: sanidad, alimentación, manejo y genética
- Servicio de Medicamentos:
 - Botiquín veterinario
 - Premezclas medicamentosas

- Aspectos legales y administrativos
- Servicio de Nutrición Animal (Fábrica de Piensos)
- Servicio de Colectivos de Comercialización:
 - Control de calidad: visita a mataderos, calidad de leche de ovino y vacuno.
 - Producción homogénea: facilitación de una línea genética en porcino.
- Servicio de asesoramiento en materia de Legislación: Sanidad Animal, Ganadería.
- Servicio de Formación para Ganaderos y asesoramiento como técnicos de Unión de Campesinos de Segovia.
- Otros servicios del departamento técnico:
 - Certificados veterinarios
 - Diagnóstico de enfermedades (analíticas)
 - Diagnóstico precoz de gestación (ecografías)
 - Análisis de materias primas
 - Atención telefónica permanente
- Actualización constante mediante la asistencia a cursos, suscripción a publicaciones, ...

1.3.3.2 PRODUCTOS ZOOSANITARIOS

Mesenor lleva a cabo la venta de productos zoosanitarios para sus socios tales como:

- Antibióticos (inyectables, orales, intramamarios,...)
- Antiinflamatorios (esteroideos y AINES)
- Tratamientos hormonales
- Vacunas
- Antiparasitarios
- Complejos vitamínicos

- Otros:
 - Desinfectantes
 - Raticidas
 - Insecticidas
 - Sprays y pinturas para marcar el ganado
 - Detergentes

1.3.3.3 COMPRA Y VENTA DE MATERIAS PRIMAS

La Cooperativa Mesenor nace con la voluntad de aportar a sus socios una gama de productos de la mejor calidad y máxima eficiencia, a precios competitivos.

En esta filosofía, Mesenor se presenta como cooperativa de ganaderos, al servicio de los ganaderos especialista en nutrición animal.

Por todo esto, dispone de la mejor tecnología y profesionales técnicos para el diseño y puesta en marcha de soluciones en materia de alimentación animal.

La cooperativa abarca diferentes sectores ganaderos, y cada uno de ellos es impulsado por especialistas en la materia para poder aportar sus conocimientos y productos al servicio de sus clientes.

Dentro de los productos que comercializa la cooperativa Mesenor está la leche de vaca, que en los últimos dos años ha cobrado gran importancia gracias a la creación de un canal de comercialización propia de leche UHT envasada con el mismo nombre que la cooperativa: Mesenor. La creación de este canal de comercialización exige que la leche tenga una calidad apreciada por el consumidor, por lo que se exige a los ganaderos conseguir producir leche de calidad. La leche es importante que sea de buena calidad ya que permite obtener productos lácteos en cantidad y calidad competitivos en el mercado interno y externo.

1.4 CONTEXO DEL ESTUDIO: PROBLEMÁTICA OCURRIDA EN LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACA

Dentro de los servicios proporcionados por la cooperativa, en lo que comercialización de la leche de vaca se refiere, estaba el análisis de la composición. Pues bien, en un momento determinado se detectó una caída en la grasa, en concreto, en el cambio de una ración a otra. El nivel de grasa se encontraba en torno al 3,7 % y decreció hasta un nivel de 3,2 %.

Uno de los objetivos principales que buscan los técnicos de la cooperativa es el de conseguir una leche de calidad, por lo que se hacen controles y visitas periódicas a las granjas para controlar al máximo este aspecto.

Se entiende por leche de calidad a la que proviene de vacas sanas, bien alimentadas y que reúne las siguientes características:

- Cantidad y calidad apropiada de los componentes sólidos (grasa, proteínas, lactosa y minerales).
- Con una carga microbiana mínima.
- Libre de bacterias causantes de enfermedades y toxinas producidas por bacterias u hongos.
- Con un mínimo de células somáticas.
- Libre de residuos químicos e inhibidores.

Dentro de todas estas características que tiene que tener la leche para ser considerada de calidad hay una, como es la cantidad de grasa, que tiene gran importancia desde el punto de vista económico ya que la mayoría de los mercados lecheros están en directa relación al pago por el % de grasa de su leche. Como resultado los ganaderos han invertido en incrementar este parámetro.

Pues bien, dentro del asesoramiento técnico que proporciona la cooperativa, los técnicos decidieron buscar algunas estrategias para resolver el problema.

En este sentido, se decidió incorporar en la ración que en ese momento se estaba dando, semilla entera de algodón (SEA), que por las investigaciones que se han realizado, debido a su composición, incrementa el nivel de grasa de la leche.

1.4.1 SEMILLA ENTERA DE ALGODÓN (SEA)

La SEA es un subproducto de la industria del algodón. Este alimento tiene un valor significativo para la alimentación normal y de alto rendimiento del ganado lechero (Chandler, 1992). Según el NRC (1989) la SEA tiene un contenido alto en grasa (200 gr/kg), en PB, (230 gr/kg) y fibra neutro detergente (FDN) (440 gr/kg); esto se refleja en su alto contenido energético (9.2 MJ de energía neta leche, ENL). La relación PB: NEL (de aproximadamente 1 g de PB y 40 kJ ENL) hace la SEA un suplemento favorable que reúne una combinación de energía y PB para cubrir los requerimientos de las vacas lecheras de alta producción (NRC, 1989). Sin embargo, una vista más cercana de la composición de la SEA sugiere algunas limitaciones en su uso libre en las dietas de vacas lecheras. Una extensa revisión de Coppock et al. (1987) resume los primeros estudios sobre la utilización de la SEA por ganado lechero. Implicaciones nutricionales y posible manipulación del valor nutritivo de la SEA para el ganado lechero son incluidos en los estudios más recientes, que se estudian aquí.

1.4.1.1 EFECTO DE LA SEA EN LA FERMENTACIÓN RUMINAL

Producción de metano

La medición directa de la producción de metano reveló una reducción del 12 al 14% en el ganado ovino alimentados con 250 gr/kg de SEA a nivel de mantenimiento (Arieli, 1992), en ovinos alimentados con 250 gr/kg en dos veces el mantenimiento (Arieli, 1994), y en el ganado lechero alimentado con una dieta que incluía 150 gr/kg (Holter et al., 1992). La producción de metano se correlaciona positivamente con la ingesta de hidratos de carbono celulosa digestible, hemicelulosas y carbohidratos no fibrosos (CNF), mientras que la grasa reduce la producción de metano (Wilkerson et al., 1995). Por lo tanto, una reducción en la producción de metano por la alimentación de SEA sugiere que cuantitativamente, el efecto de la grasa de la SEA es mayor que la de los carbohidratos fermentables de la SEA. Dado que el metano sirve como un disipador de hidrógeno importante en el

rumen, su producción alterada se asocia con modificaciones complementarias en las características de fermentación ruminal.

1.4.1.2 PRODUCCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS VOLÁTILES (AGV)

El efecto de la grasa sobre las características de la fermentación ruminal, se explica por sus efectos perjudiciales sobre los microorganismos celulolíticos del rumen. En algunos estudios, los protozoos ruminales fueron reducidos por la SEA (Horner et al., 1988; Mohamed et al., 1988). Por otro lado, Kajikawa et al. (1991) encontró un aumento en el número de protozoos en vacas alimentadas con SEA y una relación acetato: propionato en rumen, mientras que en un ensayo paralelo, el número de protozoos cayó en el grupo con relación acetato: propionato alta. La reducción del número de protozoos con la alimentación de SEA está asociada con una reducción en la concentración de butirato (Mohamed et al., 1988; Keele et al., 1989; Malcolm y Kiesling, 1990). En algunos experimentos, la SEA no tuvo ningún efecto sobre la fermentación ruminal (Clark y Armentano, 1993; Zinn y Plascencia, 1993; Harrison et al., 1995; Pires et al., 1997). En otros informes, la relación acetato: propionato aumentó con la SEA (Horner et al., 1988; Sklan et al., 1992), mientras que en otros se redujo (Mohamed et al., 1988; Keele et al., 1989; Arieli, 1992). Estos datos apoyan la sugerencia de Kajikawa et al. (1991) que el efecto de la alimentación con SEA sobre la fermentación ruminal depende de la fermentación basal.

1.4.1.3 EFECTO DE LA SEA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Producción de grasa

De acuerdo con Coppock et al. (1987) incluyendo de 100 a 300 gr/kg de SEA en la dieta aumentó el porcentaje de grasa de leche en 8 de los 13 ensayos, aunque sólo cuatro ensayos mostraron valores significativamente más altos que la dieta de control. Además, en algunos estudios posteriores (Henderson y col, 1985; Horner et al., 1986; Mohamed et al., 1988; Kajikawa et al., 1991; Wu et al., 1994; Adams et al., 1995; Dhiman y Satter, 1995; Bitman et al., 1996) no hay respuesta en el porcentaje de materia grasa láctea o en el rendimiento cuando se complementó a las dietas de vacas lecheras con SEA. En otros estudios, que se complementa con SEA las raciones de ganado lechero, el

rendimiento y el porcentaje de grasa en la leche se incrementó (Sklan et al., 1992; Smith y Vosloo, 1994; Belibasakis y Tsirgogianni, 1995; Harrison et al., 1995) o disminuyó (Wilks et al., 1991; Smith et al., 1993). De acuerdo con Smith et al. (1993) el efecto reductor de la SEA sobre la materia grasa láctea es mayor en el ensilado de maíz que en las dietas de alfalfa. El efecto de la SEA en el metabolismo de la grasa puede ser atribuido a efectos tanto ruminales como post-ruminales (Kajikawa et al., 1991; Wu et al., 1994; McNamara et al., 1995). El aumento en la proporción de Ácidos grasos C18 en la leche mediante la inclusión de la SEA en la dieta del ganado lechero, es compatible con el alto contenido en C18: 2 de la SEA (Hawkins et al., 1985; Mohamed et al., 1988; Schneider et al., 1988; Lubis et al., 1990; Holter et al., 1992; Smith et al., 1993; Smith y Vosloo, 1994; Harrison et al., 1995).

Los principales factores antinutritivos de la semilla de algodón son el gossipol y los ácidos grasos ciclopropenoicos. El gossipol es un pigmento polifenólico que se encuentra en la semilla en forma libre y que reduce el consumo, la concentración de hemoglobina en plasma y, en casos extremos, puede provocar la muerte del animal. El nivel de gossipol libre disminuye en la harina (especialmente en la pre-prensada) con respecto a la semilla (0,04-0,30 vs 0,45-1%, respectivamente), ya que en parte se extrae con el aceite y en parte forma complejos indigestibles con aminoácidos, especialmente lisina, como resultado del procesado térmico. La digestión ruminal contribuye a reducir adicionalmente su toxicidad al producirse enlaces del gossipol con la proteína soluble. Como consecuencia, el empleo de la semilla de algodón se limita a rumiantes, mientras que la harina de algodón puede utilizarse también en monogástricos; en todos los casos su uso debe restringirse de acuerdo con la sensibilidad al gossipol del animal que recibe el pienso.

Tabla 1: Composición de la semilla entera de algodón

Nutriente	% (MS)
PB	20-26
FB	18-23
GB	22,3
ELN	26
FND	39-47
FAD	29-33

Fuente: FEDNA 2010.

1.4.2 SUPLEMENTACION DE VACAS LECHERAS CON SEMILLA ENTERA DE ALGODÓN

La semilla entera se usa fundamentalmente en la alimentación de vacas de leche de alta producción, donde su valor nutritivo es elevado. De todos modos debe tenerse en cuenta que: i) su proteína sólo tiene una degradabilidad media (73%) y la proporción de proteína soluble es muy elevada (cerca del 50%), ii) parte de la grasa es bypass, de modo que la adición de este ingrediente aumenta la proporción de grasa en la leche (especialmente la concentración en esteárico y oleico), pero también reduce su contenido proteico, iii) la digestibilidad de la fibra depende de la proporción de borra, que es celulosa pura, y, por tanto, altamente degradable en el rumen. El suministro de semilla entera de algodón a vacas de leche no debe sobrepasar los 3 kg por animal y día. En el caso de terneros los niveles máximos de gosispol libre en el pienso deben restringirse a 100 ppm (terneros prerumiantes), 200 ppm (piensos de transición y postdestete) y 600 ppm (terneros de más de 24 semanas). La semilla entera de algodón es un producto voluminoso, lo que complica el manejo y encarece su transporte. Por ello se recomienda su uso directo en sistemas unifeed. Debido al elevado contenido en humedad de algunas partidas y al elevado grado de insaturación de su grasa, es un ingrediente peligroso si no se maneja adecuadamente. Su empleo exige controles periódicos de su grado de enranciamiento, nivel de aflatoxinas y contenido en gorgojos.

1.5 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos de este estudio fueron los siguientes:

- Evaluar la incorporación de la semilla entera de algodón (SEA) como solución a un problema en la calidad de leche de la explotación, con el objetivo de elevar el contenido de grasa de la leche.
- Estimar los costes de alimentación por litro de leche en el caso de la producción propia de forrajes en la explotación, comparando con la alternativa de comprar todas las materias primas en el mercado.

MATERIALES

Y

MÉTODOS

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El desarrollo de este estudio técnico se ha llevado a cabo en una explotación comercial de vacuno de leche en la localidad segoviana de Abades, que pertenece a la Cooperativa Mesenor. La explotación cuenta con 140 vacas (Holstein) en ordeño, el cual se realiza mediante 3 robots. El sistema de alojamiento es sobre cama caliente con zona de ejercicio exterior. Esta explotación, cuenta con tres lotes:

- Lote de producción.
- Lote de secas.
- Lote de recría.

La alimentación de las vacas se realiza mediante una ración unifeed base, y luego un punteo con un suministro de pienso durante el ordeño en el robot, según la producción de cada vaca.

En la explotación se producen distintos tipos de forrajes para la alimentación de las vacas, como son:

- Ensilado de maíz
- Ensilado de trigo
- Heno de trigo
- Heno de guisante

Desde la Cooperativa y en concreto desde el departamento de asesoramiento a explotaciones, se intenta que la recolección de estos forrajes se haga en la época más adecuada para conseguir unos forrajes de buena calidad, que aporten los nutrientes necesarios para la óptima nutrición de las vacas. En este sentido cada vez que se recogen los forrajes, se toman muestras de los mismos y se llevan a

laboratorio para su análisis de nutrientes y así poder realizar una formulación óptima. La disponibilidad de estos forrajes no es total durante todo el año y hay épocas en las que no hay alguno de ellos, por lo que el cambio de las raciones es muy habitual, lo que puede producir cambios tanto en la producción de las vacas, como en la composición de la leche. Por lo tanto a lo largo de este estudio técnico vamos a ver lo que sucede ante los cambios que se producen en la alimentación, debido a la disponibilidad de forrajes.

2.1 RACIONES Y PIENSOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

Las raciones que se han utilizado en esta explotación atendiendo a la disponibilidad de los forrajes son las siguientes:

Tabla 2: Composición en cuanto a materias primas de las raciones de febrero y marzo.

RACIÓN	Oct 2011-feb 2012	RACIÓN	mar-12
INGREDIENTES	Kg	INGREDIENTES	Kg
Maíz	2,5	Maíz	2,50
Cebada	2	Cebada	2,00
Ensilado de maíz	12	Ensilado de maíz	22,00
Ensilado de trigo	10	Valenor élite Garcimartín	7,00
Valenor elite	5,7	Heno de trigo	6,00
Heno guisante	3	Bicarbonato	0,15
Heno trigo	3,2	Grasa by pass	0,10
Bicarbonato	0,15	Totales	39,75
Grasa by pass	0,1		
Totales	38,65		
ROBOT	Kg	ROBOT	Kg
0-100 días	3,00	0-100 días	3,00
30-35 litros	4,00	30-35 litros	4,00
35-40 litros	5,00	35-40 litros	5,00
> 40 litros	6,00	> 40 litros	6,00

Tabla 3: Composición en cuanto a materias primas de las raciones de abril y mayo.

RACIÓN	abr-12	RACIÓN	may-12
INGREDIENTES	Kg	INGREDIENTES	kg
Maíz	3,50	Maíz	2,5
Cebada	1,50	Cebada	2
Ensilado de maíz	22,00	Ensilado de trigo	20
Valenor élite Garcimartín	6,50	Valenor elite	6,5
Heno de trigo	6,00	Heno guisante	3
Semilla de Algodón	1,00	Heno trigo	2,5
Bicarbonato	0,15	Bicarbonato	0,1
Totales	40,65	Semilla de algodón	1
		Totales	37,6
ROBOT	Kg	ROBOT	Kg
0-20 días	3,50	0-20 días	3,50
30-35 litros	4,50	30-35 litros	4,50
35-40 litros	5,50	35-40 litros	5,50
40-45 litros	6,50	40-45 litros	6,50
> 45 litros	7,50	> 45 litros	7,50

Tabla 4: Composición en cuanto a materias primas de los piensos utilizados.

PIENSO	VALENOR ÉLITE GARCIMARTIN	PIENSO	VALENOR PUNTEO
INGREDIENTES	%	INGREDIENTES	%
Hna. soja 47	26,00	Maíz nacional	18,25
Hna. girasol 30	20,00	Cuartas	17,50
Gluten maíz 20%	14,00	Hna. girasol 30	15,60
Trigo blando	10,00	Cebada 2 carreras	15,00
Raicilla de cebada 17	10,00	Trigo blando	13,00
Cuartas	8,00	Hna. soja 47	8,75
Urea	2,25	Guisantes primavera	3,00
Manteca	2,15	Melaza remolacha	2,00
Melaza remolacha	1,50	Jabón palma	1,60
Guisantes primavera	1,37	Urea	1,10
Guyogras	1,25	Exal	1,00
Carbonato cálcico	1,13	Carbonato cálcico	1,00
sal marina	0,90	Sal marina	0,80
Minernor vl vacas	0,72	Guyogras	0,80
Toxfin	0,45	Minernor vl vacas	0,50
Fosfato bicálcico dihidrato	0,27	Apsarom naranja	0,10
Oleobiotec	0,02		

Todas estas raciones y piensos han sido formulados por el servicio de nutrólogos con el que cuenta la Cooperativa, en función de las posibilidades con las que cuenta el ganadero.

2.2 UTILIZACIÓN DE LA SEMILLA ENTERA DE ALGODÓN PARA LA CORRECCIÓN DEL NIVEL DE GRASA DE LA LECHE

Dentro del objetivo que tiene la Cooperativa de comercializar leche de calidad y también para que repercuta en la economía de la explotación, se toma la decisión, a raíz de una bajada en el % de grasa de la leche producida en esta explotación, de realizar una estrategia nutricional para intentar elevar este % de grasa en la leche, de acuerdo a las posibilidades y recursos de la explotación. Esta estrategia nutricional se lleva a cabo introduciendo en la ración base de las vacas semilla entera de algodón (SEA). Como ya se ha comentado en la introducción, la SEA es una materia prima que, en su interior, cuenta con grasa by pass, lo que puede producir un aumento en la absorción de grasa a nivel intestinal, lo que se puede traducir en un incremento en el nivel de grasa de la leche. El suministro de esta materia prima corre a cargo de la fábrica de piensos de la cooperativa y se hace mediante abastecimiento para un tiempo prolongado debido a la fluctuación del precio de las materias primas que se está dando en este año 2012. La cantidad de SEA que se decide introducir en la ración base es de 1 Kg/ vaca y día.

2.3 CÁLCULO DE LOS COSTES DE ALIMENTACIÓN COMPARATIVOS

Otro de los objetivos de este estudio es calcular los costes de alimentación por litro de leche e intentar ver cual es el beneficio por litro de leche, en dos casos:

1. En función de los costes de producción de los forrajes de la propia explotación.
2. Si se comprasen todas las materias primas.

El objetivo principal de calcular los costes de alimentación por litro de leche es comparar, los costes que tiene producir un litro de leche en una explotación en la que se utilizan materias primas

propias, es decir, producidas en la propia explotación, o producir un litro de leche con materias primas compradas en el mercado.

Este último año el precio de las materias primas se ha incrementado mucho, por lo que si ya, el precio de la leche es sensiblemente bajo, el incremento de los costes de producción supone un menor beneficio por litro de leche. Por lo que dada la situación actual, vi la oportunidad de realizar este cálculo de los costes de producción. Para lo cual recogí datos de la explotación en la que se empezó a realizar este estudio técnico y pregunte a los ganaderos el coste de producción de sus forrajes y de aquellas materias primas que ellos mismos producían, así como el coste de aquellas materias primas que habían comprado en campaña para poder hacer acopio de las mismas para aguantar todo el año. Por otro lado me informé de como estaban en el mercado las mismas materias primas que se estaban utilizando en esta explotación. Posteriormente a tener todos los datos se procedió a calcular los costes de alimentación por litro de leche en los dos casos.

Para el cálculo de los costes de alimentación por litro de leche se calcularon primero los costes anuales de alimentación para cada lote de vacas, es decir, coste total anual de las vacas en producción, vacas secas y novillas, y luego se sumaron y se dividieron entre la producción de leche anual de la explotación.

$$\frac{\textit{costes totales de alimentación}}{\textit{producción de leche anual}}$$

Al no haber una ración única a lo largo del año, sino que hay varias, se calcularon los costes de cada ración y se multiplicó por el periodo en el cual se utilizo esa ración.

Los precios de las materias primas utilizados son los siguientes:

Tabla 5: costes de las materias primas producidas en la explotación y compradas.

Materias primas	Coste €/kg	Coste mercado€/kg
Maíz	0,19	0,24
Cebada	0,18	0,23
Ensilado de maíz	0,05	0,06
Ensilado de trigo	0,05	0,06
Valenor élite (con h.guisante)	0,29	0,29
Heno guisante	0,07	0,15
Heno trigo	0,08	0,13
Bicarbonato	0,05	0,05
Grasa by pass	0,85	0,85
Valenor punteo	0,28	0,28
Valenor élite (sin h. guisante)	0,32	0,32
Semilla entera de algodón	0,27	0,29

En la columna de la izquierda se encuentran los precios de las materias primas producidas en la explotación, o compradas en campaña y almacenadas durante todo el año. En la columna de la derecha se encuentran los precios actuales de mercado de las materias primas.

2.4 TOMA DE DATOS

La toma de datos de calidad de leche se tomó de las muestras analizadas por el laboratorio interprofesional lácteo de Castilla y León , que luego son enviadas al ganadero; los datos de producción de leche se tomaron de la propia explotación mediante el programa informático con el que cuentan los robots de ordeño, el cual proporciona gran cantidad de datos de muchas variables productivas, como pueden ser, producción diaria de cada vaca, nº de ordeños de cada vaca, consumo de pienso en el robot de cada vaca, días en leche de la vaca, día de gestación de cada vaca, nº de gestación de cada vaca...

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PROBLEMAS ASOCIADOS AL CAMBIO DE RACIONES.

Al inicio del estudio se produjo una bajada en la grasa de la leche de la explotación, justo en el cambio de una ración a otra, en concreto en el cambio de la ración que, se estaba usando desde octubre de 2011 hasta febrero de 2012, por la que se usó en el mes de marzo (figura 1), y que se prolongo durante todo el mes de marzo.

En este momento se toma la decisión de introducir en la ración alguna materia prima que sea capaz de aumentar la grasa de la leche ya que hasta este momento se ha producido una caída bastante acusada, de pasar de valores próximos al 3,7 % a valores en torno al 3,2% de grasa. Por eso se toma la decisión de introducir en las raciones semilla entera de algodón (SEA), que por lo que se sabe de los estudios, fomenta el incremento del % de grasa en la leche si se utiliza a ciertos niveles de inclusión. En este caso se opta por incorporar la SEA en 1 kg en la ración base.

3.1.1 POSIBLES CAUSAS DE LA CAÍDA DEL NIVEL DE GRASA EN LA LECHE.

Entre las posibles causas que pueden provocar la caída del nivel de grasa de la leche se pueden encontrar las siguientes:

- Nivel de fibra insuficiente.
- Nivel de almidón elevado.

Para ver cual de las dos opciones es la que ha ocurrido en este caso, se han valorado las raciones en cuanto a nutrientes de los meses en los que se produjo la caída del nivel de grasa en la leche, para determinar cuál ha sido el problema. Para realizar la valoración de las raciones se usó un programa de formulación ya que no se facilitaron los datos de los nutrientes de los que se componía la ración, por lo que es posible que los datos obtenidos no sean los reales, pero es muy probable que se acerquen mucho. Para ello se valoraron las raciones de los meses de febrero, marzo y abril, y se escogió un nivel de inclusión del pienso del robot de 4 kg. Este nivel de pienso corresponde a vacas

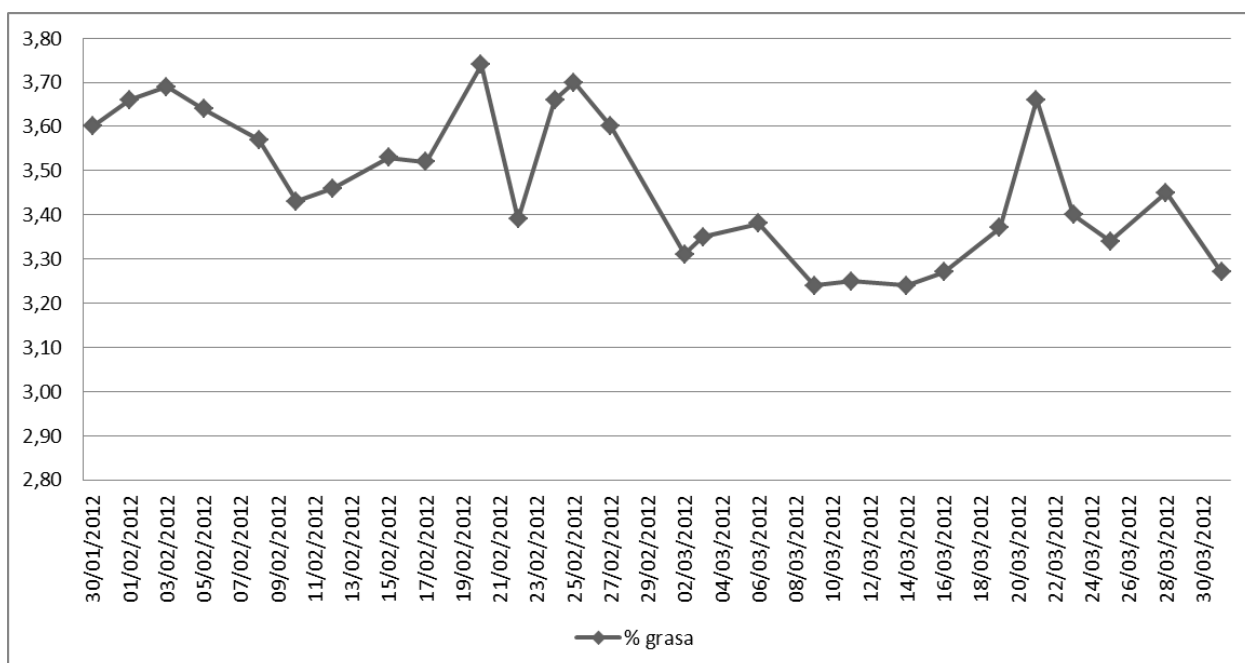
con producciones en torno a 30-35 litros de leche al día. Las valoraciones de las raciones fueron las siguientes:

Tabla 6: Composición en nutrientes de las raciones de febrero y marzo.

	FEBRERO	MARZO
	MS	MS
[VOLUME] %	100	100
HUMEDAD %	42,43	41,26
MS %	57,57	58,74
CENIZAS %	6,98	6,68
PB %	17,27	17,39
EE %	4,41	4,53
FB %	15,34	14,93
FND %	34,78	35,18
FAD %	18,06	17,89
LAD %	3,00	1,99
ALMIDON %	22,34	24,62
AZUCARES %	3,20	2,26
UFL UF/Kg	0,91	0,96

Como se observa en la tabla 6 vemos que los valores tanto de FB, FND, FAD son muy similares en las raciones de los dos meses, pero los valores de almidón y de UFL vemos que son más altos en la ración de marzo, lo que puede explicar la caída del nivel de grasa de la leche debido a que al ser los niveles de almidón más altos hayan podido producir mayor cantidad de ácido propiónico y menor proporción de ácido acético y asimismo una caída del nivel de grasa de la leche. También puede ser que, aunque el nivel de fibra es muy similar en las dos, esta fibra físicamente es diferente, ya que en la ración del mes de marzo, se incrementó el nivel de inclusión del ensilado de maíz, que es una fibra de menor longitud, lo que produce una mayor velocidad de tránsito en el rumen y por lo tanto un menor tiempo de fermentación con lo que ello conlleva, que es una menor producción de acetato.

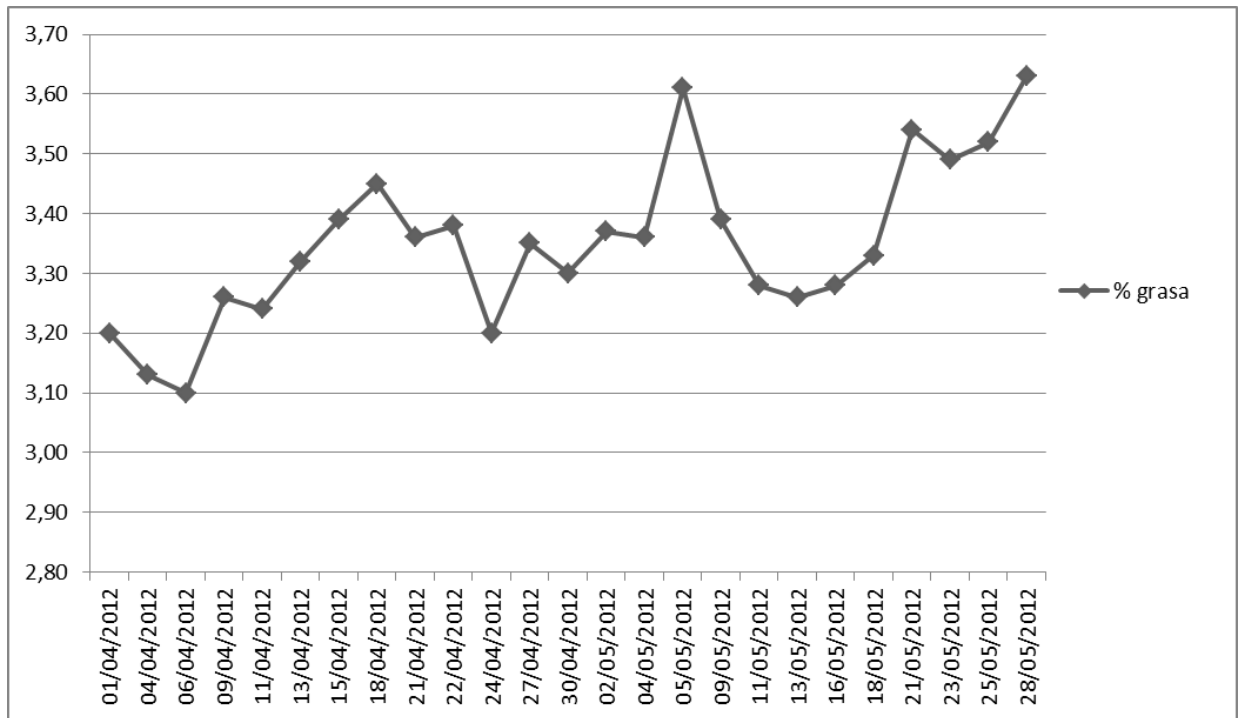
Figura 1: Evolución de la grasa al cambio de la ración de oct-feb a la de marzo.



Como se observa en esta figura, el nivel de grasa en la leche, va decreciendo de manera acusada en muy poco tiempo, a partir de los primeros días de mes de febrero, aunque se producen repuntes en este nivel, pero se observa como la tendencia es decreciente, pasando de valores en torno al 3,6-3,7 %, a valores próximos a 3,2 %, que es un valor muy bajo.

Por el contrario, al introducir en la dieta SEA, que era una de las soluciones para intentar incrementar el nivel de grasa de la leche, ya que posee grasa by pass, vemos que como habíamos previsto, como se observa en la figura 2, se incrementa el nivel de grasa en la leche.

Figura 2: Evolución de la grasa al introducir en la dieta semilla entera de algodón.



Como se observa en esta figura, el nivel de grasa sigue cayendo hasta principios del mes de abril, que es el momento en el que se introduce en la ración la SEA, y vemos que a partir de aquí, se produce un incremento en el nivel de grasa, que se prolonga durante todo el mes, con subidas y bajadas, pero se observa una tendencia a incrementarse. Este nivel se estabiliza hacia finales del mes de mayo y alcanza un nivel similar al que había antes de producirse la caída del nivel de grasa.

Si analizamos como hemos hecho antes la composición en cuanto a nutrientes de las raciones utilizadas desde el momento que se empieza a utilizar la SEA en la dieta, que es a partir del día 1 de abril vemos lo siguiente:

Tabla 7: Composición de nutrientes de las raciones de febrero, marzo y abril.

	FEBRERO	MARZO	ABRIL
	MS	MS	MS
[VOLUME] %	100	100	100
HUMEDAD %	42,43	41,26	40,35
MS %	57,57	58,74	59,65
CENIZAS %	6,98	6,68	6,50
PB %	17,27	17,39	17,22
EE %	4,41	4,53	4,72
FB %	15,34	14,93	15,14
FND %	34,78	35,18	34,94
FAD %	18,06	17,89	18,27
LAD %	3,00	1,99	2,27
ALMIDON %	22,34	24,62	25,25
AZUCARES %	3,20	2,26	2,20
UFL UF/Kg	0,91	0,96	0,97

Como se observa en la tabla 7 vemos que los valores tanto de FB, FND, FAD son muy similares en los tres meses, y los valores de almidón y de UFL del mes de abril vemos que son más altos que en la ración de febrero, pero muy similares a la del mes de marzo, lo que se traduciría en que tendría que seguir la misma tendencia a la baja que en el mes de marzo, pero que en este caso, en el mes de abril, el nivel de EE o GB es ligeramente más elevado que en los dos meses anteriores y que dado que esta grasa parte de ella es grasa by pass debido a que la aporta la SEA, posibilita el incremento del % de grasa en la leche.

3.2 CÁLCULO DE LOS COSTES DE ALIMENTACIÓN.

Los resultados que se obtuvieron al realizar los cálculos de coste de alimentación por litro de leche fueron los siguientes:

Tabla 8: Costes de alimentación por cada grupo de animales y costes totales.

	€	€ (precio mercado)	Diferencia €
Total coste vacas producción	285.405,36 €	319.125,93 €	33.720,57 €
Total coste vacas secas	11.554,19 €	14.430,12 €	2.875,93 €
Total coste novillas 4-12 meses	25.440,11 €	29.294,05 €	3.853,94 €
Total coste novillas 12-24 meses	18.995,34 €	23.723,43 €	4.728,10 €
Total coste anual de alimentación	341.394,99 €	386.573,53 €	45.178,54 €

Tabla 9: Coste de producción por litro de leche y beneficio total.

Total producción anual (litros)	1.609.650	1.609.650	
Precio medio de la leche	0,32 €	0,32 €	
Coste de producción litro de leche (€/litro leche)	0,21 €	0,24 €	
Beneficio por litro de leche	0,11 €	0,08 €	Diferencia €
Beneficio total	181.011,35 €	135.832,80 €	45.178,54 €

En las dos tablas anteriores, en la primera columna se encuentran los cálculos realizados con los precios las materias primas producidas en la explotación, y en la segunda columna se encuentran los cálculos realizados con los precios de las mismas materias primas pero compradas en el mercado.

Como se observa en la tabla 8 nos encontramos en la columna diferencia €, que es la diferencia de costes entre utilizar materias primas propias y compradas en campaña con las compradas a precio de mercado, que hay una diferencia de 45.178,44 €, esto significa que, utilizar materias primas compradas todas a precio de mercado sale mucho más caro, o lo que es lo mismo, como se observa en la tabla 9, que se obtiene mayor beneficio utilizando materias primas producidas en la explotación y compradas en campaña que compradas todas a precio de mercado.

CONCLUSIONES

4. CONCLUSIONES

En relación a los casos analizados en este estudio técnico podemos concluir que:

- La introducción de la semilla entera de algodón (SEA) en la ración base de las vacas, mejora el nivel de grasa de la leche tras una caída en este nivel por un cambio en la ración suministrada a las vacas.
- La utilización de forrajes de producción propia, produce un ahorro en los costes de alimentación por litro de leche, o lo que es lo mismo, un aumento en los beneficios derivados de la venta de la leche.

BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFÍA

- A. Arieli. 1998. Whole cottonseed in dairy cattle feeding: a review. *Animal Feed Science and Technology* 72: 97–110.
- A. R. Castillo, M. R. Gallardo, M. Maciel, J. M. Giordano, G. A. Conti, M. C. Gaggiotti, O. Quaino, C. Gianni, and G. F. Hartnell. 2004. Effects of Feeding Rations with Genetically Modified Whole Cottonseed to Lactating Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 87:1778–1785.
- C. R. Mullins and B. J. Bradford. 2010. Effects of a molasses-coated cottonseed product on diet digestibility, performance, and milk fatty acid profile of lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93:3128–3135.
- D. I. Harvatine, J. L. Firkins, and M. L. 2002. Eastridge. Whole Linted Cottonseed as a Forage Substitute Fed with Ground or Steam-flaked Corn: Digestibility and Performance. *J. Dairy Sci.* 85:1976–1987.
- E. J. Depeters and J. P. Cant. 1992. Nutritional Factors Influencing the Nitrogen Composition of Bovine Milk: A Review. *J Dairy Sci* 75:2043-2070.
- E. J. Depeters, S. J. Taylor, A. A. Franke, and A. Aguirre. 1985. *J Dairy Sci* 68:897-902.
- FEDNA, 2010. Fundación Española Desarrollo Nutrición Animal. 2010. In: de Blas, C., Mateos, G. G., Rebollar, P. G., *Tablas FEDNA para la Formulación de Piensos Compuestos*. 3ª ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, Madrid, Spain.
- H. M. Sullivan, J. K. Bernard, H. E. Amos, and T. C. Jenkins. 2004. Performance of Lactating Dairy Cows Fed Whole Cottonseed with Elevated Concentrations of Free Fatty Acids in the Oil. *J. Dairy Sci.* 87:665–671.

- J. L. Firkins, D. I. Harvatine, J. T. Sylvester, and M. L. Eastridge. 2002. Lactation Performance by Dairy Cows Fed Wet Brewers Grains or Whole Cottonseed to Replace Forage. *J. Dairy Sci.* 85:2662–2668.
- J. Bitman, D. L. Wood, R. H. Miller, H. F. Tyrrell, C. K. Reynolds, and H. D. Baxter. 1996. Comparison of Milk and Blood Lipids in Jersey and Holstein Cows Fed Total Mixed Rations with or Without Whole Cottonseed. *J Dairy Sci* 79:1596-1602.
- M. J. Anderson, D. C. Adams, R. C. Lamb, and J. L. Walters. 1979. Feeding Whole Cottonseed to Lactating Dairy Cows. *J Dairy Sci* 62:1098-1103.
- N.G. Belibasakis, D. Tsirgogiannib. 1995. Effects of whole cottonseeds on milk yield, milk composition, and blood components of dairy cows in hot weather. *Animal Feed Science and Technology* 52: 227-235.
- Páginas web: <http://uniondecampesinos-segovia.com/mesenor/default.asp>.