

GANADERÍA

Calidad de la leche de oveja



Composicion nutricional, contenido en ácidos grasos y vitaminas

Desde INTIA se ha realizado un estudio sobre la calidad de la leche de oveja en Navarra enmarcado en el proyecto INIA-RTA 2010-00064-C04 titulado *“Incidencia sobre la calidad de los productos y el medio ambiente de los diferentes sistemas de ganaderías con pequeños rumiantes de aptitud lechera. Empleo de indicadores económicos, sociales y ambientales y tipificación final de sistemas”*.

En dicho estudio se ha analizado la calidad de la leche de oveja de 25 explotaciones durante la campaña 2011. Los parámetros analizados han sido la composición físico-química, contenido en ácidos grasos y vitaminas. La principal conclusión es que la salida a pastoreo de los animales ha tenido un efecto positivo sobre la calidad de la leche de oveja.

En este artículo se detallan todos los pormenores de este estudio desde metodología utilizada, parámetros analizados, resultados y comparativas.

Paola Eguinoa Ancho, Jesús Mari Lasarte Lasarte, Patxi Lazcanotegui Múgica, María Ancín Viguiristi.

INTIA

Nafarroako ardi esnearen buruzko kalitate ikerketa gauzatu du INTIA empresak, INIA-RTA 2010-00064-C04 proiektuaren bermean. Ikerketa honek 2011 urtean zehar 25 esne ardi esplotazioetatik bildutako datuak aztertu ditu. Ikertutako arloak gitura fisiko-kimikoa, gantz azidoen edukia eta bitaminak izan dira. Ateratako ondorioz esaguratsuen, ardiak larretara ateratzeak efektu positiboa izan duela esnearean kalitatean.

Artikulu honetan zeazki aurkeztuko dira ikerketan eginitako xehetasunak, metodologia, aztertutako parametroak eta emaitzak.



La leche es un alimento básico en la dieta humana por su alto contenido en proteína de alta calidad así como por su aporte de energía. Las características nutricionales, tecnológicas y sensoriales de la leche y el queso están principalmente ligadas a su composición (grasa, proteína, lactosa), con especial influencia del tipo de ácidos grasos (AG) y de la presencia de minerales y vitaminas. En este sentido, la alimentación del ganado ovino es uno de los factores que mayor influencia tiene sobre la calidad de la leche.

No obstante, y a pesar de su importancia, el consumo de grasa láctea está asociado con la incidencia de enfermedades cardiovasculares debido a su alto contenido en ácidos grasos saturados. Numerosos estudios han demostrado que el exceso de ácidos grasos (especialmente saturados e insaturados trans) podría tener consecuencias para la salud, incluido el aumento de forma significativa del riesgo de problemas cardiovasculares. Pero, por otro lado, una serie de ácidos grasos insaturados, en particular el ácido linoléico conjugado (CLA) y los omega-3 (n-3), se consideran que tienen un elevado potencial beneficioso para la salud humana.

Hay estudios que evidencian que el dramático descenso del CLA disponible en la dieta de muchas culturas puede estar relacionado con mayores tasas de cáncer, enfermedades cardíacas y la epidemia de la obesidad. El ácido linoleico conjugado (CLA) es un ácido graso esencial que lo produce la flora intestinal de los animales rumiantes, siempre a partir del ácido linoleico. Los rumiantes (vacuno y ovino) contienen grandes cantidades de CLA en su tejido muscular pero el cambio de los hábitos alimenticios de estos animales que anteriormente se realizaba con pasto y en la actualidad son alimentados con granos principalmente, se ha traducido en una disminución de aproximadamente el 75% de CLA en estos animales.

Desde la década de los 60, el contenido de CLA de los productos lácteos se ha reducido en cerca de dos tercios. Esa producción se ve aumentada mediante un consumo adecuado de forrajes de alta calidad debido a su alto contenido en ácido linoleico. En este sentido *Abilleira et al.* (2009) trabajando con rebaños de raza Latxa, ha demostrado cómo el pastoreo influye sobre la composición de ácidos grasos de la leche y queso, incrementando las proporciones de los ácidos grasos poli insaturados (PUFA), y particularmente de CLA y n-3, observándose, además, una marcada influencia estacional.

Además de la composición en AG, también son objeto de gran interés las vitaminas A (retinol) y E (tocoferol) por su papel como antioxidantes. Ambas son vitaminas liposolubles. Su principal función descrita es como antioxidante natural previniendo el envejecimiento celular. Su absorción va unida a los lípidos de la dieta. En esta dirección, se ha observado una relación entre la ingestión de pastos por parte del ganado y la actividad antioxidante de los productos derivados (leche, carne,..).

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado sobre una muestra de 26 explotaciones en las que el ovino de leche es la actividad principal (> 2/3 del Producto Bruto proviene del ovino de leche). La raza predominante es la Latxa, en 22 explotaciones, habiendo 4 explotaciones con razas foráneas (Assaf y/o Lacaune). Aproximadamente la mitad de las explotaciones transforman la leche en queso y el resto la venden a la industria.

La toma de muestras de leche se llevó a cabo durante una

campaña. En cada explotación se tomaron de enero a junio-julio muestras mensuales de leche en el tanque. Se cogieron tres tubos de 50 ml perfectamente identificados: uno contenía azidol destinado al análisis de la composición físico-química y los otros se conservaron a -20°C para la determinación del perfil de ácidos grasos y el contenido en vitaminas A y E.

En todos los muestreos se realizaron las siguientes determinaciones:

- Composición química básica, recuento de células somáticas y bacteriología.
- Perfil de ácidos grasos.
- Contenido en vitaminas A (retinol) y E (α - y β + γ -tocoferol).

METODOLOGÍA ANALÍTICA

Composición físico-química de la leche de oveja

Los análisis de composición físico-química de la leche se realizaron en el Instituto Lactológico de Lekunberri, laboratorio interprofesional que viene realizando desde 1983 el control analítico de la leche procedente de Navarra y de la Comunidad Autónoma Vasca. Para la determinación del contenido en grasa de la leche se utilizó el método Milkoscan según procedimientos específicos de ALVO (PE/ALVO/02) para Grasa (0,1-9%).

Determinación de ácidos grasos

Se determinó el perfil de ácidos grasos de muestras de leche de oveja de siguiendo el procedimiento desarrollado por Sukhija y Palmquist (1988). Para la identificación de los ácidos grasos se utilizó un cromatógrafo de gases Agilent Technologies 6890CN provisto de una columna capilar HP-88 y equipado con detector de ionizado de llama (FID). La identificación de los picos correspondientes a los diferentes esteres metílicos de los ácidos grasos se llevó a cabo por la comparación de los tiempos de retención con los de una mezcla de esteres de ácidos grasos de perfil cromatográfico conocido (mezcla FAME 37 ácidos grasos, Supelco) y patrones individuales de ácidos grasos metilados (Sigma-Aldrich).

Determinación del contenido en vitaminas

El método de extracción de vitaminas de las muestras utilizado es el descrito por Herrero-Barbudo *et al.* (2005). Para

el método de análisis cromatográfico se utilizó el descrito en Chauveau-Duriot *et al.* (2010).

RESULTADOS

Composición química básica e higiénico sanitaria

En el **Gráfico 1** se recoge la evolución mensual de los parámetros analizados para composición físico-química. Al no observarse diferencias significativas entre grupos se ha hecho un análisis conjunto de las 26 explotaciones. Los grupos planteados inicialmente eran aquellos que producían en ecológico (n= 2 explotaciones), aquellos que tenían razas foráneas (n=4), los que tienen raza Latxa y venden la leche a la industria (n=10), y los que tienen Latxa y transforman la leche en queso dentro de la propia explotación (n=10).

Gráfico 1. Evolución media de la composición físico-química (%) a lo largo de la lactación

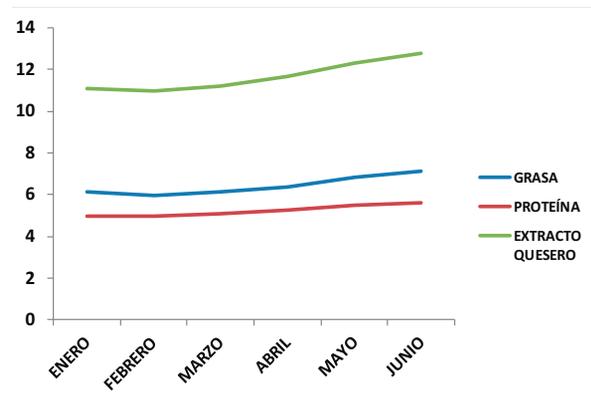


Gráfico 2. Porcentaje medio de grasa, proteína y extracto quesero por sistemas

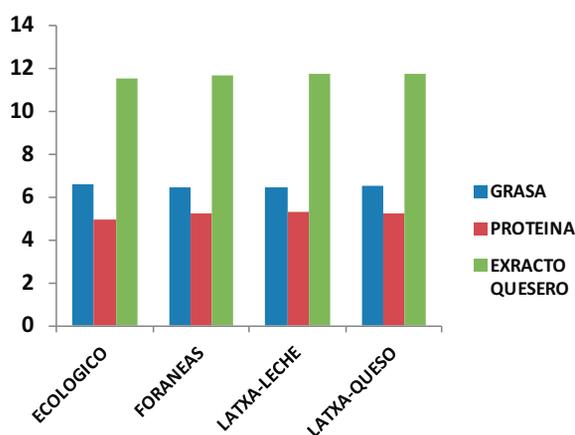


Tabla 1. Composición físico-química (%) media por sistemas

	Grasa	Proteína	Extracto Quesero
Ecológico	6,62	4,94	11,56
Foráneas	6,43	5,22	11,65
Latxa-Leche	6,44	5,32	11,76
Latxa-Queso	6,51	5,25	11,77

Gráfico 3. Evolución del recuento de células somáticas (logaritmo) a lo largo de la lactación

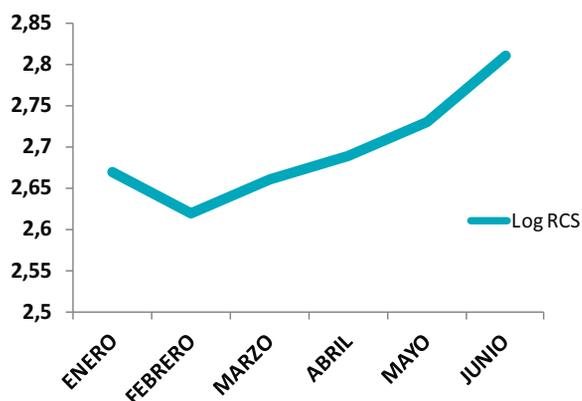


Tabla 2. Diferencias significativas entre grupos para el RCS (log.)

	Grupos		
	1	2	3
Latxa-Queso	2,56142		
Ecológico	2,60069		
Latxa-Leche		2,77293	
Foráneas			2,93093



En la **Tabla 1** y **Gráfico 2** se recoge la composición química básica según el sistema de explotación. Para todos los sistemas presentados se observa un comportamiento similar en el contenido en grasa y extracto quesero. Cabría señalar el menor contenido en proteína que presenta la leche ecológica debido quizás a un régimen alimenticio donde se hace uso de menos concentrados para poder cumplir la relación 60/40 forrajes/concentrados impuesta por el reglamento de producción ecológica.

En cuanto a la calidad higiénico sanitaria, mediada por el recuento de las células somáticas (RCS), se ha calculado el logaritmo del mismo para el tratamiento estadístico porque no sigue una distribución normal. En el **Gráfico 3** se representa la evolución mensual de dicho parámetro durante los meses de muestreo.

La curva que se presenta con la media de las 26 explotaciones es una curva habitual esperada en un correcto manejo del rebaño. El RCS va aumentando a lo largo de la lactación debido al envejecimiento natural de las células de la glándula mamaria.

Si analizamos por grupos (**Tabla 2**) vemos que el recuento de células en explotaciones que transforman en queso (Latxa-queso y Ecológico) es significativamente inferior a el grupo Latxa-leche, y éste a su vez inferior al grupo Foráneas.

“Los ácidos grasos poli insaturados, sobre todo los omega-3, se asocian con una función protectora de la función cardiovascular”

Señalando en todo momento que todas explotaciones cumplen con la reglamentación sanitaria, la explicación a estas diferencias observadas entre explotaciones con raza Latxa podría estar en el mayor cuidado de la salud de la ubre buscando una mayor calidad de la leche cuando ésta se va a utilizar en la propia explotación para transformarla en queso. Mientras que la explicación de las diferencias encontradas con explotaciones que tienen razas foráneas, mucho más productivas, estaría en la intensidad de producción a la que se ven sometidos estos rebaños.

PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS

Se identificaron y cuantificaron un total de 36 ácidos grasos que se agruparon por su grado de insaturación en ácidos grasos saturados (AGS), ácidos grasos mono insaturados (AGM) y ácidos grasos saturados poli insaturados (AGP), estos ácidos grasos poli insaturados a su vez se pueden agrupar según la posición del doble enlace en: Omega 3 (n3) y Omega 6 (n6).

Una dieta en ácidos grasos saturados se ha asociado a un aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares mientras que los ácidos grasos insaturados, en especial los poli insaturados omega-3, se asocian con una función protectora de la función cardiovascular.

A continuación, se presentan gráficos para la evolución del total de ácidos grasos saturados (AGS), ácidos grasos mono insaturados (AGM) y poli insaturados (AGP), así como la relación AGP/AGS. Los resultados se presentan para el conjunto de explotaciones porque no se observaron diferencias significativas entre sistemas.

Tanto en el **Gráfico 4** como en el **Gráfico 5** podemos observar que el ligero aumento de los AGP que se produce con la salida de los animales a pastorear (marzo-abril) se corresponde con una mejor relación AGP/AGS, que vuelve a incrementar-se en junio-julio donde la gran mayoría de los rebaños pastan en comunales que generalmente están a mayor altitud y el ciclo vegetativo de los pastos es más tardío. Señalar que 23 de los 26 rebaños pastorean a partir de la primavera, 22 son rebaños de raza Latxa y uno es de raza Lacauna que intenta llevar un manejo similar en la medida de lo posible al manejo tradicional del ovino de leche en Navarra.

Dentro de los AGP es interesante analizar desde el punto de vista de la salud el contenido en omega 6 y omega 3. En los **Gráficos 6 y 7** se representa la evolución mensual de dichos

Gráfico 4. Evolución mensual para el total de ácidos grasos (%)

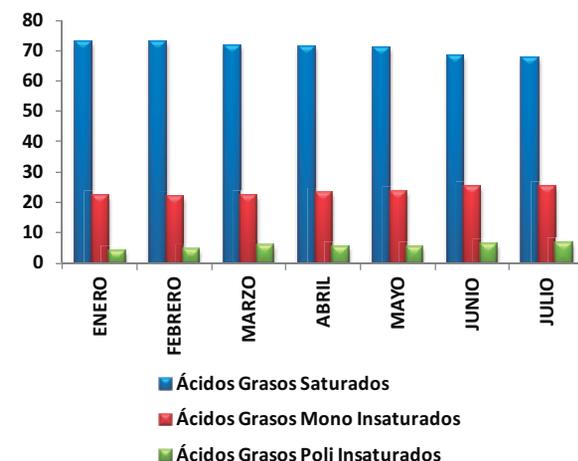
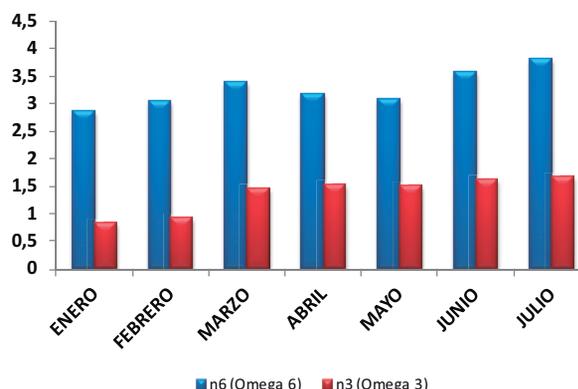


Gráfico 5. Evolución mensual para la relación Ácidos Grasos Poli Insaturados/Saturados



Gráfico 6. Evolución mensual del contenido porcentual en AGP omega 6 y omega3



AG así como la relación entre ellos. Se observa que con la salida a pastoreo hay un incremento sustancial y significativo del contenido en omega 3, lo que coincide con la literatura existente al respecto.

La hierba verde es el principal precursor de AG n3. Este incremento hace que la relación n6/n3 disminuya lo cual desde el punto de vista de la salud es recomendable. Señalar que en todo momento la relación n6/n3 está dentro de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (<5).

Así pues, la leche de oveja es un alimento con un alto contenido en AGS con la particularidad que el contenido en AGP es muy saludable.

Por último, en el **Gráfico 8** se representa la evolución mensual del contenido en ácido linoleico conjugado (CLA), ácido graso esencial que lo produce la flora intestinal de los animales rumiantes, siempre a partir del ácido linoleico presente en los forrajes de calidad (pasto principalmente y forrajes conservados de alta calidad).

Nuevamente se observa un sustancial incremento del contenido en CLA, ácido graso muy interesante desde el punto de vista de la salud humana, con la salida de los animales a pastoreo (marzo). El incremento es mas pronunciado al final de la lactación relacionado probablemente con una mayor intensidad de pastoreo.

Gráfico 7. Evolución mensual de la relación omega 6 /omega 3

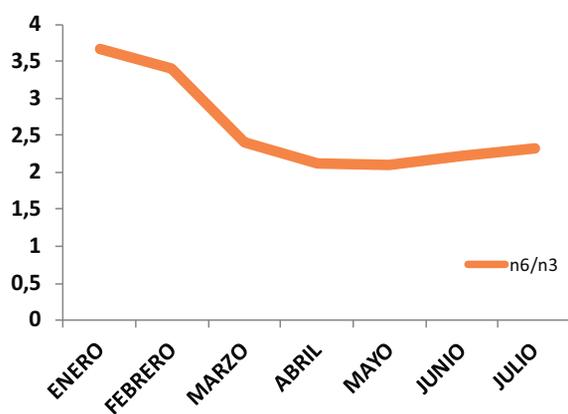
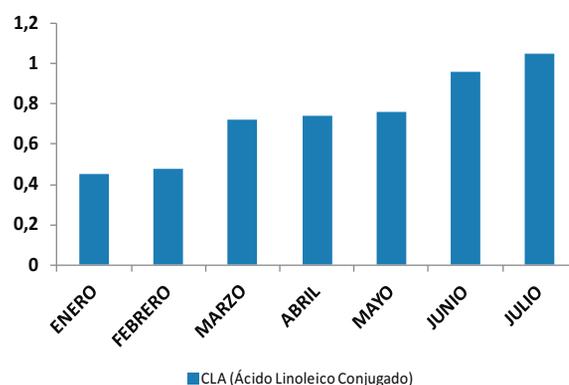


Gráfico 8. Evolución mensual del contenido en Ácido Linoleico Conjugado



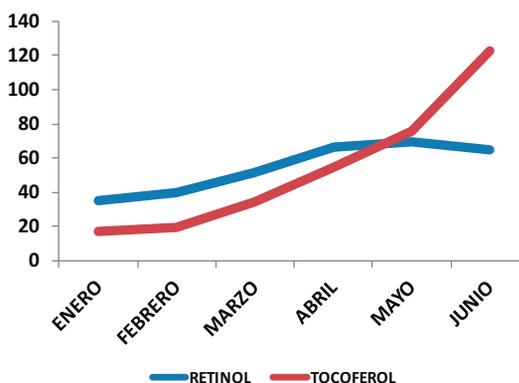
CONTENIDOS EN VITAMINAS A Y E Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

A continuación se presenta un gráfico de la evolución mensual durante el muestreo para el contenido en retinol y total de tocoferol (formas β - y γ). No se han observado diferencias entre grupos a pesar de la gran variabilidad observada entre explotaciones.

Para ambas vitaminas se observa un incremento en el contenido con la salida a pastoreo y es a partir de mayo cuando se estabiliza el contenido en retinol (vitamina A) mientras que el de tocoferol (vitamina E) continua. Tanto la vitamina A como la E son vitaminas liposolubles y antioxidantes. Esta última es muy interesante porque protege a los AGP (ácidos grasos poli insaturados) de las membranas. La vitamina E está presente en numerosos alimentos (forrajes, cereales, semillas de oleaginosas) además del pasto mientras que la vitamina A se encuentra en las hojas y en menor proporción

en el tallo de las plantas, así que el contenido en dicha vitamina disminuye conforme va avanzando el ciclo vegetativo de las plantas. Este hecho podría explicar que a partir de mayo el contenido en dicha vitamina no siga incrementando y si el de retinol.

Gráfico 9. Evolución mensual del contenido en retinol y total de tocoferol (formas β - y γ)



EN RESUMEN

La **principal conclusión** observada en el estudio es que la salida a pastoreo de los animales ha tenido un **efecto positivo sobre la calidad de la leche** de oveja, con mayores contenidos de componentes funcionales (vitaminas, y en ácidos grasos omega-3 y CLA). No obstante, son necesarios más estudios, para poder establecer una mejor relación entre calidad de la leche y la alimentación.

Proyecto INIA-RTA 2010-00064-C04 financiado por:



Unión Europea
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

VIVEROS TIRSO AGUIRRE

viveristas especializados en arboles frutales



OLIVOS: Arbequina IRTA i-18, Arróniz, Empeltre, Redondilla de La Rioja, Royuela de La Rioja, Hojiblanca, Manzanilla Fina, Negral de Sabiñán, Gordal Sevillana.

ALMENDROS: Guara, Ferrañes, Ferraduel, Lauranne, Soleta (R), Belona (R).

PERALES: Conferencia, Blanquilla, Rocha, Abate Fétel, Ercolini, Willians, Limonera. etc.

MANZANOS: Gala Schniga (R), Fuji Kiku-8 Brak (R), Golden, Reineta Blanca y Gris, etc

CIRUELOS: grupo REINA CLAUDIA.

CEREZOS, ALBARICOQUEROS: Novedades.