

RELACIÓN ENTRE MANEJO DE LA BASE TERRITORIAL, MODELOS DE DIETA Y PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE LA LECHE

Villar, A.¹, Doltra, J.¹, Moros, R.¹, Salcedo, G.², Vázquez, I.¹ y Busqué J.¹

¹Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA), 39600 Muriedas, Cantabria
anavillar@cifacantabria.org ²Dpto. de Calidad e Innovación. CIFP “La Granja”, 39792 Heras, Cantabria

INTRODUCCIÓN

Las comunidades de la Cornisa Cantábrica comparten un clima similar caracterizado por su alta pluviometría y temperaturas suaves, lo que posibilita en gran parte de estas regiones la existencia de pastos gran parte del año. Actualmente coexisten una gran diversidad de sistemas de producción de leche, desde sistemas intensivos a sistemas de producción extensivos con mayor base territorial por animal y donde la alimentación del ganado está basada fundamentalmente en el pasto. Varios de los centros de investigación agraria de la cornisa cantábrica trabajamos coordinadamente en proyectos cuyo objetivo es poner en valor ante la industria y los consumidores la leche obtenida de vacas alimentadas con pasto, y forrajes obtenidos de estos pastos, frente a otro tipo de sistemas de producción. Para poder estimar la capacidad de producción de esa leche diferenciada producida en base a pastos es necesario conocer cómo se maneja el territorio, cómo se traduce ese manejo en las dietas de las vacas en lactación y su relación con el perfil de ácidos grasos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Encuesta inicial.- Entre octubre del 2013 y marzo de 2014, se llevó a cabo una encuesta en 40 explotaciones de leche de Cantabria, seleccionadas mediante muestreo aleatorio estratificado en función de la cuota lechera. Entre las preguntas incluidas en el formulario se incluyeron cuestiones sobre el manejo y el aprovechamiento de la base territorial y la alimentación de las vacas en lactación por estación del año.

Muestreo estacional y analítica.- Así mismo, de entre las 40 ganaderías encuestadas se seleccionaron 12 en las que se llevó a cabo un muestreo estacional, entre mayo de 2014 y marzo de 2015. Cada día de muestreo se tomaba una muestra de leche de tanque y se recogía información sobre la producción de leche y la ración suministrada a las vacas en lactación. La extracción de la grasa y la determinación del perfil de ácidos grasos de la leche fueron llevadas a cabo en el LIGAL (Laboratorio Interprofesional Lechero de Galicia).

Análisis estadístico.- La tipificación de las dietas se llevó a cabo mediante un análisis cluster de conglomerados jerárquicos usando el paquete estadístico SPSS v17.0. Al tratarse, la práctica totalidad de las variables incluidas en el análisis de clusterización, de porcentajes (porcentaje de materia seca de cada componente en la ración) se aplicó la transformación de Hellinger. Finalmente, con el objeto de completar la caracterización de cada tipo de dieta, se realizaron pruebas paramétricas (ANOVA), no paramétricas (Kruskal-Wallis) y pruebas *post hoc*, considerando como variables respuesta las variables que definían las raciones suministradas a las vacas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis cluster dio como resultado la agrupación de las 156 dietas en 3 modelos (Tabla 1): Tipo 1. “Forraje verde”, incluye 50 dietas en las que el 50% de la MS de la ración está compuesta por forraje verde. Tipo 2. “Dieta a base de ensilado de hierba y forrajes secos”, incluye 55 dietas, sin silo de maíz, en las que casi el 50% de la MS de la ración está compuesta a partes iguales por silo de hierba y forrajes secos. Tipo 3.

“Dieta a base de ensilado de maíz y ensilado de hierba”, incluye 51 dietas en las que el 40% de la MS de la ración está compuesta por ensilado (maíz (21,6%) + hierba (19,9%)).

Tabla 1. Descripción de los 3 modelos de dieta, salidos del análisis de agrupamiento, en función de las raciones suministradas a las vacas en lactación (% de MS) a lo largo del año (4 dietas) en las 40 explotaciones encuestadas

% MS de cada componente de la dieta	MODELO DE DIETA			Total dietas ⁽⁴⁾
	1 FV	2 SH/FS	3 SM/SH	
Nº observaciones	50	55	51	156
% MS forraje verde ⁽¹⁾	50,30 a	7,28 b	0,67 c	18,91
% MS silo de hierba	6,24 c	22,93 a	19,94 b	16,60
% MS silo de maíz	4,96 b	0,00 c	21,62 a	8,66
% MS forraje seco ⁽²⁾	0,94 c	24,00 a	13,82 b	13,28
% MS pienso ⁽³⁾	37,56 b	45,79 a	43,95 a	42,55

FV=Forraje verde. SH=Silo de hierba. FS=Forraje seco. SM= Silo de maíz

⁽¹⁾ Consumido en pastoreo o en pesebre. ⁽²⁾ Incluye el heno, la alfalfa y otros forrajes deshidratados. ⁽³⁾ Incluye concentrados, harinas y todas aquellas materias primas con >87% MS. ⁽⁴⁾ Se eliminaron los datos de una de las explotaciones.

Respecto a la relación entre modelos de manejo del territorio y las raciones suministradas a las vacas se pudo observar que el 96% de las dietas del tipo 1 (forraje verde) corresponden a dietas de primavera, verano y otoño, y están asociadas en un 46% al modelo de pastoreo y en un 30% al modelo de manejo dirigido a corte para verde y ensilado de hierba. El 63,7% de las dietas del tipo 2, raciones a base de ensilado de hierba y forrajes secos, corresponde a dietas de otoño e invierno, asociadas tanto al modelo de manejo dirigido a la producción de forrajes conservados como al modelo asociado al pastoreo. Casi el 80% de las dietas tipo 3 (“Dieta a base de ensilado de maíz y ensilado de hierba”) están asociadas al modelo de manejo donde el cultivo de maíz representa más del 20% de la SAU, sin diferencias estacionales.

Tabla 2. Porcentaje de los distintos tipos de dieta encontrados por modelo de manejo del territorio

MODELO DE MANEJO DEL TERRITORIO ⁽¹⁾	MODELO DE DIETA		
	1	2	3
	FV	SH/FS	SH/SM
	% dietas por modelo		
1. Pastoreo	46,0	56,4	3,9
2. Corte en verde + producción de silo de hierba	30,0	7,3	2,0
3. Prod. forrajes conservados: heno y silo de hierba	2,0	34,5	15,7
4. Cultivo de maíz (>20% de la SAU)	22,0	1,8	78,4

FV=Forraje verde. SH=Silo de hierba. FS=Forraje seco. SM= Silo de maíz

⁽¹⁾ Modelos obtenidos tras aplicación de ACP y clusterización a los datos de la encuesta.

En la tabla 3 se presentan los resultados del análisis de ácidos grasos llevado a cabo en las muestras de leche tomadas en las 12 explotaciones, recogidas durante un año, en una visita por explotación y por estación. En dicha tabla se puede observar que la dieta 1, donde el principal componente de la ración es el forraje verde presenta mayor contenido medio en isómeros CLA, un 27% más que la dieta 2 y un 66% más que la dieta con maíz. Las dietas 1 y 2, a base de forrajes obtenidos a partir del pasto, frente a la dieta 3, con mayor peso del ensilado de maíz, tienen mayor contenido medio en

omega 3 y en ácido vacénico, mayor relación del isómero *trans* 11 respecto al *trans* 10 del C18:1, y menor contenido en ácido palmítico, ácido graso hipercolesterolémico; todo lo cual se considera asociado a un perfil lipídico más cardiosaludable.

Tabla 3. Perfil de ácidos grasos de la leche en función de los modelos de dieta, datos muestreo estacional de 12 ganaderías.

Principales ácidos grasos analizados (g 100g ⁻¹)	MODELO DE DIETA			Total dietas
	1 FV	2 SH/FS	3 SM/SH	
Nº observaciones	22	13	13	48
Total saturados	67,16 a	67,46 a	68,90 a	67,71
Total monoinsaturados	28,18 a	27,68 a	26,81 a	27,67
Total poliinsaturados	3,93 a	4,17 a	3,67 a	3,92
Relación n6/n3	4,15 b	4,65 ab	5,10 a	4,55
Total isómeros CLA	0,88 a	0,69 b	0,53 c	0,74
Relación <i>trans</i> 11/ <i>trans</i> 10 C18:1	4,27 a	4,04 a	2,14 b	3,63
C16:0 (ác. Palmítico)	30,20 b	30,56 b	33,10 a	31,08
C18:1 t t 11 (ác vacénico)	1,43 a	1,15 a	0,75 b	1,17

FV=Forraje verde. SH=Silo de hierba. FS=Forraje seco. SM= Silo de maíz

CONCLUSIONES

El modelo de manejo del territorio definido en función de la superficie dedicada a cada tipo de aprovechamiento influye en la dieta de las vacas a lo largo del año y éstas influyen decisivamente en el perfil de ácidos grasos de la leche. El estudio que se presenta pone de manifiesto el potencial de la metodología aplicada para, con un número más amplio de ganaderías y observaciones, poder inferir el perfil lipídico de la leche obtenida en una explotación en función de su manejo del territorio, así como dirigir los cambios de manejo que podrían contribuir a modificar ese perfil.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Villar, A., Moros, R., Doltra, J., Salcedo, G., Vázquez, I., Fernández, B. y Busqué, J. 2016. Innovación Sostenible en Pastos: hacia una Agricultura de Respuesta al Cambio Climático, 165-270.

Agradecimientos: Los autores agradecen la colaboración de los ganaderos encuestados. Este trabajo se ha desarrollado dentro del proyecto RTA2012-0065-C05 financiado por el INIA.

RELATIONSHIP BETWEEN MANAGEMENT OF THE TERRITORY, TYPE OF DIET AND MILK FATTY ACID PROFILE

From a detailed survey on 40 dairy farms in Cantabria a typification analysis was carried out; four groups of farms have been identified on the bases of management of the territory when using Cluster Analysis (Villar et al., 2016). Each model entails a different use of forage resources, resulting finally in different models of feeding of lactating cows. The grouping done on diets fed to cows in lactation throughout the year (spring, summer, autumn, winter) resulted in 3 models of diet: "Fresh herbage", where is more than 50% of the dry matter of the ration is composed of green fodder; "Conserved forage-based diet" and "Maize silage and grass silage-based diet". It was found a clear association between the model of territory management and rations and also between diet and fatty acid profile.

Key words: milk production systems, lactating cow diets, fatty acid composition