

# Evolución de la calidad de la leche de vaca en Cantabria

VICTORIANO CALCEDO ORDÓÑEZ (\*)

## 1. INTRODUCCIÓN

El ajuste y la reestructuración de la ganadería vacuna de leche ha reconvertido el sector en grado extremo durante los últimos veintiocho años, reduciendo el número de explotaciones cántabras de 15.500 en 1989 a 1.286 al finalizar el primer semestre de 2017 (ICANE, 2017), ahora mucho mayores y tecnológicamente más avanzadas y competitivas. En este proceso de ajuste no ha sido menor el vuelco observado en determinados aspectos de la calidad de la leche, actualmente sometida a los controles exigidos por la normativa comunitaria. Por consiguiente, resultaba interesante seguir los cambios habidos desde que arrancó a funcionar el Laboratorio Interprofesional Lechero de Cantabria (LILC) e indagar en su evolución, así como explorar hasta donde se ha podido llegar en la mejora observada. Actualmente la leche de Cantabria tiende a alinearse con la de cualquier Estado miembro de la UE-15 (1) respecto de la calidad higiénica, pero no tanto en la calidad de composición, en especial ahora cuando comienza entre nosotros el pago de la leche al ganadero por sólidos totales.

---

(\*) *Doctor en Veterinaria.*

(1) *Nos referimos exclusivamente a los 15 primeros Estados miembro, no a los 13 más recientemente incorporados a la UE.*

---

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 251, 2018 (15-47).  
Recibido octubre 2017. Revisión final aceptada enero 2018.

## 2. ANTECEDENTES

Con anterioridad se ha examinado la evolución mensual y anual de los porcentajes de grasa y de proteína de la leche entre 1991 y 2000 en España y Cantabria y su comparación con los porcentajes de algunos países comunitarios de perfil productor, concretamente Francia, Alemania, Dinamarca y Reino Unido (Calcedo, 2002), en todo caso sin especificación racial de las vacas.

La concentración de grasa de la leche española mejoró en la etapa considerada, pero la disparidad entre España y sus socios comunitarios era muy fuerte. De una parte, Francia, con valores mensuales comprendidos entre 3,96% y 4,30%, siempre por encima de los de España. De otra, Alemania, Reino Unido y Dinamarca, nunca por debajo del 4,00%, y máximos de hasta el 4,49% de Dinamarca. La riqueza en grasa de la leche española resultaba inferior a la de los EE.MM de referencia; sus máximos del 3,87% en invierno y sus mínimos en verano, 3,64%, conllevaban un porcentaje anual en el entorno del 3,7%.

Respecto a Cantabria el cuadro era similar, pero destacando los menores valores grasos (mínimos del 3,46% y máximos del 3,87% en otoño-invierno), con un promedio del 3,68% en el 2000.

La riqueza proteica de la leche española, que también progresó de 1991 a 2000, mostraba sus porcentajes mensuales menores en verano (valores de 3,0 a 3,05%) y los mayores en otoño-invierno, llegando por vez primera a 3,20% en noviembre de 2000. Como media anual, difícilmente superaba 3,15%. En este caso la disparidad entre España y sus socios se acentuaba. La riqueza en proteína de la leche española era netamente inferior a la de los EE.MM. de referencia. Por una parte, Francia, con valores entre 3,14% y 3,25%, por encima de los de España. Por otra, Alemania, Dinamarca y Reino Unido, con valores mínimos no menores del 3,22% y máximos del 3,55%.

Similar comentario era aplicable al porcentaje de proteína de la leche cántabra, valores entre 3% y 3,05%, hasta 3,13% en 2000, resaltando el mínimo de verano (hasta 2,93%), inferior al del país, y los máximos igualmente menores (no exceden 3,14%). En 2000 el porcentaje fue del 3,08%.

En conjunto, la evolución de la composición de la leche, más en Cantabria que en España, mostraba que la tendencia del porcentaje medio de grasa por año al alza era notoria, mientras en la UE-15 era menos marcada, pero porque partía de valores superiores al 4% y era objeto de contención para que su crecimiento no ejerciera efecto negativo sobre la cantidad de leche entregada cuando superaba el porcentaje graso de referencia fijado por el régimen de cuotas entonces vigente.

En cuanto al porcentaje medio anual de proteína, España y Cantabria mostraban tendencia creciente, casi en paralelo, pero en la UE-15 se apreciaba una tendencia al incremento más pronunciada que la del porcentaje graso y netamente más progresiva que la española para la proteína, porque un objetivo de los programas de mejora genética en la UE y el mundo era ya la proteína láctea (2), que se valoraba mucho más, buscando un difícil equilibrio con el porcentaje graso, que no convenía rebajar considerando la correlación positiva (Johansson y Rendel, 1968) que liga ambos porcentajes (3).

Recientemente Lorenzana (2017a) ha examinado el contenido de grasa y proteína de la leche de Galicia, comparándola con la española y la de países de la UE, indagando en su evolución y estacionalidad, y analizando su comportamiento en la estirpe Holstein-Friesian en función de los modelos de producción. Para 2016 señala que la leche de Galicia ofrece un promedio de porcentaje graso, 3,80%, superior en un 3,5% al nacional y un semejante nivel de proteína (3,25%); supera en porcentaje de grasa e iguala en porcentaje de proteína la leche de las CCAA más productoras (Asturias, Castilla y León, Andalucía y Cataluña), resaltando la superioridad

---

(2) Durante muchos años los programas de selección, a través de sus índices, buscaban incrementar producción de leche; luego derivaron a mejorar la producción de grasa y proteína, bien directamente o incluyendo también sus porcentajes (como el índice ICO español). Posteriormente desde la segunda mitad de los 90 se incluyeron otros caracteres. Los índices de selección han evolucionado en todo el mundo hacia objetivos de mejora de la producción, especialmente proteína y su porcentaje. (Millior et al, 2005). El contenido de proteína de la leche está mercediendo énfasis específico en muchas recomendaciones de alimentación (Grant y Kononoff, 2007, Heinrichs et al, 2017).

(3) El fuerte incremento del precio de la mantequilla en los mercados comunitario e internacional en 2017, que no cede al llegar a la segunda mitad del año (ha multiplicado su precio por 1,65 en abril respecto a 2016; a finales de agosto el precio en Oceanía alcanza los 6.000 dólares/t y 7.000 en la UE), fruto de una fuerte demanda, plantea una diferencia sin precedentes en la valoración de la grasa y la proteína de la leche, la primera al alza, la segunda a la baja, que algunos elevan al rango de cambio estructural. Incluso determinadas organizaciones ganaderas europeas están considerando si impulsar a sus miembros a producir leche de más contenido graso. Ello supondría tenerlo en cuenta al aplicar los programas de mejora genética.

dad sobre la leche de Cantabria en ambos porcentajes. Respecto de los países de la UE-15, subraya que Galicia y España se colocan a la cola de los diez principales productores, recalcando, como se ha señalado más arriba, las fuertes diferencias con Dinamarca, más Holanda, y la semejanza con Italia.

Que la riqueza de la leche española resalte por su debilidad pide ahora como en 2000 investigar sus causas, aunque no es lo pretendido aquí. Se las sugiere centradas en el sistema de producción, concretamente la alimentación y los condicionamientos genéticos, que podrían tener relación con la ligazón mantenida en España con los métodos productivos y la genética norteamericana (Canadá y EEUU), añadidos del clima (sobre todo la temperatura). Se suele afirmar que en España es imposible alcanzar los porcentajes logrados en los EE.MM. norte-europeos por puras razones climáticas (estrés por calor), aunque hay ganaderos españoles que son capaces de colocarse a mejor nivel y no tan distantes de los promedios comunitarios (Jiménez, s.f., Callejo, s.f.).

Desgraciadamente hay pocas publicaciones españolas sobre la evolución de la calidad higiénica de la leche desde principio de los noventa, momento en que iniciaron su andadura los laboratorios interprofesionales de las Comunidades Autónomas, y sí las hay sobre el mismo tema en la UE. La primera referencia encontrada corresponde a Inglaterra y Gales en el Reino Unido en 1957 (Russell, 1981); allí se estableció un sistema de pago por calidad higiénica referenciado a los fallos en el test de la resazurina, sustituido por el recuento de gérmenes en 1982. En los primeros ochenta comienzan a adquirir entidad en EEUU, UE, Nueva Zelanda y Australia los registros de calidad de la leche, en composición e higiene, que incluyen también el recuento de células somáticas (Schmidt et al, 1988). Desde muy pronto abundan referencias de estudios sobre este recuento con el objetivo de valorar su relación con las prácticas de manejo del hato lechero, buscando las asociadas con los menores recuentos para determinar las mejores aplicables (Dohoo y Meek, 1982; Cicconi-Hogan et al, 1996; Barkema et al, 1998; Reneau, 2001; Dufour et al, 2011; Noya, 2017), generalmente con la lucha contra las infecciones de la ubre como trasfondo, en el marco de lo que se ha llamado economía de la mastitis (Jiménez, 2017); el análisis de Noya (2017), sobre el seguimiento de

17.000 vacas, 81% en control lechero, en 300 hatos de Galicia durante dos años, ofrece algunas pistas sobre la calidad higiénica de la leche gallega. En general, la aplicación de buenas prácticas en el ordeño, higiene de la ubre y prevención de mamitis con un correcto plan de control debería permitir producir leche en explotación con menos de 5.000 gérmenes por ml, aunque las más podrían conseguir menos de 10.000 (Oliver, 2010).

### 3. OBJETIVO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Se pretende examinar la evolución de los correspondientes parámetros, controlados por el LILC, dentro de los marcos temporales citados, con particular atención al período 2000/2016, y sus tendencias en las explotaciones cántabras productoras de leche, mostrando similitudes y divergencias respecto a los ámbitos expresados.

Para ajustar el ámbito del trabajo a los datos existentes, se circunscribe el estudio a muestras tomadas mensualmente en tanque de explotación, según el protocolo del LILC, a la composición química de la leche de todas las explotaciones de la región, concretamente los porcentajes de grasa y de proteína, y a su calidad higiénica, también de todas ellas, medida por el análisis bacteriológico (con *BactoScan*) y por el recuento de células somáticas (con *Fossomatic*), independientemente y en conjunto, en este último caso mediante el concepto de leche estándar, la que cumple los requisitos comunitarios (100.000 o menos gérmenes y 400.000 células somáticas o menos por ml, añadida de ausencia de inhibidores). Estos mismos parámetros serán considerados a efectos comparativos, si están disponibles, para España, sus regiones, en particular la más productora, Galicia, la UE y países terceros de fuerte caracterización lechera. El espacio temporal es el comprendido entre 2000 y 2016 para la calidad de composición y de 1992 a 2016 para la calidad higiénica.

### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado es la información obtenida por la Consejería de Ganadería del Gobierno de Cantabria, cada mes y año, del LILC, desde

1991, en parte publicada por el Instituto Cántabro de Estadística (ICANE), en la que se recogen los datos del análisis de la leche en tanque de todas las explotaciones de la región, sin distinción de raza, aunque el predominio de la Holstein-Friesian es patente (casi el 95% del censo de hembras lecheras de más de dos años). Respecto de los porcentajes de grasa y de proteína, son las cifras promedio mensuales y anuales (4). Para el análisis bacteriológico se toma el porcentaje mensual de explotaciones que producen leche de calidad A+B con 100.000 gérmenes o menos por mililitro (hasta mayo de 2000, las de calidad A tenían 100.000 gérmenes o menos por mililitro y desde entonces 50.000 o menos). En cuanto al recuento de células somáticas se considera el porcentaje mensual de explotaciones cuya leche muestra 400.000 o menos por mililitro. Para la leche estándar se retienen ambos datos en el porcentaje mensual de explotaciones (desde 1995, porcentaje de explotaciones productoras de leche con menos de 100.000 gérmenes y menos de 400.000 células somáticas, además de sin presencia de inhibidores) (5). A efectos comparativos con la situación española, de sus regiones, comunitaria y de países terceros lecheros, se ha recurrido a todas las fuentes del MAPAMA que presentan estadísticas de la industria láctea desde 1996 a 2016 (encuestas mensuales y anuales, igualmente sin distinción de raza) y a las referencias sobre el control lechero ofrecidas en las Memorias anuales de la Asociación Frisona de Cantabria (AFCA) y la Confederación de Asociaciones de Frisona Española (CONAFE), y en los informes desde 2000 de los Laboratorios Interprofesionales sobre su actividad, como los de Galicia (LIGAL, que publica desde 2015 resultados por mes y año móvil de las medias aritméticas de grasa y proteína) y Cataluña (ALLIC), documentación de organizaciones gubernamentales y profesionales de la raza (*The Dairy Council*, *DairyCo* y *Agriculture and Horticulture Development Board* (ADHB) británicas, *Maison du Lait* francesa, *Danish Cattle Federation* danesa, *Veepro* holandesa, *Assoziacione Nazionale Allevatori Frisona Italiana ANAFI*, *Canadian Dairy Information Centre* (CDIC canadiense), *Holstein Association (USA)*, más la información anual del

---

(4) No se consideran extracto seco magro ni punto crioscópico, que también se analizan, por su menor proyección económica (la incidencia de crioscopia positiva es mínima).

(5) No examinamos aquí los inhibidores porque su incidencia es también mínima.

ICAR (*International Committee for Animal Recording*), en estos últimos casos referida exclusivamente a la misma raza Holstein-Friesian americana, estirpe de la clásica raza Frisona, dominante en España y en la UE.

En cuanto a calidad higiénica se utilizarán los datos de los laboratorios interprofesionales españoles (especialmente de Galicia, LIGAL, y Cataluña, ALLIC; el primero hace públicos resultados por mes y año móvil de las medias geométricas de los recuentos de gérmenes y de células somáticas) e información de fuentes contrastadas (los datos de células somáticas de AFCA, también ejecutados en el LILC, corresponden a leche por vaca), significando que hay disponible información sobre las exigencias en calidad higiénica de la leche recogida a pie de explotación para la mayoría de los países (IFCN, 2006b), pero no tanta sobre cuantas explotaciones las cumplen, pues se remiten a promedios por país o por áreas geográficas. Esas exigencias en algunos países son laxas comparativamente con las más estrictas de la UE-28. EEUU mantiene un máximo de 750.000 células somáticas, aunque los estados de California, Idaho, Oregón y Washington han decidido rebajarlo a 400.000. Nueva Zelanda, Australia, Canadá y Noruega han ajustado sus niveles a los de la UE. Se recurrirá a las organizaciones gubernamentales y profesionales más arriba citadas, con especial atención al Reino Unido, Dinamarca, EEUU y Canadá, donde se publican puntualmente cada mes y/o año los promedios del recuento de gérmenes y células somáticas de toda la leche, en determinados casos con información pormenorizada de ambos parámetros por regiones. También al *USDA* de EEUU, del que el *National Agricultural Statistics Service* difunde amplias informaciones anuales, incluso por Estado.

Conviene constatar a efectos de comparaciones que persisten ciertos problemas técnicos, suscitados por la falta de homogeneidad de los resultados, derivada de la inexistencia de sistemas de referencia del recuento de células somáticas, porque la calibración local no parece ser suficiente para alcanzar la equivalencia a nivel mundial de los resultados analíticos. El ICAR intenta superar este escollo con un proyecto para articular un sistema internacional de referencia para dicho recuento (Fabro, 2012).

Se aplicarán los métodos de análisis estadísticos habituales de los parámetros para el seguimiento de su evolución, con atención especial a las

tendencias y coeficientes de determinación  $R^2$  en la representación gráfica, a la que preferentemente se recurrirá por más expresiva. En los gráficos donde ha sido necesario se han incluido las barras para error típico.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Calidad de composición

La Tabla 1 refleja los parámetros estadísticos de los porcentajes mensuales de grasa y proteína de la leche de las explotaciones de Cantabria entre 2000 y 2016, sin distinción de razas lecheras, aunque con predominio de la raza Holstein, y el Gráfico 1 la evolución de los mismos (media mensual y media móvil; esta suaviza oscilaciones y señala tendencias). Los respectivos promedios son 3,66% y 3,12%. La dispersión por frecuencias de los resultados se precisa en los Gráficos 2 y 2 Bis. La evolución en el tiempo es ligeramente negativa para el porcentaje graso y de signo positivo para el porcentaje proteico, que se reiteran más claramente en las respectivas medias móviles.

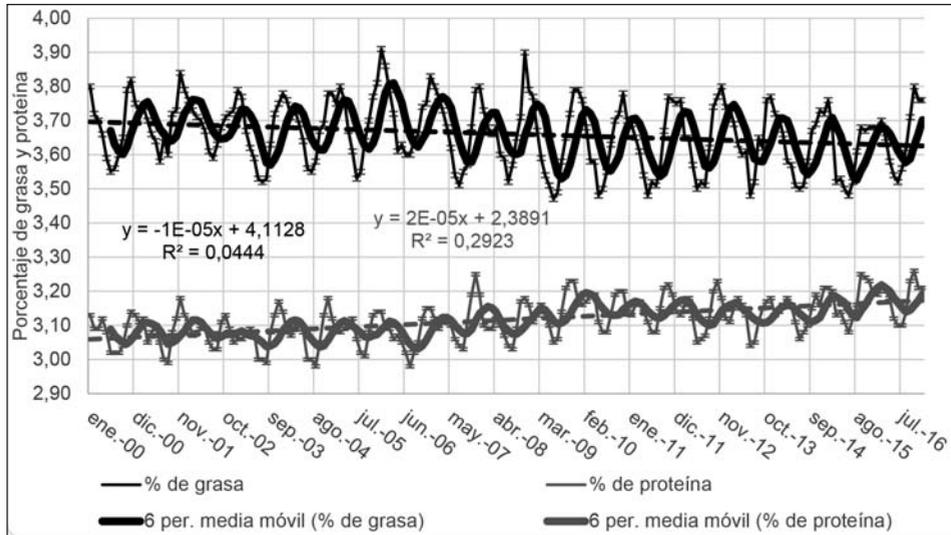
Tabla 1

#### PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LOS PORCENTAJES MENSUALES DE GRASA Y PROTEÍNA DE LA LECHE DE CANTABRIA ENTRE 2000 Y 2016

	Grasa %	Proteína %
Promedio	3,6618	3,1160
Desviación estándar	0,0983	0,0566
Error estándar	0,0010	0,0000
Coficiente variación	2,6841	1,8154
Máximo	3,91	3,26
Mínimo	3,47	2,98
Varianza	0,0096	0,0196

Gráfico 1

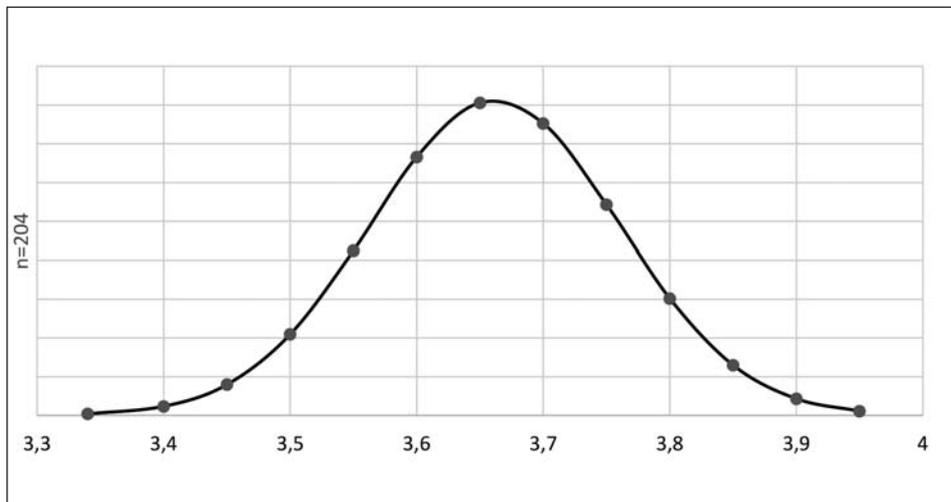
### EVOLUCIÓN DE LA MEDIA MENSUAL Y MEDIA MÓVIL DE LOS PORCENTAJES DE GRASA Y PROTEÍNA DE LA LECHE DE CANTABRIA. 2000/2016. TODAS LAS VACAS



Fuente: elaboración propia con datos del ICANE (2017).

Gráfico 2

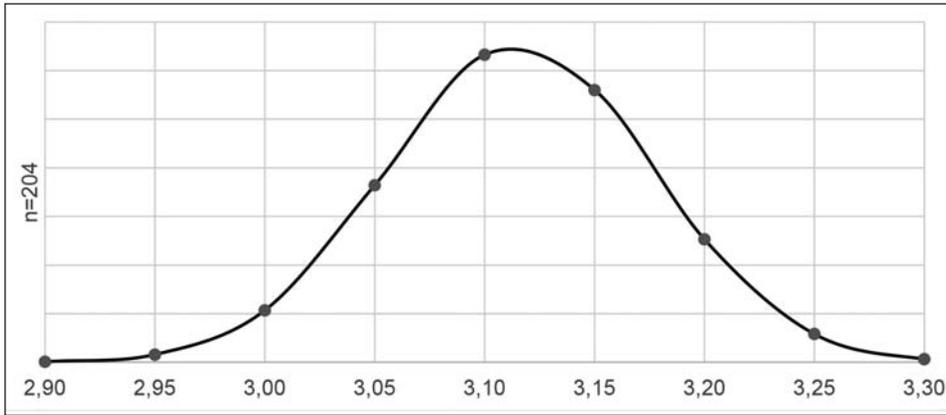
### CANTABRIA 2000/2016. N= 204. DISPERSIÓN DE PORCENTAJES DE GRASA



Fuente: elaboración propia con datos del ICANE (2017).

Gráfico 2 bis

## CANTABRIA 2000/2016. N= 204. DISPERSIÓN DE PORCENTAJES DE PROTEÍNA

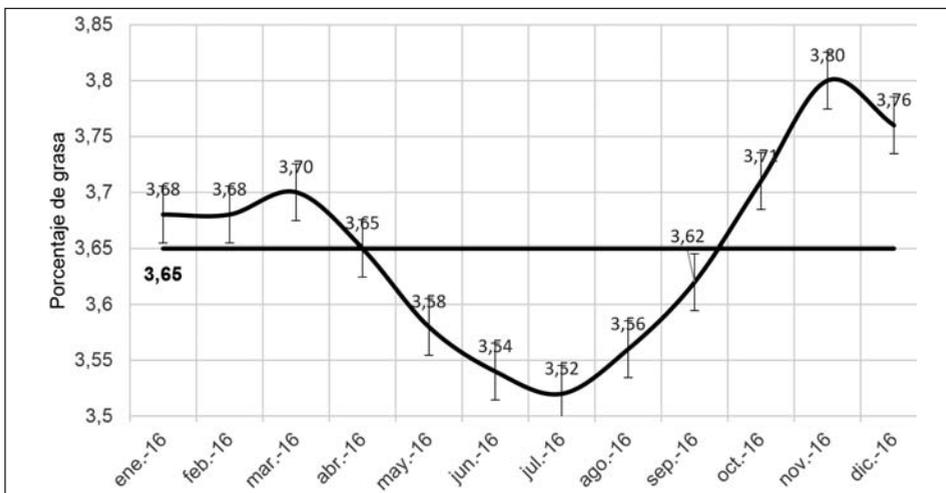


Fuente: elaboración propia con datos del ICANE (2017).

La variación estacional de los porcentajes se mantiene como antes de 2000. Para concretar la pauta de esa variación se inserta la correspondiente a 2016 (Gráficos 3 y 4); los porcentajes de grasa y proteína superan

Gráfico 3

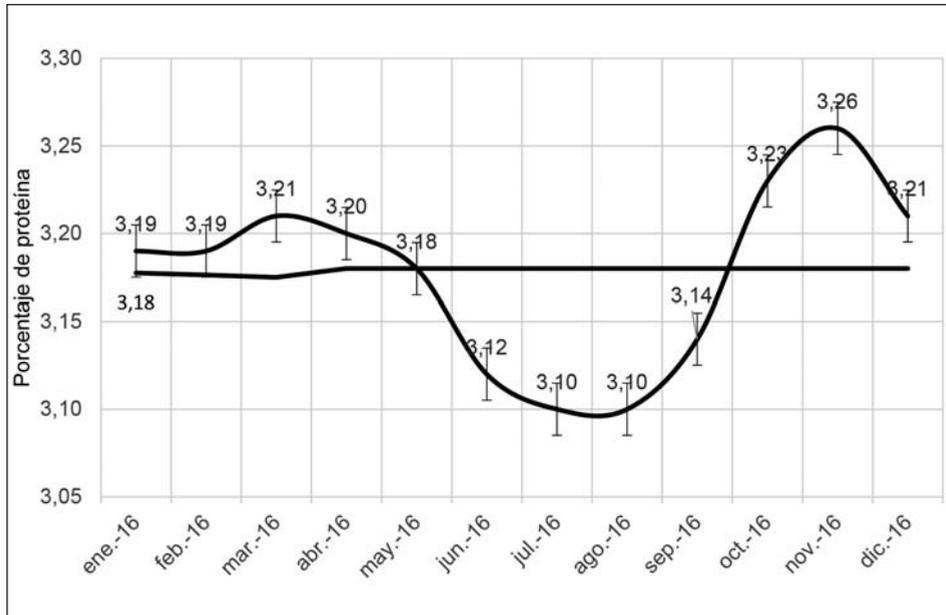
## CANTABRIA. VARIACIÓN ESTACIONAL DEL PORCENTAJE MENSUAL DE GRASA DE LA LECHE. 2016



Fuente: elaboración propia con datos del LILC.

Gráfico 4

CANTABRIA. VARIACIÓN ESTACIONAL DEL PORCENTAJE MENSUAL DE PROTEÍNA DE LA LECHE. 2016



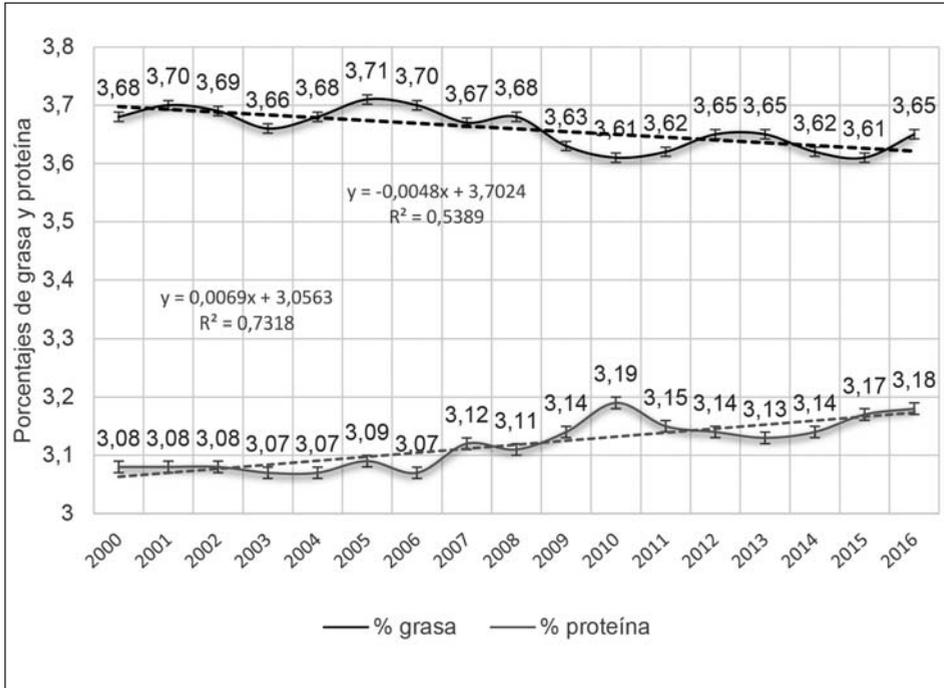
Fuente: elaboración propia con datos del LILC (2016).

la media entre enero y marzo y están por debajo o iguales entre abril-mayo y septiembre. Esta variación estacional coincide esencialmente con la comunicada por Lorenzana (2017) para la leche analizada en el LIGAL durante el quinquenio 2012-2016, para la de España, Alemania, Francia y Holanda durante el mismo período, según datos de Eurostat (ver Gráficos 9 bis y 10 bis más adelante) y para EEUU en todas las razas del Medio-Este (Heinrichs et al, 2017).

El Gráfico 5 recoge y representa los datos anuales (2000-2016) de ambos porcentajes según el ICANE. El porcentaje de grasa, con promedios anuales oscilantes entre 3,61% y 3,71%, ha evolucionado también negativamente y el de proteína, con medias entre 3,07% y 3,19%, al alza. Es más clara la evolución en uno u otro sentido en los datos anuales que en los mensuales.

Gráfico 5

CANTABRIA. EVOLUCIÓN ANUAL DE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE LA REGIÓN. 2000/2016.  
TODAS LAS VACAS



Fuente: ICANE (2017).

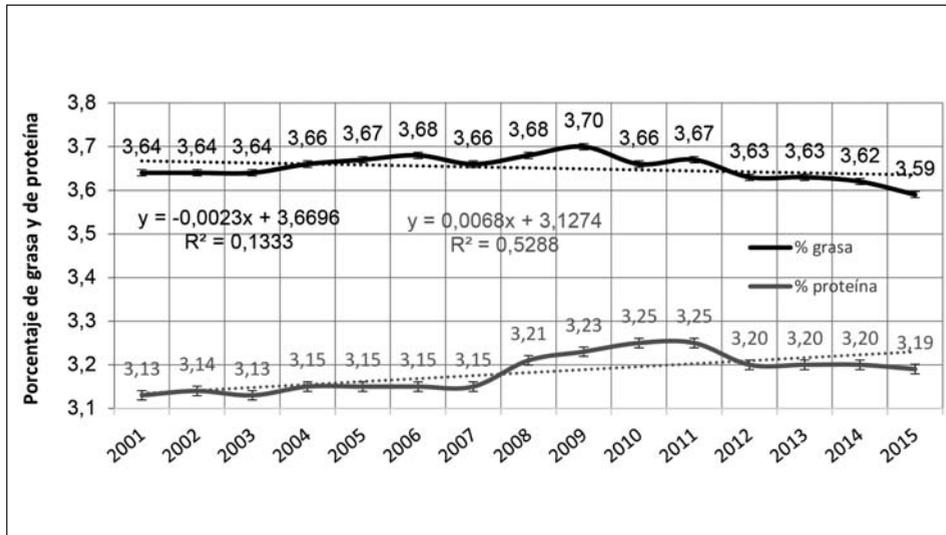
Los datos de AFCA, exclusivamente en raza Holstein-Friesian y lactaciones naturales constatan de 2001 a 2015 porcentajes anuales semejantes de grasa, entre el 3,59% y el 3,84%, y de proteína, entre el 3,08% y el 3,24%. Se aprecia igualmente la tendencia regresiva del primero, aunque probablemente la cantidad total de grasa producida sea mayor a consecuencia de los incrementos del rendimiento unitario de leche por vaca, y la notoriamente alcista del segundo.

A efectos comparativos, la información de CONAFE (lactaciones naturales, también raza Holstein-Friesian, vacas en control lechero) muestra porcentajes del 3,64%-3,73% en grasa y 3,16%-3,27% en proteína, con

leve declive en la tendencia de la grasa y fuerte incremento de la proteína. No igual, pero semejante es la obtenida del ICAR para la misma raza (Gráfico 6). Los datos de España (MAPAMA 2001-2012), para la leche de todas las vacas lecheras, sin distinguir raza, oscilan de 3,66% a 3,75% en grasa y de 3,12% a 3,24% en proteína, pero las tendencias regresivas del primero y alcista del segundo serían más patentes.

Gráfico 6

ESPAÑA. CONTROL LECHERO OFICIAL. RAZA HOLSTEIN-FRIESIAN. 2000/2015. EVOLUCIÓN ANUAL DE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE



Fuente: ICAR (2015).

Si recurrimos a los datos de las CCAA cuyas Asociaciones están confederadas en CONAFE, los resultados, siempre de lactaciones normalizadas a 305 días, siguen un patrón parecido y se recogen en la Tabla 2, que muestra cuál es la situación española. Se aprecia que los cambios en el porcentaje graso son irregulares, al contrario que en el porcentaje de proteína, constantemente al alza.

Tabla 2

MÍNIMOS Y MÁXIMOS EN LOS PORCENTAJES DE GRASA Y PROTEÍNA OBSERVADOS  
EN LAS ORGANIZACIONES DURANTE LOS PERÍODOS QUE SE EXPRESAN

Organización	Año	Grasa %	Proteína %	Raza
ALLIC *	2000/2011	3,52/3,62	3,02/3,08	Todas
AFCA	2000/2016	3,52/3,84	3,08/3,24	Frisona HF
AFNA	1990/2013	3,57/3,69	3,06/3,26	Frisona HF
AFRICOR	2000/2015	3,72/3,87	3,15/3,29	Frisona HF
ASCOL	2004/2013	3,64/3,72	3,13/3,21	Frisona HF
FEFRIC	2005/2015	3,65/3,55	3,21/3,27	Frisona HF
FEFRICALE**	2016	3,48	3,18	Frisona HF
LILC	2000/2017	3,65/3,68	3,08/3,18	Todas
LIGAL	2015/2016	3,78/3,82	3,18/3,20	Todas
SEGUÍ	2012	3,67	3,24	Todas
CONAFE	2001/2016	3,62/3,73	3,15/3,25	Frisona HF
AFRIBUR	2016	3,35	3,13	Frisona HF
AFRISA	2016	3,66	3,22	Frisona HF
FEGA España	2016	3,78	3,32	Frisona

Fuentes: las citadas.

En todo caso, lo que parece llamativo para la materia grasa, con algunas excepciones puntuales regionales, es que en España se ha invertido la tendencia al aumento observada entre 1991 y 2000, que en Cantabria esa tendencia sigue el mismo camino, y que para la materia proteica sí que se reafirma el progreso tanto a nivel nacional como de Cantabria, sea cual sea la fuente de datos. La Tabla 3, basada en Ruiz Tena y Obregón (2010), que contempla información desde 1986, añadida de datos de CONAFE, confirmaría este aserto desde el 2000. A pesar del descenso porcentual de la grasa, los valores absolutos de las cantidades de grasa y proteína obtenidas por lactación se han incrementado de modo importante: de 201 a 364 kg en la grasa y de 180 a 321 kg en proteína, que son debidos sobre todo al elevado aumento registrado en el rendimiento de leche en estos treinta años.

Tabla 3

## ESPAÑA. CONTROL LECHERO OFICIAL. RAZA HOLSTEIN-FRIESIAN

Años	Nº Vacas	kg Leche/vaca	Grasa %	Proteína %	Cantidad grasa kg	Cantidad proteína kg
1986	48.094	5.916	3,39	3,05	200,55	180,44
1990	91.334	6.587	3,50	3,04	230,55	200,24
2000	281.493	8.125	3,62	3,14	294,13	255,13
2005	338.177	8.747	3,67	3,15	321,01	275,53
2009	351.322	9.061	3,65	3,16	330,73	286,33
2013*	345.563	9.545	3,65	3,20	348,39	305,44
2014*	351.830	9.736	3,62	3,20	352,44	311,55
2015*	349.395	9.874	3,59	3,19	354,48	314,98
2016*	350.846	10.053	3,62	3,19	363,92	320,69

Nota: Lactaciones de 305 días.

Fuente: Ruiz Tena, J.L. y Obregón, E., 2011.

\* CONAFE.

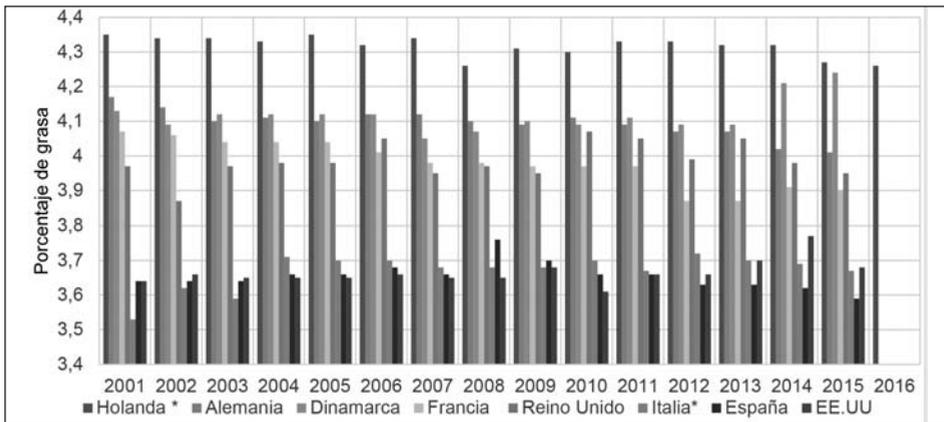
La comparación de los datos españoles con los de los estados de la UE-15 más representativos por su producción lechera, y de EEUU, siempre en raza Holstein-Friesian, muestra en primer lugar la superioridad en calidad de composición de la leche comunitaria, con porcentajes de grasa en torno al 4% o superiores y de proteína en torno al 3,3% o superiores, ratificando lo expresado más arriba, y en segundo lugar una evolución generalmente hacia la estabilidad o ligero declive en los primeros y el incremento en los segundos (6). Esto mismo es lo que aprecia Lorenzana (2017) en la UE durante los últimos años. Las cifras más bajas junto a las españolas son las de Italia, Portugal y EEUU. Las más altas, las correspondientes a Holanda, Dinamarca, Reino Unido y Alemania. Los Gráficos 7 y 8, respectivamente para la grasa y la proteína, presentan estos resultados y los Gráficos 9 y 10, los porcentajes de grasa y proteína de todos los países, más Canadá, en 2013, 2014 y 2015, para la raza Holstein-Friesian, según el ICAR. Los promedios anuales de grasa y proteína de la leche de la UE, sin distinguir razas, facilitados por Eurostat para los períodos 2013/2014 a 2016/2017 alcanzan entre 3,95% y 3,99% para la

(6) Llama la atención en el Gráfico 9 la estabilidad del porcentaje de proteína en Alemania y el descenso del mismo en Francia.

primera y entre 3,34% y 3,37% para la segunda. Los Gráficos 9 bis y 10 bis muestran la evolución mensual de los porcentajes de grasa y proteína de la leche entregada a industria en la UE durante las campañas 2014/2015 a 2016/2017 hasta enero, también sin distinción de razas, con el reparto estacional, que corrobora la debilidad de la composición de la leche española y destaca los claros progresos del período 2016/2017.

Gráfico 7

PORCENTAJE DE GRASA DE LA LECHE EN UE Y EEUU. 2001/2016. RAZA HOLSTEIN-FRIESIAN

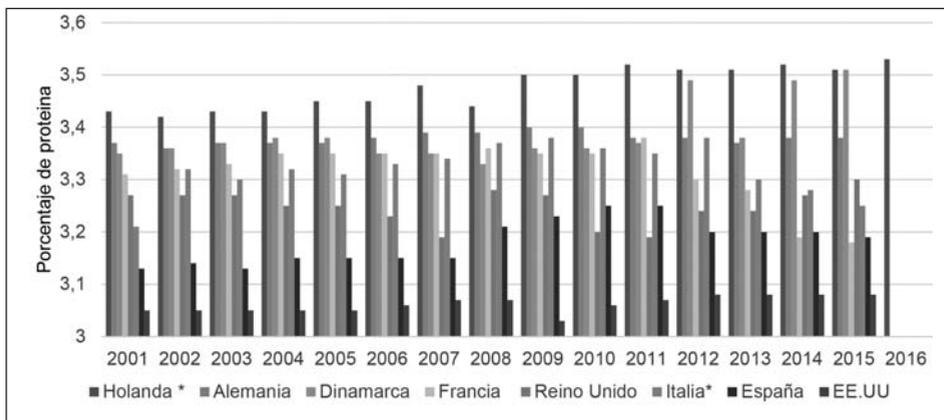


Fuente: elaboración propia con datos del ICAR (2016).

\* Para Holanda, VEEPRO (2016). Para Italia, ANAFI (2016).

Gráfico 8

PORCENTAJE DE PROTEÍNA DE LA LECHE EN UE Y EEUU. 2001/2016. RAZA HOLSTEIN-FRIESIAN

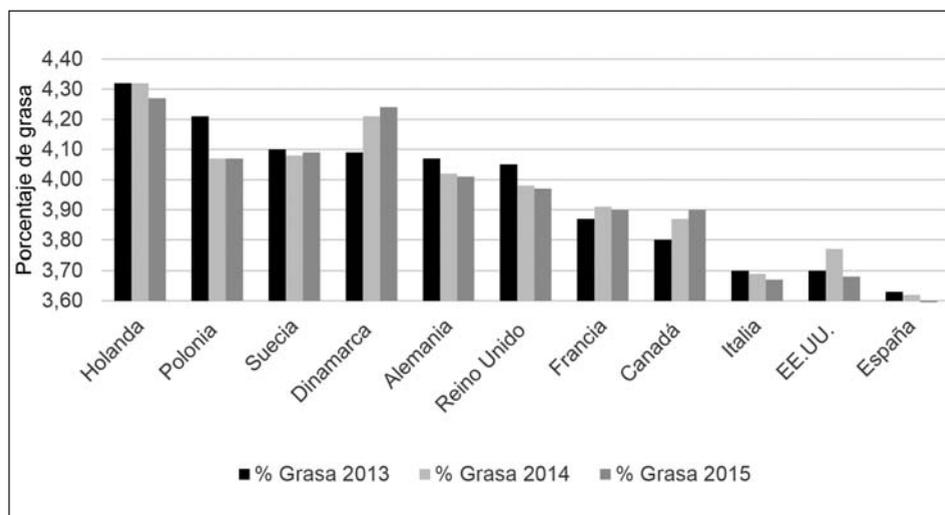


Fuente: elaboración propia con datos del ICAR (2016).

\* Para Holanda, VEEPRO (2016). Para Italia, ANAFI.

Gráfico 9

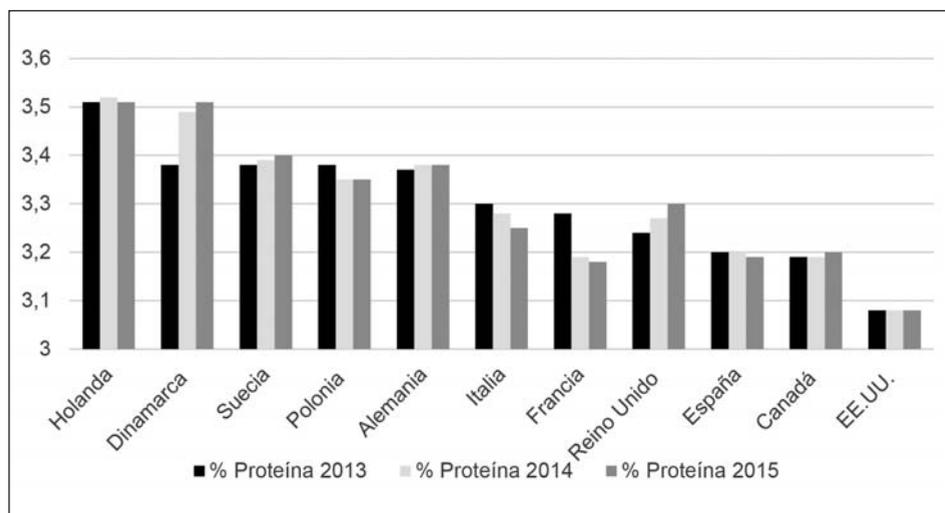
PORCENTAJE DE GRASA DE LA LECHE SEGÚN PAÍSES. RAZA HOLSTEIN-FRIESIAN



Fuente: ICAR, 2016.

Gráfico 10

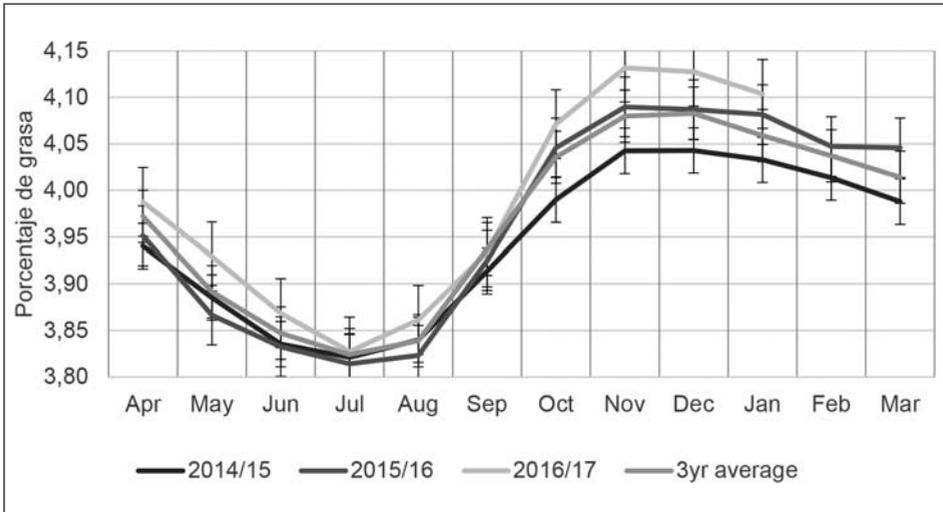
PORCENTAJE DE PROTEÍNA DE LA LECHE SEGÚN PAÍSES. RAZA HOLSTEIN-FRIESIAN



Fuente: ICAR, 2016.

Gráfico 9 bis

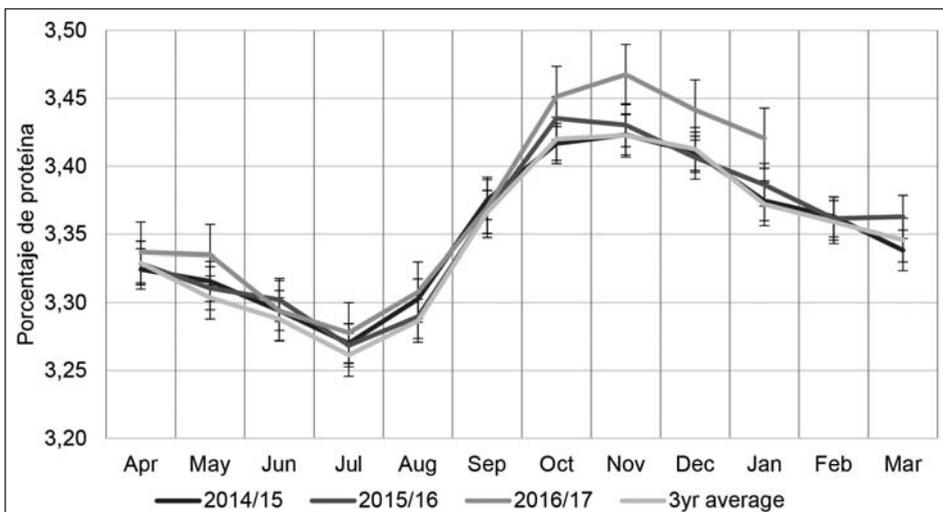
PORCENTAJE MENSUAL DE GRASA DE LA LECHE DE LA UE-28. TODAS LAS RAZAS



Fuente: AHDB, 2017.

Gráfico 10 bis

PORCENTAJE MENSUAL DE PROTEÍNA DE LA LECHE DE LA UE-28. TODAS LAS RAZAS



Fuente: AHDB.

Lorenzana (2017) ha agrupado los principales países productores según los rendimientos unitarios por vaca y la composición de sólidos de la leche: España (y Galicia), con Italia y EEUU, figuraría entre los de altos rendimientos y concentración de sólidos reducida, con lo que se pondera esencialmente el volumen; Irlanda y Nueva Zelanda, con sistema de producción estacional, que implica bajos rendimientos y alta concentración de sólidos, se colocarían en el polo opuesto, en el que prima el porcentaje de sólidos; Holanda, Alemania y Francia se encontrarían entre estos dos bloques, con equilibrio relativo entre ambos parámetros, que combinan, especialmente Holanda, un buen rendimiento unitario con porcentajes elevados de grasa y proteína. Cantabria quedaría incluida en el primer conjunto, como Galicia.

Las implicaciones de los bajos porcentajes de grasa y proteína de las leches de Cantabria y España, precisamente ahora con las cuotas lecheras suprimidas, son notorias. España va a tener la oportunidad de incrementar su producción y reducir la dependencia de sus importaciones de quesos, polvos de leche (7) y leche en cisternas, y para la transformación de la leche en los dos primeros productos, si aprovecha esa oportunidad, se seguirá tropezando con la menor entidad de su extracto seco, lo que la sitúa en condiciones de inferioridad respecto de los Estados miembros norteros de la UE. Existe sin duda un importante margen para la mejora de los porcentajes de grasa y proteína incluso en el marco de los altos rendimientos unitarios por vaca. Un ejemplo podía ser Dinamarca, que combina altos rendimientos con altos contenidos de grasa y proteína.

## 5.2. Calidad higiénica

En cuanto a la calidad bacteriológica (Gráfico 11), se aprecia un desarrollo en tres etapas: de enero de 1992 a diciembre de 1996 habría tenido lugar

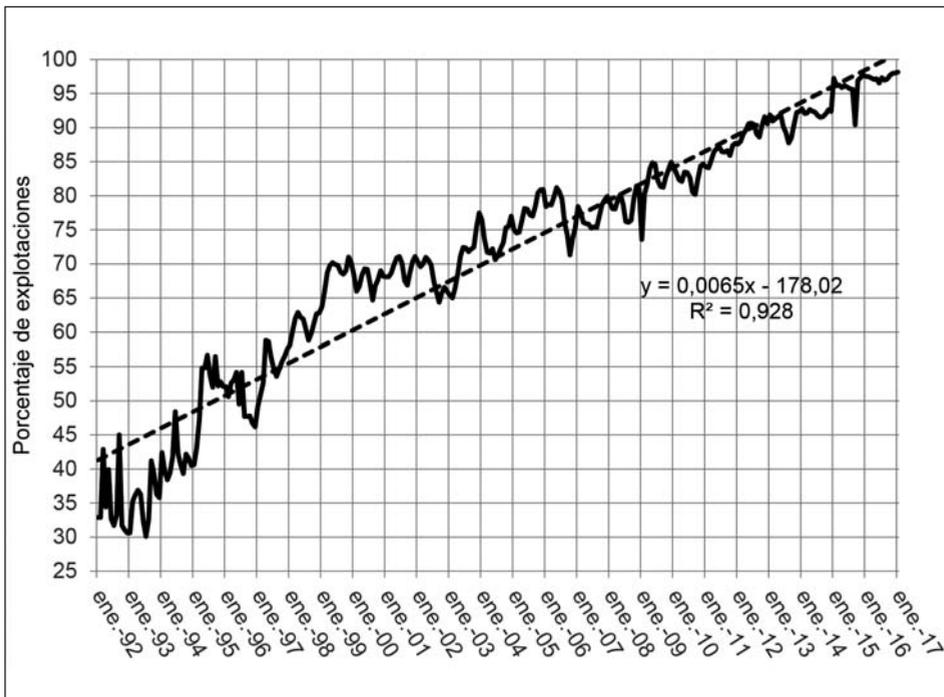
---

(7) Quesos y leche en polvo equivalen en volumen de equivalente leche al 71% de las importaciones de productos lácteos en 2016 (Estadísticas del Comercio Exterior, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (<http://datacomex.comercio.es/data>)).

el despegue hacia el 60% de explotaciones; hasta enero de 2004 el porcentaje habría seguido progresando hacia el 80%-85%, con oscilaciones sensibles, y hasta diciembre de 2016 aumentó y se llegó a casi 99%, en alza lenta como corresponde a la mayor dificultad para mejorar. Han sido veinticinco años de avance hasta metas comunitarias. El esfuerzo de los ganaderos de Cantabria que sobreviven al proceso de ajuste y reestructuración de la producción lechera, acelerado con la integración de España en la UE, para adaptarse a la nueva situación e intentar ser competitivos ha sido extraordinario tanto en inversiones como en la asunción de nuevas tecnologías, siempre buscando conseguir la mejor calidad higiénico-sanitaria de la leche producida.

Gráfico 11

EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE EXPLOTACIONES DE CANTABRIA CON CALIDAD BACTERIOLÓGICA A+B. 1992/2016



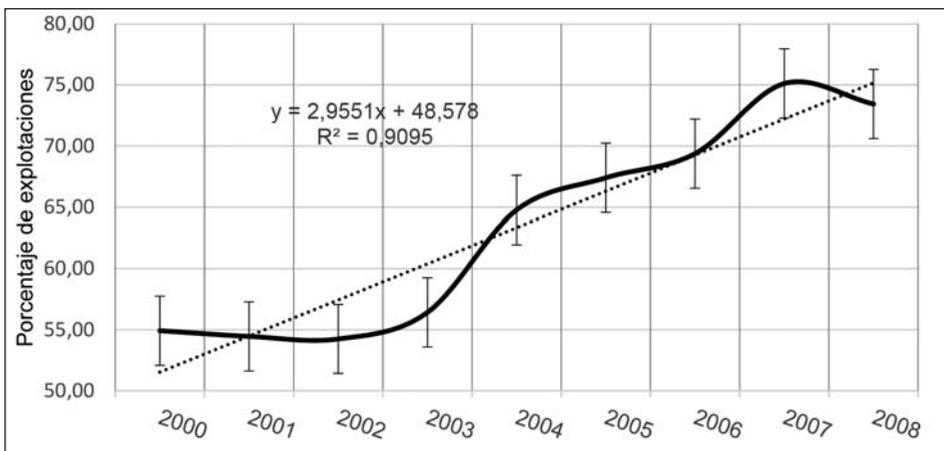
Fuente: ICANE, 2017.

La calidad higiénica de la leche de Cantabria comenzó a ser objeto de análisis sistemático por el LILC en junio de 1991 para la bacteriología, en enero de 1992 para el recuento de células somáticas y en mayo de 1993 para la calidad estándar, expresadas en porcentaje de explotaciones. Los tres parámetros muestran una neta evolución ascendente, con lo que la leche de casi el 100% de las explotaciones de Cantabria, que se estima en más del 98% de la leche entregada a la industria, cumple con los requisitos de la normativa comunitaria (menos de 100.000 gérmenes/ml, menos de 400.000 células somáticas/ml y ausencia de inhibidores).

El ICANE aportó información de la leche de calidad A (menos de 50.000/ml) hasta 2008, coincidiendo con el momento en que el porcentaje de explotaciones con leche A+B (menos de 100.000) se aproximaba al 80%. El Gráfico 12 ofrece la evolución de 2000 a 2008. El LILC ha facilitado (Gómez, 2017) el recuento medio de bacterias por año entre 2000 y 2016, recogido en el Gráfico 13; el descenso del número ha sido sustancial hasta estabilizarse en 50.000-60.000/ml desde 2012 a 2016. Esta mejora ha sido generalizada en España. Jiménez (2013) eleva el recuento bacteriano en las explotaciones Leche Q en 2011 a 45.000 gérmenes.

Gráfico 12

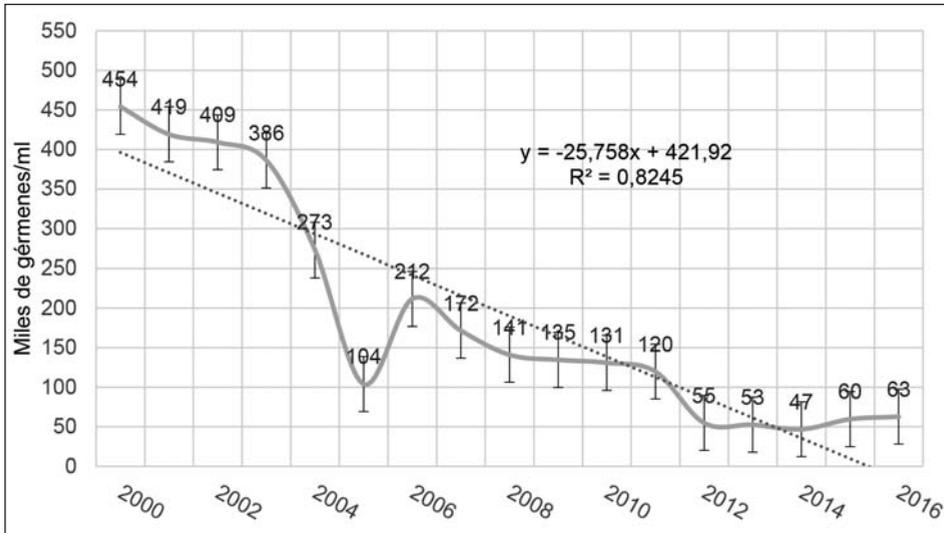
BACTERIOLOGÍA DE LA LECHE. CLASE A (<50000GÉRMENES/ML). PORCENTAJE DE EXPLOTACIONES. 2000/2008



Fuente: ICANE, 2017.

Gráfico 13

## CANTABRIA. RECUENTO MEDIO DE GÉRMEENES POR AÑO (000/ML). 2000/2016



Fuente: LILC, 2017.

Seguí (2011) atribuye 21.000 gérmenes a la leche producida en Cataluña. Los laboratorios interprofesionales también hacen pública información sobre ese punto. Una referencia de Galicia para un número reducido de explotaciones indica igualmente valores bajos del recuento bacteriano, menos de 30.000 desde 2001 a 2010. El LIGAL para el año móvil (enero a diciembre de cada año) da 29.000 para 2015 y 27.000 para 2016; 40.000 en la década 2000-2010, 92.000 entre 1990 y 2000 y 177.000 al comenzar su actividad (Lorenzana, 2017 b). Estas referencias españolas reflejan promedios anuales mejores que los de Cantabria, al igual que los de la UE-15 y países terceros.

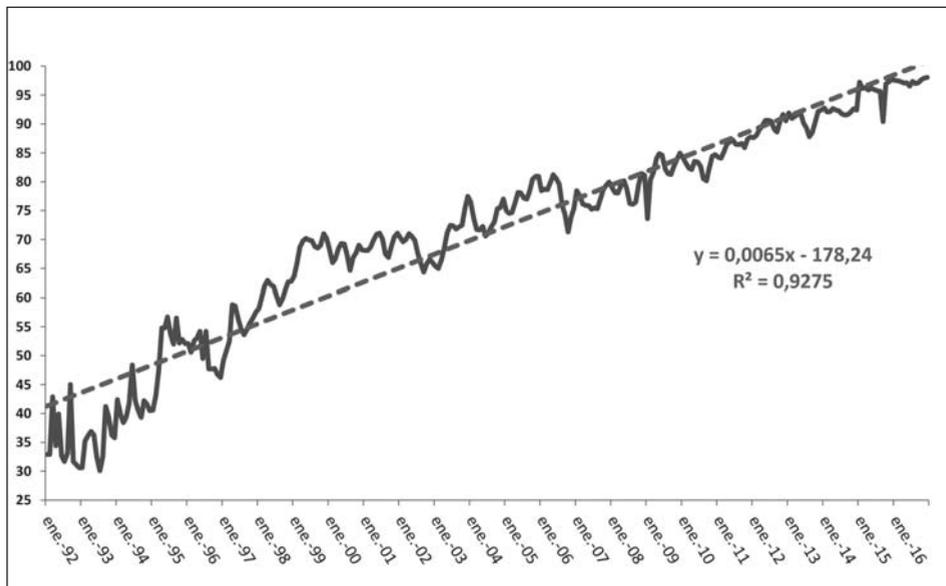
Los promedios anuales, por ejemplo, en el Reino Unido, de toda la leche de 2013 a 2016 oscilaron entre 26.000 y 30.000 gérmenes con tendencia a la baja, en Irlanda del Norte se situaron en 18.000 en 2014 y 2015, en Dinamarca más del 90% de los productores entregan leche con menos de 30.000 y la media geométrica de los últimos seis años se coloca entre 7.000 y 8.000, en Italia (explotaciones con más de 100 vacas en Lombardía, 2013) entre 25.000 y 30.000, y en todas las provincias canadienses

no superó los 30.000 durante los últimos tres años. El caso alemán merece ser subrayado: 17.000 gérmenes/ml en promedio en 2012, de modo que ya en ese año el 91,8% de las explotaciones tenía menos de 50.000 y solo el 1,2% de los productores era penalizado por superar 100.000. En EEUU el límite legal está en menos de 100.000, si bien en el estado de Nueva York el estándar deseable y alcanzable de la Universidad de Cornell está fijado en menos de 10.000, aunque el límite máximo lo eleva también a 30.000; a nivel federal se considera perfectamente alcanzable por la mayoría de las explotaciones el nivel de los 10.000. California fija su estándar en menos de 50.000 (Grado A).

En cuanto al recuento de células somáticas (RCS), el Gráfico 14 ofrece la imagen de la positiva evolución observada en Cantabria, cuyo detalle más significativo es su detenimiento en meseta entre julio de 1999 y septiembre de 2002, para luego reemprender el progreso hasta superar el 90%, que mantiene desde octubre de 2013.

Gráfico 14

EVOLUCIÓN DEL RCS (000 CÉLULAS EN LECHE/ML) DE CANTABRIA.  
% EXPLOTACIONES. 1992/2016

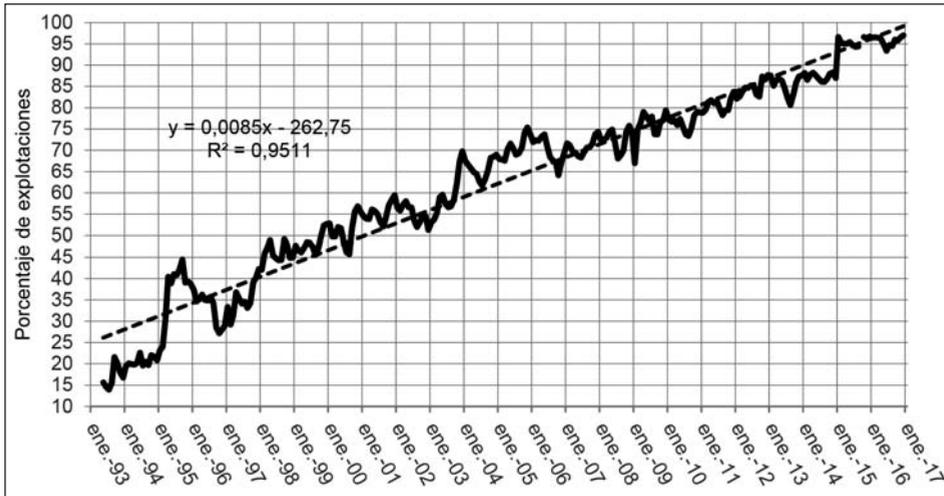


Fuente: ICANE, 2017.

La evolución positiva de la calidad global de la leche medida según los parámetros de la leche estándar entre 1993 y 2016 (Gráfico 15) se muestra clara e *in crescendo* a partir de comienzos de 1998, hasta bordear el 90%.

Gráfico 15

## CANTABRIA. PORCENTAJE DE EXPLOTACIONES CON LECHE ESTÁNDAR. 1993/2016

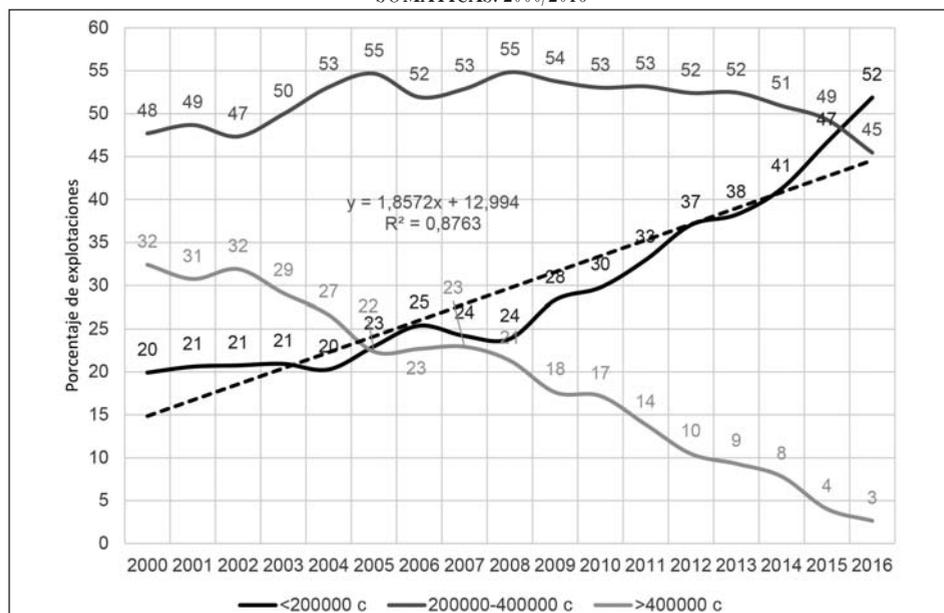


Fuente: ICANE, 2017.

Disponemos de una estratificación de explotaciones que permite puntualizar algo más sobre la evolución. De 2000 a 2016 las explotaciones se clasifican por su leche en tres categorías: con menos de 200.000, entre 200.000 y 400.000 y más de 400.000 células somáticas/ml. El Gráfico 16 presenta el resultado; indica cómo ha progresado el número de explotaciones del primer estrato hasta el 52%, cómo se mantiene el estrato de 200.000 a 400.000 células en 46%-47% y, finalmente el descenso del número de explotaciones con más de 400.000 hasta un 2,6%, lo que sugeriría que la media de todas las explotaciones y toda la leche podría situarse en 200.000-250.000 células somáticas. Esto es corroborado por la información del LILC (Gómez, 2017), recogida en el Gráfico 17, indicativo de la progresiva evolución positiva del promedio anual del RCS hasta alcanzar las 250.000/ml en 2016.

Gráfico 16

CANTABRIA. PORCENTAJE DE EXPLOTACIONES SEGÚN EL RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS. 2000/2016

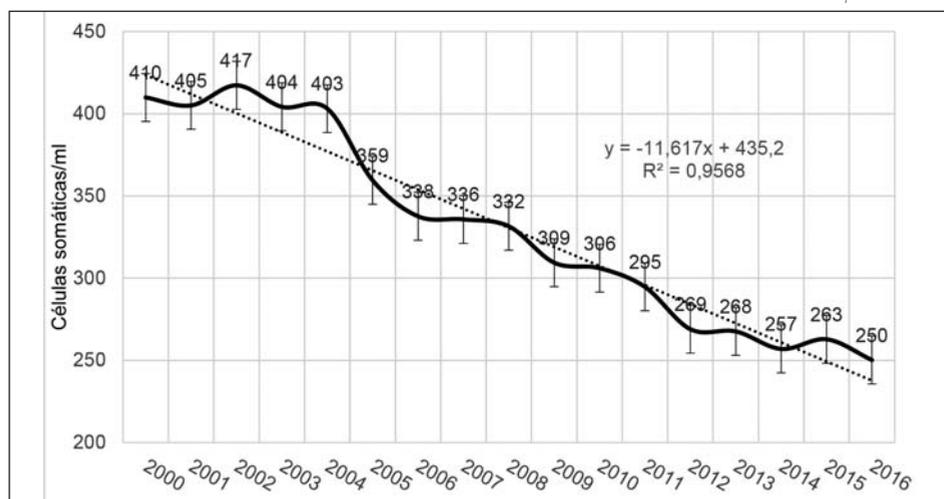


Nota: c, células somáticas.

Fuente: ICANE, 2017.

Gráfico 17

CANTABRIA. PROMEDIO ANUAL DEL RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS. 2000/2016



Fuente: Gómez, 2017, del LILC.

Comparativamente con la leche de otras regiones españolas, el RCS de Cantabria sería semejante. Según los datos de AFCA para 2016 (Ruiz Sarabia, 2017), recuérdese que los RCS son por vaca, exclusivamente de raza Holstein-Friesian, no por leche de tanque, el 79% (8) de las vacas inscritas en el Control Lechero estaría por debajo de 400.000 células somáticas; la Tabla 4 ofrecería un cuadro de distribución de las vacas según el RCS. Obsérvese que todos los estratos ofrecen porcentajes con escasa variación, excepto el de RCS hasta 50.000 que entre 2005 y 2016 salta del 29% al 33%. La evolución del promedio anual, este es el dato más relevante, oscila entre 150.000 y 200.000 células somáticas, mejores que los citados en las referencias. El promedio nacional que se avanza es 260.000/ml (Jiménez, 2011). El LIGAL publica 217.000 y 212.000 en promedio para 2015 y 2016 en la leche gallega; anteriormente las cifras eran mucho más altas, 279.000 en la década 2000-2010, 349.000 entre 1990 y 2000 y 371.000 al inicio de su actividad (Lorenzana, 2017b); otros datos de explotaciones gallegas entre 1998 y 2010 apuntan a valores entre 225.000 y 283.000. Seguí (2011) atribuye a la leche de Cataluña 246.000.

Subrayamos la semejanza de los datos aportados por Noya (2017) en su estudio (análisis realizados por el LIGAL) con los de Ruiz Sarabia (2017): los porcentajes de vacas con recuentos menores de 200.000 células/ml, con 200.000 a 400.000, 400.000 a 1 millón y más de un millón en cada uno de los factores considerados (eficiencia en las rutinas de ordeño, condición de los pezones, sistema de ordeño en línea baja o media alta, confort de las vacas, y retirada de la unidad de ordeño automática o manual) se acercan sensiblemente, sugiriendo promedios entre 250.000 y 300.000 células/ml.

---

(8) La representatividad de este porcentaje a la hora de estimar los porcentajes y la leche que aportan tiene que considerar los efectos de la reestructuración del sector productor. Si en 2005 las explotaciones en Control Lechero superaban holgadamente las 1.000, en 2016 escasamente llegan a 800, eso sí, las mayores en leche entregada a la industria y más tecnificadas, que han podido enfrentar, aunque con problemas, las dos recientes crisis, la actual todavía sin superar. Probablemente por este motivo los abandonos tienen que haber sido mucho más importantes en el conjunto de las explotaciones lecheras que en las sometidas al Control Lechero por AFCA. En todo caso estas explotaciones representan casi dos tercios del total regional.

Tabla 4

## EVOLUCIÓN DEL RCS POR VACA EN CANTABRIA SEGÚN ESTRATOS. 000 CÉLULAS. 2005/2016

	RCS para calidad de la leche. Porcentaje de vacas							Promedio RCS 000	Nº explotaciones	Nº Vacas
	50	100	200	400	800	1600	>			
2016	33	20	17	11	6	4	9	147	781	33.357
2015	32	20	18	12	6	4	8	155	813	46.765
2014	31	20	18	12	7	4	8	159	844	47.819
2013	30	20	18	12	7	4	9	153	861	44.747
2012	30	20	18	12	7	4	9	166	895	48.690
2011	29	20	18	13	7	4	9	174	899	52.783
2010	29	19	18	13	8	4	9	180	948	54.424
2009	27	20	19	13	8	4	9	192	961	54.967
2008	25	20	19	14	9	5	8	196	984	54.542
2007	26	20	19	14	8	5	8	171	-	-
2006	30	20	18	12	7	4	9	159	-	-
2005	29	20	18	12	8	4	9	162	-	-

RCS: recuento de células somáticas.

Fuente: F. Ruiz Sarabia (AFCA), 2017.

Respecto a otros Estados de la UE, nuestras cifras promedio anuales y por vaca serían comparables o se acercaría a referencias, como, por ejemplo, de Dinamarca entre 2005 y 2015 de 221.000 a 195.000, Italia 295.000 en 2011, Alemania 207.000 en 2012, UK sin alcanzar 200.000 entre 2003 y 2016 (165.000 en 2016), 200.000 en Irlanda del N en 2014 y 2015. En cuanto a países terceros, Nueva Zelanda se sitúa en el entorno de 200.000 desde 2003/2004 a 2011/2012, con 185.000 esta última campaña (Fonterra), EEUU desde 2011 con un promedio en torno a 200.000 y variación entre estados, que en ningún caso ofrecen promedios por encima de 350.000, y Canadá (en todas sus provincias) entre 150.000 y 250.000 en 2016, cifras que se van reduciendo en unos y otros países año tras año.

Los datos disponibles nos permiten mantener que la leche de Cantabria y España está en calidad higiénica global al nivel de la de los Estados

miembro de la UE-28 y países terceros más caracterizados por su producción de leche; el avance logrado en poco tiempo es muy significativo y prosigue.

## 6. CONCLUSIONES

La evolución de la composición de la leche de Cantabria en grasa y proteína entre 2000 y 2016 expresada en porcentaje muestra una tendencia regresiva para la primera y progresiva la segunda, aunque las cantidades producidas en términos absolutos hayan aumentado de modo importante debido a la mejora en los rendimientos por vaca. La variación estacional de los porcentajes se mantiene como antes de 2000. Es más nítida la evolución en uno u otro sentido de los datos anuales que de los mensuales.

Lo que parece relevante para la materia grasa, con alguna excepción regional, es que en España ha cambiado la tendencia al aumento descrita para el período 1996-2000, que en Cantabria esa tendencia sigue el mismo patrón, y que para la materia proteica se mantiene el progreso tanto a nivel nacional como de Cantabria

La comparación de los datos españoles con los de los estados de la UE-15 más representativos por su producción lechera, y de EEUU, siempre en raza Holstein-Friesian, ratifica la fuerte disparidad entre España y sus socios comunitarios y la cercanía a los de EE.UU. y Canadá. La superioridad en calidad de composición (grasa/proteína) de la leche comunitaria es manifiesta, con porcentajes de grasa y proteína en torno al 4% y al 3,3% o superiores, respectivamente; se aprecia una evolución hacia la estabilidad en los primeros y hacia el incremento en los segundos.

En cuanto a calidad higiénica, los resultados muestran una neta evolución ascendente desde el arranque hasta hoy. La leche de casi el 100% de las explotaciones de Cantabria, más del 98% de la leche entregada a la industria, respeta los requisitos de la normativa comunitaria. Respecto al recuento de gérmenes, se presume que los porcentajes sobre todas las explotaciones lecheras de Cantabria se van acercando a los promedios globales bacteriológicos de los Estados miembro de la UE y países terceros más avanzados en calidad, pero todavía serían algo inferiores.

En cuanto al recuento de células somáticas, es positiva la evolución observada en Cantabria, cuyo detalle más significativo es que mantiene desde octubre de 2013 un 90% de las explotaciones por debajo de las 400.000 células somáticas. Comparativamente con la leche de otras regiones españolas, el recuento de células somáticas de Cantabria es semejante.

La evolución positiva de la calidad global de la leche medida según parámetros de leche estándar entre 1993 y 2016 se muestra clara y en progreso a partir de comienzos de 1998, hasta bordear el 100% de explotaciones en 2016. Respecto de otros Estados de la UE-15 es perfectamente comparable el RCS con el de los más lecheros y con el de países terceros de esta caracterización.

Los datos disponibles nos permiten confirmar que la leche de Cantabria se coloca en calidad higiénica global al nivel de la de otras regiones españolas, de la de los Estados miembro de la UE-15 y de la de países terceros más avanzados. El ascenso logrado hasta ahora es significativo y se mantiene.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco expresamente las sugerencias de los dos evaluadores y su recomendación de ir más allá en el análisis de la base de datos para someter a análisis las variaciones estacionales y cíclicas de los parámetros de calidad de composición e higiénico-sanitarios.

## BIBLIOGRAFÍA

AFCA. <http://www.afca.es/publicacionesafca.html>. [Consulta 8, 9 y 10 de marzo de 2017].

AFNA. <http://www.intiasa.es/es/explotaciones-ganaderas/areas-de-interes/40-explotaciones-ganaderas/603-afna.html>. [Consulta 6 de abril de 2017].

AGRICULTURE AND HORTICULTURE DEVELOPMENT BOARD (AHDB). <http://www.ahdb.co.uk/publications/default.aspx>. [Consulta 8, 9 y 10 de mayo de 2017].

ALLIC. [http://www.allic.org/id\\_catala/grafics.htm](http://www.allic.org/id_catala/grafics.htm). [Consulta 24 y 25 enero de 2017].

ANAFI. <http://www.anafi.it/>. [Consulta 7 de febrero de 2017].

- ASCOL. <http://www.viaganadera.com/ascol/>. [Consulta 5 de abril de 2017].
- BARKEMA, H.V., SCHUKKEN, Y.H., LAM, T.J., BEIBOER, M.L., BENEDICTUS, G. and BRAND, A. (1998). Management practices associated with low, medium and high somatic cell counts in bulk milk. *Dairy Science* 81(7): p. 1917-1927.
- BARKEMA, H.V., VAN DER PLOEG, J.D., CHUKKEN, T.J, LAM, G.M., BENEDICTUS, G. and Brand, A. (1999). Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science* 82: p. 1655-1663.
- CALCEDO ORDÓÑEZ, V. (2002). Nota preliminar sobre los cambios estacionales de la producción y la riqueza de composición de la leche de vaca en España *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, n.º 192, 2002: p. 223-239.
- CALLEJO RAMOS, A. (sin fecha). El estrés calórico en vacas lecheras. [http://oa.upm.es/37755/1/INVE MEM 2015 201963.pdf](http://oa.upm.es/37755/1/INVE_MEM_2015_201963.pdf). [Consulta 7 de diciembre de 2017].
- CANADIAN DAIRY INFORMATION CENTRE. [http://dairyinfo.gc.ca/index\\_e.php](http://dairyinfo.gc.ca/index_e.php). [Consulta 12, 13 y 14 de febrero de 2017].
- CONAFE. <http://www.conafe.com/estadisticas.aspx>. [Consulta 10, 11 y 12 de febrero de 2017].
- DAIRYCO. <https://dairy.ahdb.org.uk/market-information/supply-production/>. [Consulta 14 y 15 de enero de 2017].
- DOHO, L.R. AND MEEK, A.H. (1982). Somatic Cell Count in Bovine Milk. *Canadian Veterinary Journal* 23 (4): p. 119-125.
- DUFOUR, S., ERÉCHETTE, A., BARKEMA H.V., MUSSELL, A. AND SCHOLL, D.T. (2011). Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *Journal of Dairy Science* 94 (2): p. 563-579.
- ESTADÍSTICAS DANESAS. [www.goderaaavarer.dk/~media/.../statistik-2015-mejeri.pdf](http://www.goderaaavarer.dk/~media/.../statistik-2015-mejeri.pdf). [Consulta 19 de febrero de 2017].
- FABRO, M. (2012). Sistema de referencia internacional para recuento de células somáticas. Presentación en nombre de IDF/ICAR Project Group. [https://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/seminarioMetrologiaQuimica/cordoba\\_sist\\_celulassomaticas3.pdf](https://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/seminarioMetrologiaQuimica/cordoba_sist_celulassomaticas3.pdf). [Consulta 12 y 14 de septiembre de 2017]
- FEFRIGA. <http://www.fefriga.com/>. [Consulta 12, 13 y 14 de febrero de 2017].
- FONTERRA. <https://www.fonterra.com/nz/en/about-us.html>. [Consulta 6 y 7 de febrero de 2017].
- GÓMEZ IRURETAGOYENA, J. (LILC). (2017). Comunicación personal.
- GRANT, R. AND KONONOFF, P.J. (2007). Feeding to Maximize Milk Protein and Fat Yields. *NebGuide G1358. Nebraska University-Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources*. 3 p.

- HEINRICH, J., JONES, C. AND BAILEY, K. (2017). Milk Components: Understanding Milk Fat and Proteine Variation in your Dairy Herd. *PennState Extension. Penn State College of Agricultural Sciences. Pennsylvania State University. 5 p.*
- HEESCHEN, W. (1987). Sanitary and health aspects of milk. En *Dairy Cattle Production. Editor H.O. Gravert. Elsevier Science Publishers B.V: p. 173-250.*
- HOLSTEIN ASSOCIATION USA. <http://www.holsteinusa.com/>. [Consulta 13 de febrero de 2017].
- ICANE. <http://www.icane.es/economy/primary-sector>. [Consulta 15, 16, 17 y 18 de marzo de 2017].
- ICAR. <http://www.icar.org/index.php/publications-technical-materials/milk-yearly-surveys-cow-sheep-goats/>. [Consulta 28, 29 y 30 de marzo de 2017].
- IFCN. (2006). *Dairy Report 2006. For a Better Understanding of Milk Production Worldwide*. IFCN Research Center. KIEL (Germany). 198 p.
- IFCN. <http://www.ifcndairy.org/en/start/index.php>. [Consulta 28 de febrero de 2017].
- JIMÉNEZ, L.M. (2017). Economía de la mastitis. *Producción Animal 301 (Marzo/Abril): p. 28-32.*
- JIMÉNEZ, L.M. (sin fecha). Dossier: estrés por calor en vacas de leche. <http://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n171/A17105.pdf>.
- JOHANSSON, I. and RENDEL, J. (1968). *Genetics and Animal Breeding*. Oliver and Boyd. UK. 489 p.
- LIGAL. <http://www.ligal.es/es-es/Documentos/Estadisticas/Paginas/default.aspx>. [Consulta 30 y 31 de mayo y 8 de agosto de 2017].
- LORENZANA FERNÁNDEZ, R. (2017a). Contido graxo e proteico do leite do vacún e estacionalidade na súa produción. *Afriga 130: p. 60-66.*
- LORENZANA FERNÁNDEZ, R. (LIGAL) (2017b). Galician Milk Production, a reference in the Milk Quality. Comunicación personal.
- MAISON DU LAIT. L 'économie laitière en chiffres. <http://www.maison-du-lait.com/>. [Consulta 5 de abril de 2017].
- MIGLIOR, F., MUIR, B.L., AND VAN DOORMAAL B.J. (2005). Selection Indices in Holstein Cattle of Various Countries. *Journal of Dairy Science 88: p. 1255-1263.*
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (MAPAMA) (Estadísticas). <http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/default.aspx>. [Consulta 14, 15 y 16 de marzo de 2017].
- NATIONAL AGRICULTURAL STATISTICS SERVICE (USDA). [http://dairyinfo.gc.ca/index\\_e.php](http://dairyinfo.gc.ca/index_e.php). [Consulta 10, 11 y 12 de marzo de 2017].

- NOYA COUTO, C. (2017). Análisis de factores clave en la incidencia de mastitis. *Ganadería (marzo-abril): p. 36-40.*
- OLIVER, S. P. (2010). How Milk Quality is Assessed. *Dairy, December 21: 5 pp.*
- RENEAU, J. K. (2001). Somatic Cell Counts: Measures of Farm Management and Milk Quality. *National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings (2001): p. 29-37.*
- RUIZ SARABIA, F. (2017). Comunicación personal.
- RUIZ TENA, J.L. Y OBREGÓN HERNANDEZ, E. (2011). Contribución de la raza Frisona a la riqueza de la cabaña ganadera española. *FEAGAS 37: p. 45-66.*
- RUSSELL, K. (1981). *The principles of Dairy Farming.* Farming Press LTD. Wharfedale Road, Ipswich. UK. 288 p.
- SCHMIDT, G.H., VAN VLECK, L.D. AND HUTJENS, M.F. (1988). *Principles of Dairy Science.* Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey. USA. 466 p.
- SEGUÍ PAPPALÀ, A. (2012). La explotación de vacas lecheras en Cataluña. [http://www.remugants.cat/8/upload/la\\_explotacion\\_de\\_vacas\\_lecheras\\_en\\_catalua\\_a.pdf](http://www.remugants.cat/8/upload/la_explotacion_de_vacas_lecheras_en_catalua_a.pdf). [Consulta 28 y 29 de enero de 2017].
- THE DAIRY COUNCIL. *Dairy Facts and Figures.* 1990-2001 Editions.
- VEEPRO Holland. <http://veepro.nl/dairy-info/>. [Consulta 12 y 16 de febrero de 2017].

## RESUMEN

### Evolución de la calidad de la leche de vaca en Cantabria

Con el objetivo de conocer la evolución de la calidad de la leche producida en las explotaciones cántabras, se ha emprendido un examen de la calidad de composición entre 2000 y 2016 y de la calidad higiénica entre 1992 y 2016 para establecer sus valores actuales y su posición en el contexto español, en el comunitario de la UE-15 y en el de países terceros caracterizados por su perfil de importantes productores. Se observa que el porcentaje de grasa tiende a reducirse, al contrario de lo indicado hasta el año 2000 en trabajos precedentes, y el de proteína, a incrementarse; respecto a la calidad higiénica es patente la evolución positiva, tanto en el recuento de gérmenes como en el de células somáticas, que sitúa la leche producida en Cantabria durante los últimos años hasta niveles que se acercan a los de los países punteros o los igualan.

**PALABRAS CLAVE:** Raza Holstein-Friesian, Producción de Leche, Composición, Calidad Higiénica, Nivel Bacteriológico, Recuento de Células Somáticas (RCS).

**CÓDIGOS JEL:** Q12, Q18, Q55.

## ABSTRACT

### Evolution of the quality of cow's milk in Cantabria

In order to know how the quality of milk produced in Cantabrian farms has evolved, a review of the composition quality between 2000 and 2016 and the hygiene quality between 1991 and 2016 has been undertaken. This is to establish its current values and position in the Spanish context, in the EU-15 community and in the third countries characterized by its profile of important producers. It is observed that in the composition quality the percentage of fat tends to be reduced, contrary to what was indicated until the year 2000 in previous works, and that of protein, to increase. With respect to the hygienic quality a positive evolution is clear, both in germ counts and in somatic cells counts, which places the milk produced in Cantabria during the last years up to levels that are close to those of the leading countries or even equal to them.

**KEY WORDS:** Holstein-Friesian Breed, Milk Production, Milk Composition, Milk Hygiene, Bacteria Level, SCC Level.

**JEL CODES:** Q12, Q18, Q55.