



**XXXVIII CONGRESO NACIONAL  
Y  
XIV INTERNACIONAL  
DE LA  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**



PRODUCCIÓN  
OVINA Y CAPRINA

Nº XXXVIII SEOC



**XXXVIII CONGRESO NACIONAL  
Y  
XIV INTERNACIONAL  
DE LA  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

Málaga, 18-20 de Septiembre de 2013

PRODUCCIÓN  
OVINA Y CAPRINA

Nº XXXVIII SEOC

EDICIÓN COORDINADA POR:

**M<sup>a</sup> Jesús Alcalde Aldea  
Rocío Álvarez Alonso  
Antonio José Villalba Gómez**

TÍTULO:  
XXXVIII Congreso Nacional y XIV Internacional de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia

© :  
JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca

© Textos:  
Autor/es.

PUBLICA:  
Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

COLECCIÓN:  
Congresos y Jornadas

SERIE:  
Ganadería ovino-caprino.

COORDINADORES:  
M<sup>º</sup> Jesús Alcalde Aldea  
Rocío Álvarez Alonso  
Antonio José Villalba Gómez

I.S.B.N.-10: 84-695-8361-1  
I.S.B.N.-13: 978-84-695-8361-6  
Nº de registro: 201356515

## **EFFECTO DE 3 FRECUENCIAS DE ORDEÑO SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE EN CABRAS MAJORERAS**

TORRES<sup>1</sup>, A.; HERNANDEZ-CASTELLANO<sup>2</sup>, L.E.;  
MORALESdelaNUEZ<sup>2</sup>, A.; CASTRO<sup>2</sup>, N.; CAPOTE<sup>1</sup>, J.,  
yARGÜELLO<sup>2</sup>,A.

<sup>1</sup>Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. La Laguna, Tenerife.

<sup>2</sup>Facultad de Veterinaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

### **RESUMEN**

Doce cabras de raza Majorera, fueron ordeñadas a 3 frecuencias para estudiar la producción y calidad de la leche. Durante 5 semanas, los animales fueron ordeñados: una (X1, semana 1º y 5º), dos (X2, semana 2º y 4º) y tres veces al día (X3, semana 3º). La producción de leche se incrementó en un 26% cuando la frecuencia cambió de X1 a X2. Posteriormente, no se observaron diferencias significativas con el cambio de X2 a X3, y de X3 a X2. Finalmente, cuando X1 fue nuevamente aplicado, hubo una disminución en la producción alcanzando valores similares a los del comienzo del experimento. El contenido de grasa aumentó significativamente con el cambio de X1 a X2, para luego disminuir en las semanas posteriores, lo cual puede estar relacionado con el estrés sufrido por los animales que afectó la síntesis de grasa. Los porcentajes de proteína y lactosa no mostraron cambios significativos entre X1, X2, y X3. Finalmente, los valores de SCC fueron similares cuando las cabras fueron ordeñadas X1, X2, y X3, aunque aumentaron ligeramente cuando la frecuencia volvió a X2 y X1, lo cual parece ser una respuesta inflamatoria de la glándula mamaria causada por el experimento.

Palabras clave: frecuencia de ordeño, producción y calidad lechera, cabra Majorera.

## INTRODUCCIÓN

En zonas donde se explotan animales de alta producción lechera habitualmente se realizan dos ordeños al día (Capote et al., 2009). Sin embargo, la práctica de un ordeño al día es vista con interés por los ganaderos, ya que permite tener más tiempo para realizar otras tareas en la explotación, o para dedicar tiempo en actividades familiares o sociales (Komara et al., 2009). En contraste, tres ordeños diarios es una práctica de manejo que no se utiliza en pequeños rumiantes, pero que en vacas lecheras se ha convertido en un modelo de gestión eficaz para aumentar la producción lechera, siempre y cuando los precios de la leche en el mercado compensen los costes ocasionados por el ordeño extra (Wall y McFadden, 2008).

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto a corto plazo de tres frecuencias de ordeño sobre la producción y calidad de la leche de la cabra Majorera, cuya importancia dentro del sector ganadero de las Islas Canarias radica en sus elevados rendimientos lecheros y su gran rusticidad que le permite adaptarse a diferentes climas y orografías, así como a diferentes sistemas de explotación (Esteban-Muñoz, 2008).

## MATERIAL Y METODOS

12 cabras multíparas de raza Majorera en 1ª fase de lactación fueron sometidas a 3 frecuencias de ordeño durante 5 semanas. Los animales fueron ordeñados: una (X1, semana 1º y 5º, 09:00 h), dos (X2, semana 2º y 4º, 9:00 y 17:00 h) y tres veces al día (X3, semana 3º, 09:00, 13:00 y 19:00 h). El ordeño fue llevado a cabo con una presión de vacío de 42 KPa, una frecuencia de pulsación de 90 puls/min y una relación de pulsación de 60/40 de acuerdo con Capote et al. (2009).

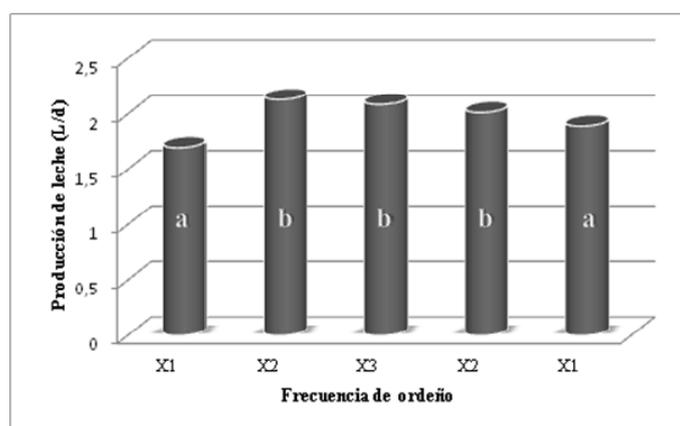
El control lechero y recolección de muestras fue realizado el último día de cada semana experimental. La producción de leche fue calculada sumando el volumen de leche de cada ordeño mediante el uso de los medidores volumétricos de la sala de ordeño. Las muestras de leche fueron analizadas inmediatamente después de su recolección en el ordeño de la mañana. La composición química de la leche fue determinada usando un aparato DMA (MIRIS Inc., Suecia), y el recuento de células somáticas (RCS) usando un contador DeLaval (DeLaval

International, Suecia). Los resultados se analizaron mediante un ANOVA con medidas repetidas, usando el programa SPSS V15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

## RESULTADOS

En la Figura 1 se recogen las producciones medias obtenidas según la frecuencia de ordeño. La producción de leche se incrementó en un 26% cuando la frecuencia cambió de X1 a X2 ( $P < 0,05$ ). Posteriormente, no se observaron diferencias significativas con el cambio de X2 a X3, y de X3 a X2. Finalmente, cuando se retornó a X1, hubo una disminución en la producción, con valores similares a los del comienzo del experimento ( $P > 0,05$ ).

**Figura 1. Efecto de la frecuencia de ordeño sobre la producción de leche**



a,b Letras distintas en columnas son significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

En la Tabla 1 se muestra la composición química de la leche según la frecuencia de ordeño. El contenido de grasa aumentó significativamente cuando la frecuencia cambió de X1 a X2, para luego disminuir en las semanas siguientes del periodo experimental ( $P < 0,05$ ). Por último, los porcentajes de proteína y de lactosa no mostraron

cambios significativos entre X1, X2, y X3, con valores que oscilaron entre 3,03–3,39%, y entre 5,09–5,26%, respectivamente.

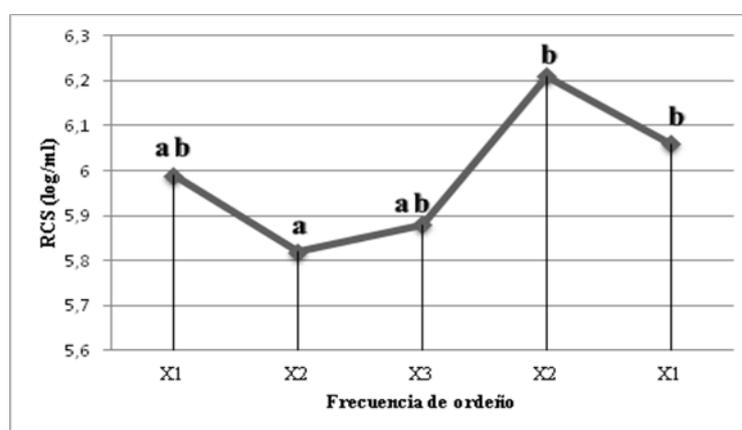
**Tabla 1. Efecto de la frecuencia de ordeño sobre la composición de la leche.**

	Frecuencia de ordeño				
	X1	X2	X3	X2	X1
Grasa (%)	3,86 <sup>a</sup>	4,38 <sup>b</sup>	3,61 <sup>a</sup>	3,34 <sup>c</sup>	3,13 <sup>c</sup>
Proteína (%)	3,39	3,06	3,07	3,03	3,12
Lactosa (%)	5,17	5,09	5,26	5,21	5,22

a,b,c Letras distintas en la misma fila son significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

En la Figura 2 se presentan los valores correspondientes al RCS. La evolución no mostró diferencias significativas cuando las cabras fueron ordeñadas las tres primeras semanas a X1, X2, y X3, pero luego hubo un incremento en las siguientes semanas cuando la frecuencia de ordeño fue retornada a X2 y X1 ( $P < 0,05$ ). Sin embargo ninguna cabra presentó síntomas de mastitis clínica o subclínica durante el periodo experimental.

**Figura 2. Efecto de la frecuencia de ordeño sobre el recuento de células somáticas (RCS)**



a,b Letras distintas son significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Estudios previos en caprinos encontraron pérdidas en la producción de leche entre el 8 y 45% de X1 en comparación con X2 (Mocquot y Auran, 1974; Capote et al. 2009) e incrementos entre el 8 y 28%, cuando las cabras fueron ordeñadas X3 en lugar de X2 (Henderson et al., 1985; Boutinaud et al., 2003). La amplia variación en la producción de leche debido a la frecuencia de ordeño en la literatura consultada es consecuencia de las diferencias respecto a razas utilizadas, periodo de lactación, niveles de producción, y duración de X1, X2 o X3 (Marnet y Komara, 2008). Sin embargo, parece claro que los experimentos a corto plazo pueden modificar la actividad de las células secretoras temporalmente, mientras que los de largo plazo pueden modificar el número de dichas células (Boutinaud et al., 2003).

Respecto a la composición de la leche, algunos investigadores no han observado efecto de la frecuencia de ordeño sobre el porcentaje de grasa (Komara et al., 2009), mientras que otros han encontrado una correlación negativa entre la producción de leche y el porcentaje de grasa (Salama et al., 2003). Cabe resaltar que la reducción en el contenido de grasa en las tres últimas semanas cuando iba disminuyendo el número de ordeño, puede ser debido al estrés sufrido por los animales causado por el diseño experimental, en donde está demostrado que altos niveles de cortisol afectan la síntesis de lípidos en la leche (Raskin et al., 1973). Sin embargo, la proteína y la lactosa no se vieron afectados por la frecuencia de ordeño, mostrando un rendimiento similar en la actividad sintética a corto plazo por parte de la glándula mamaria.

No hay un efecto claro en los estudios previos sobre el efecto de la frecuencia de ordeño sobre el RCS en caprino. Salama et al. (2003) no encontraron diferencias en el RCS entre X1 y X2, mientras que Boutinaud et al. (2003) reportaron que RCS tendió a aumentar en X1, pero permaneció estable en X3, en comparación con X2. Los altos valores en el RCS obtenidos durante las últimas semanas de experimentación, parecen estar relacionados con algún proceso inflamatorio de glándula mamaria causado por el experimento. Marnet y Komara (2008) explicaron que el aumento en el RCS de la leche podría significar que la respuesta inflamatoria es un reflejo de la activación del

sistema inmune y que podría ser uno de los mecanismos de regulación para la producción de leche.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOUTINAUD, M.; ROUSSEAU, C.; KEISLER, D.H. y JAMMES, H. 2003. Growth hormone and milking frequency act differently on goat mammary gland in late lactation. *Journal of Dairy Science* 86, 509–520.
- CAPOTE, J.; CASTRO, N.; CAJA, G.; FERNANDEZ, G.; MORALES-delaNUEZ, A. y ARGÜELLO, A. 2009. The effects of the milking frequency and milk production levels on milk partitioning in Tinerfeña dairy goats. *Milchwissenschaft* 64, 239–241.
- ESTEBAN-MUÑOZ, C. 2008. Razas Ganaderas Españolas Caprinas. FEAGAS, Madrid, España.
- HENDERSON, A.J.; BLATCHFORD, D.R. y PEAKER, M. 1985. The effects of long-term thrice-daily milking on milk secretion in the goat: evidence for mammary growth. *Quarterly Journal of Experimental Physiology* 70, 557–565.
- KOMARA, M.; BOUTINAUD, M.; BEN CHEDLY, H.; GUINARD-FLAMENT, J. y MARNET, P. G. 2009. Once-daily milking effects in high-yielding alpine dairy goats. *Journal of Dairy Science* 92, 5447–5455.
- MARNET, P.G. y KOMARA, M. 2008. Management systems with extended milking intervals in ruminants: Regulation of production and quality of milk. *Journal of Animal Science* 86, 47–56.
- MOCQUOT, J.C. y AURAN, T. 1974. Effets de différentes fréquences de traite sur la production laitière des caprins. *Annales de Génétique et de Sélection Animale* 6, 463–476.
- RASKIN, R.L.; RASKIN, M. y BALDWIN, R.L. 1973. Effects of chronic insulin and cortisol administration on lactational performance and mammary metabolism in rats. *Journal of Dairy Science*, 56 1033–1041.
- SALAMA, A.A.K.; SUCH, X.; CAJA, G.; ROVAI, M.; CASALS, R.; ALBANELL, E.; MARÍN, M.P. y MARTÍ, A. 2003. Effects of once versus twice daily milking throughout lactation on milk yield and milk composition in dairy goats. *Journal of Dairy Science* 86, 1673–1680.
- WALL, E.H. y McFADDEN, T.B. 2008. Use it or lose it: Enhancing milk production efficiency by frequent milking of dairy cows. *Journal of Animal Science* 86, 27–36.

## **EFFECT OF 3 MILKING FREQUENCIES ON MILK YIELD AND MILK QUALITY OF MAJORERA GOATS**

### **SUMMARY**

Twelve Majorera goats in early lactation were used to determine the milk yield and the milk quality at 3 different milking frequencies. During a 5-wk period, goats were milked once a day (X1, at wk 1 and 5), twice a day (X2, at wk 2 and 4), and three times a day (X3, at wk 3). Milk yield increased by 26% from X1 to X2. Later, no differences were obtained when switched from X2 to X3, and from X3 to X2. Lastly, the goats recovered the production level when they returned to X1. Different patterns of changes in the milk constituents due to milking frequency were observed. The decrease in milk fat concentration at final of the experimental period could be due to cortisol released in response to stress caused by the experiment. Milking frequency did not affect the protein and lactose percentages. Finally, SCC values were similar when goats were milked X1, X2, and X3, but then increased slightly when milking frequency returned to X2 and X1, which seem to be related with an inflammatory response of the mammary gland caused by the experiment.

Keywords: milking frequency, milk yield, milk quality, Majorera goat.