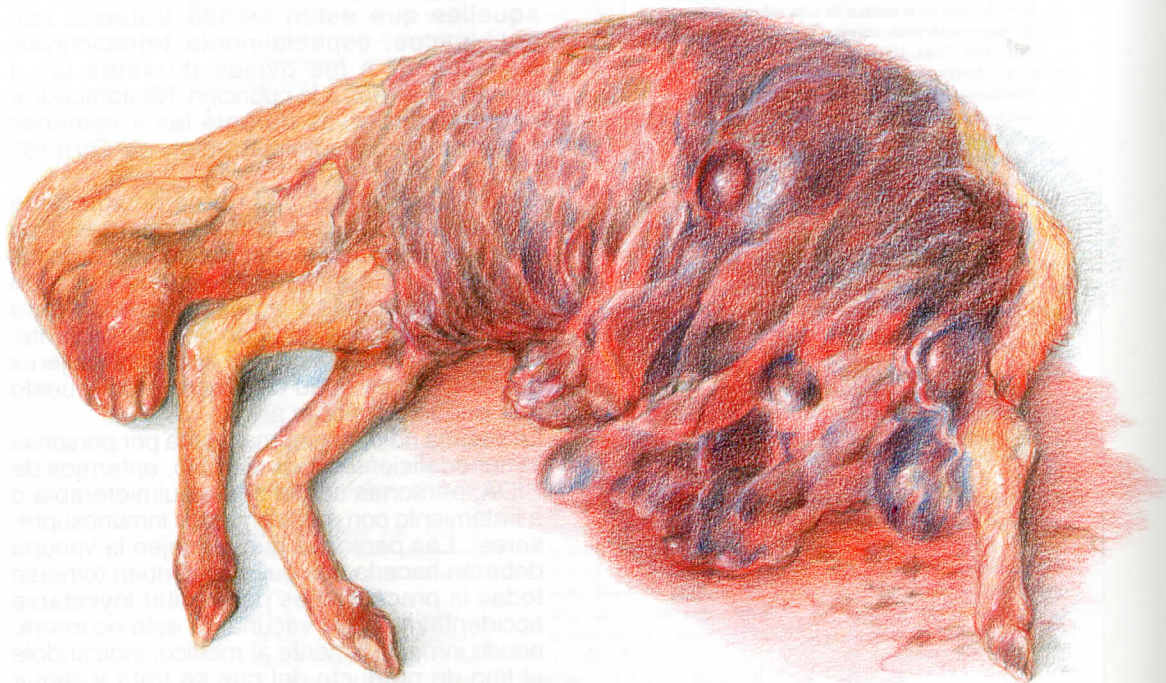


# NO AL ABORTO



**Ovilis®Enzovax®**

VACUNA VIVA ATENUADA FRENTE AL ABORTO POR CLAMIDIASIS



CONSÚLTENOS

Intervet

LA INVESTIGACIÓN INTERVET MARCA LA DIFERENCIA

Polígono El Montalvo. Apartado de Correos 3006. 37080 Salamanca. Teléfono: (923) 19 03 45. Telefax: (923) 19 03 47

## EL ORDEÑO DE LA AGRUPACIÓN CAPRINA CANARIA: CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y PRODUCTIVAS DE LA UBRE. ADAPTACIÓN AL ORDEÑO MECÁNICO

J. CAPOTE<sup>1</sup>, J.L. LÓPEZ<sup>2</sup>, G. CAJA<sup>3</sup>, A. ARGÜELLO<sup>2</sup>, V. RIVERA<sup>4</sup> y N. DARMANIN<sup>1</sup>.

1. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. La Laguna. Tenerife.
2. Facultad de Veterinaria. Universidad de Las Palmas. Gran Canaria.
3. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra. Barcelona.
4. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas. Cuba.



*El ordeño a mano, con una frecuencia de una sola vez al día, es la práctica tradicional de las explotaciones caprinas de las Islas Canarias. Sin embargo, muchas explotaciones han incorporado el ordeño a máquina en los últimos años, lo que plantea una nueva problemática de manejo y selección. Así, el uso habitual de un solo ordeño al día, unido a una producción de leche elevada, ha motivado una conformación de la ubre voluminosa y poco adecuada para el ordeño mecánico. En este sentido se abordaron una serie de estudios encaminados a evaluar la aptitud al ordeño mecánico de cabras de la Agrupación Caprina Canaria, poniendo especial interés en la comparación de los efectos de uno o dos ordeños diarios. Para ello, un rebaño de cabras nulíparas (n = 60) fue sometido a ambas frecuencias de ordeño y controlado durante sus dos primeras lactaciones.*

*Las cabras ordeñadas dos veces al día presentaron una mayor producción de leche que las ordeñadas una sola vez, tanto en la 1ª (+6%) como en la 2ª (+9%) lactación, aunque las diferencias no fueron significativas y no compensaron los gastos de un ordeño suplementario. La composición de la leche mejoró también ligeramente al aumentar la frecuencia de ordeños. Como contrapartida las ubres fueron muy voluminosas (2,8-4,6 l) y descolgadas, mayores al disminuir la frecuencia de ordeño, al igual que la leche de apurado a máquina (20-41%). Sin embargo, los caudales de emisión de leche durante el ordeño a máquina fueron muy elevados y superiores en el caso de un solo ordeño al día (0,77-1,00 l/min).*

*Se considera de gran interés la adaptación de las cabras de la Agrupación Canaria a la práctica de un solo ordeño diario y se plantea la necesidad de mejorar la conformación de la ubre para facilitar su ordeño a máquina y evitar su descolgamiento.*



## INTRODUCCIÓN

**P**RÁCTICAMENTE la totalidad de las ganaderías de caprino lechero del archipiélago Canario realizan habitualmente un solo ordeño al día durante toda la lactación (Capote et al., 1992), lo que representa un importante ahorro de mano de obra y una notable simplificación del manejo del rebaño, especialmente en el caso de ordeño a mano.

Esta práctica, también llevada a cabo en España en el caso de ganaderías de cabras de raza Murciano-Granadina, aunque en distinto porcentaje, contrasta con la seguida en otros países o regiones en los que se explotan cabras de alta producción lechera, normalmente sometidas a programas de selección y mejora genética, y en los que se realizan dos ordeños diarios durante casi toda la lactación.

La razón de este manejo está justificado por los estudios que atribuyen un apreciable incremento de la producción de leche al aumentar la frecuencia de ordeños. Así, en cabras de razas francesas (Alpina y Saanen) la diferencia a favor del doble ordeño se sitúa entre un 35-45% (Mocquot y Auran, 1974; Mocquot y Guillimin, 1975; Mocquot, 1978). Valores similares se han observado en España con cabras de raza Florida-Sevillana (Herrera et al., 1991).

Como contrapartida, en las cabras de la Agrupación Caprina Canaria (ACC), se aprecia frecuentemente la caída o embolsamiento de la ubre y la implantación demasiado alta de los pezones (Capote, 1989; Capote et al., 1998) (fig. 1). Algunos autores han atribuido esta morfología a la costumbre de ordeñar una sola vez al día (Sánchez Belda, 1977; Esteban y Tejón, 1981). Debe, además, tenerse en cuenta que diversos estudios han mostrado que la conformación de la ubre condiciona la producción de leche y la facilidad de ordeño (Le Du

y Benmederbel, 1984; Peris, 1994; Peris et al., 1996a). Así, el volumen y la distancia de los pezones al suelo, se consideran positivamente relacionados con la producción de leche, mientras que otros, como la longitud del pezón, lo están con el caudal de emisión de leche durante el ordeño (Le Du y Benmederbel, 1984; Peris, 1994; Peris et al., 1996b, 1998). Como consecuencia, dadas las características propias de las ubres de las cabras Canarias (Capote, 1989; Knight, 1996), debe esperarse que su morfología incida negativamente en el ordeño a máquina (Capote et al., 1992; Darmanin et al., 1995).

La implicación económica de estos parámetros, en unas producciones ganaderas cada vez más tecnificadas y dependientes de los costes de la mano de obra, han justificado la realización de distintos trabajos de investigación destinados a evaluar la adaptación de las cabras de la ACC al ordeño mecánico y a cuantificar los efectos del número de ordeños diarios (Caja et al., 1998; Capote et al., 1998; López et al., 1998). Un resumen de los mismos, y de sus conclusiones más importantes, se expone en este capítulo.

## METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Para la realización de las experiencias sobre ordeño mecánico de cabras de la ACC, se partió de un rebaño de cabritas jóvenes nulíparas de tipo Tinerfeño (n = 60) que fueron preñadas y ordeñadas durante dos lactaciones consecutivas. Después del parto, las crías fueron separadas de sus madres para ser alimentadas por lactancia artificial, y el rebaño se dividió en dos grupos homogéneos a los que se aplicaron los tratamientos experimentales. Un grupo se sometió a un ordeño diario (x1), i.e. intervalo entre ordeños de 24 horas, mientras que el otro se ordeñó dos veces al día (x2)

con unos intervalos entre ordeños de 10 y 14 horas.

El equipo utilizado para el ordeño a máquina (sala tipo Casse 2x12 en línea baja y con cornadizos autoblocantes en "cascada") presentó los siguientes parámetros de funcionamiento: 42 kPa de vacío, 90 p/min y 60:40 de frecuencia y relación de pulsación.

Los controles de producción se realizaron cada 15 días y las medidas de ubre se llevaron a cabo en el segundo y quinto mes de lactación. A fin de poder estudiar la evolución de las fracciones de leche ordeñada a lo largo de la lactación, en los controles de los días 45, 90, 135 y 180, se midieron separadamente las siguientes: leche de ordeño a máquina (LM, obtenida desde la colocación de las pezoneras hasta el cese del flujo de leche, sin ninguna otra intervención por parte del ordeñador), leche de apurado a máquina (LAM, obtenida posteriormente a la LM, después de un vigoroso escurrido o apurado por parte del ordeñador) y leche residual (LR, obtenida por un nuevo ordeño a máquina tras una inyección de oxitocina en yugular) tal como habían indicado Peris (1994) y Peris et al. (1996a).

Finalmente, los parámetros de cinética de emisión de leche durante el ordeño a máquina fueron evaluados separadamente, en observaciones repetidas realizadas entre las semanas 19-22 de lactación, de acuerdo con la metodología manual descrita por Peris (1994) y Peris et al. (1996a).

## RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE FRECUENCIAS DE ORDEÑO

### Producción de leche

Como resultado del doble ordeño, se observaron cantidades diarias de leche ligeramente más elevadas en el grupo x2 (tabla I), tanto para la 1ª



Fig. 1.—Las cabras canarias presentan un considerable volumen de ubre

como la 2ª lactación. La producción de leche de las cabras de este grupo resultó así superior (6% y 8% en primera y segunda lactación, respectivamente) a las del grupo x1, en 150 días de lactación. Estos resultados son muy inferiores a los observados en otras razas (35-45%), tal como se ha comentado anteriormente (Mocquot y Auran, 1974; Mocquot y Guillimin, 1975; Mocquot, 1978, Herrera et al. 1991).

Por otro lado, Wilde y Knight (1990), al comparar la producción de leche en cabras a las que media ubre se ordeñó dos veces al día, mientras que la otra media era ordeñada solamente una vez al día, indicaron una disminución del 26% con la frecuencia x1. La producción se recuperó rápidamente al volver a una frecuencia x2 de ordeño, lo que indica la capacidad de adaptación de las cabras a distintas frecuencias de ordeño.

Una de las razones que podría explicar la escasa diferencia de producción de leche de las cabras de la ACC según la frecuencia de ordeño, en comparación con otras razas, es el hecho de que las cabras sometidas a una frecuencia x1 presentaron un mayor tamaño de ubre que las cabras x2. Esto supondría una mayor capacidad de almacenamiento de leche, posibilitando que el tejido glandular mamario mantenga elevados niveles de secreción durante



**TABLA I Producción media diaria de leche<sup>1</sup> de cabras Tinerfeñas según la frecuencia de ordeño y número de lactación.**

Número de lactación	Tiempo (días)	Ordeños al día	
		x1 <sup>2</sup>	x2 <sup>3</sup>
Primera	150	1,88 ± 0,49 <sup>a</sup> (100%)	2,00 ± 0,40 <sup>b</sup> (106%)
	180	1,83 ± 0,50 (100%)	-
Segunda	150	2,22 ± 0,61 <sup>c</sup> (100%)	2,40 ± 0,55 <sup>d</sup> (108%)
	180	2,16 ± 0,62 <sup>c</sup> (100%)	2,35 ± 0,56 <sup>d</sup> (109%)

<sup>1</sup>. Media ± Desviación típica (l/día); <sup>2</sup>. x1= 1 ordeño/d; <sup>3</sup>. x2= 2 ordeños/d; letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas a:<sup>a,b</sup> = P<0,05; c,d = P<0,001

períodos más largos de tiempo (Peaker y Blatchford, 1988), al concentrarse más tardíamente el Factor Inhibidor de la secreción de Leche (FIL) en el tejido glandular (Knight, 1996).

#### Curva de lactación

En la figura 2 se presentan las curvas de producción de leche de las cabras en primera (L1) y segunda lactación (L2), según el número de ordeños diarios (x1 vs x2). Analizando su evo-

lución se puede observar que, mientras en las cabras del grupo x1 los máximos aparecieron tempranamente (en torno a los 45 días postparto en ambas lactaciones), en las del grupo x2 los máximos se alcanzaron a los 75 días, situándose así en el rango habitual (2-10<sup>a</sup> semana) señalado por Gall (1981). Los valores de los picos obtenidos en L2, tanto para x1 (2,48 l/d) como para x2 (2,62 l/d), se mostraron en concordancia con las altas producciones y apariciones tardías observadas, de acuerdo con lo citado para otras razas (Sauvant y Morand-Fehr, 1975; Morand-Fehr et al., 1981; Blatchford y Peaker, 1982; Kala y Prakash, 1990; Peris, 1994; Peris et al., 1996b).

No se encontró, sin embargo, efecto del número de lactación sobre el momento de aparición del pico, de acuerdo con lo señalado en cabras Malagueñas (Herrera y Subires, 1988) y cabras Florida-Sevillana (Herrera et al., 1991) y contrariamente a lo indicado por otros autores (Mocquot y Auran, 1974; Gall, 1981; Rondry et al., 1988; Rodríguez, 1989; Peris, 1994; Peris et al., 1996b), para quienes el pico de lactación es más bajo y

tardío en cabras primíparas. Respecto a la persistencia de la lactación, estudiada entre los 45-150 días postparto, la producción disminuyó linealmente de acuerdo con lo señalado por Enz (1981). Al estimar el coeficiente de persistencia como la pendiente de la recta de regresión, pudo comprobarse que, tanto para x1 como x2, su valor fue mayor en L1 que en L2, de acuerdo con lo señalado en otras razas de cabras por Ricordeau (1963), Gall (1981) y Riggert (1981).

#### Composición de leche

##### Proteína bruta

El efecto del aumento de la frecuencia de ordeño sobre el contenido en proteína de la leche fue favorable y significativo en ambas lactaciones. Sin embargo no se observaron diferencias significativas entre ellas para una misma frecuencia de ordeño. Así, su valor medio durante 150 días de lactación, fue mas elevado en el grupo x2 (3,49%) y se mantuvo entre lactaciones, mientras que fue inferior y disminuyó ligeramente en el grupo x1 con

el número de lactación (L1= 3,42%; L2= 3,39%). Estos resultados (tabla II) son coincidentes con los obtenidos por Mocquot y Auran (1974) y por Bouloc (1992), para quienes la diferencia de composición proteica de la leche de cabras primíparas y múltíparas es mínima. Por otra parte, en el grupo x1, el contenido en proteína disminuyó al aumentar el número de lactación, de acuerdo con lo observado por Morand-Fehr et al. (1986), Herrera y Subires (1988) y Kala y Prakash (1990), y con la relación negativa generalmente aceptada entre cantidad y composición de leche (Bouillon y Ricordeau, 1975).

##### Grasa

El aumento de la frecuencia de ordeño produjo también mayores contenidos en grasa de la leche ordeñada en el grupo x2 respecto a x1 (tabla III), prácticamente durante casi toda la lactación. Como consecuencia, la grasa total producida en los 150 primeros días de lactación fue un 10% y un 21% superior en las cabras x2, para L1 y L2 respectivamente. Al pasar a la segunda

**TABLA II Contenido en proteína<sup>1</sup> de la leche de cabras Tinerfeñas según la frecuencia de ordeño y número de lactación**

Número de lactación	Tiempo (días)	Ordeños al día	
		x1 <sup>2</sup>	x2 <sup>3</sup>
Primera	150	3,42 ± 0,29 <sup>a</sup> (100%)	3,49 ± 0,27 <sup>b</sup> (102%)
	180	3,51 ± 0,39 (100%)	-
Segunda	150	3,39 ± 0,32 <sup>c</sup> (100%)	3,49 ± 0,25 <sup>d</sup> (103%)
	180	3,44 ± 0,33 <sup>c</sup> (100%)	3,53 ± 0,26 <sup>d</sup> (103%)

<sup>1</sup>. Media ± Desviación típica; <sup>2</sup>. x1= 1 ordeño/d; <sup>3</sup>. x2= 2 ordeños/d; letras distintas en la misma fila indican diferencias a:<sup>a,b</sup> = P<0,05; c,d = P<0,001.

**Producción de leche (l/d)**

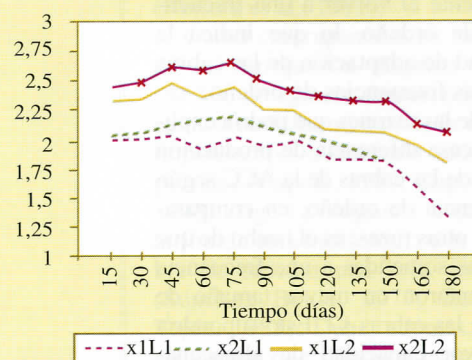


Fig. 2.— Evolución de la producción diaria de leche de cabras Tinerfeñas según la frecuencia de ordeño (x1 vs x2) y el número de lactación (L1 vs L2).



**TABLA III Contenido en grasa<sup>1</sup> de la leche de cabras Tinerfeñas según la frecuencia de ordeño y el número de lactación**

Número de lactación	Tiempo (días)	Ordeños al día	
		x1 <sup>2</sup>	x2 <sup>3</sup>
Primera	150	3,31 ± 0,49 <sup>a</sup> (100%)	3,44 ± 0,51 <sup>b</sup> (104%)
	180	3,50 ± 0,50 (100%)	-
Segunda	150	3,26 ± 0,47 <sup>c</sup> (100%)	3,52 ± 0,34 <sup>d</sup> (108%)
	180	3,34 ± 0,49 <sup>c</sup> (100%)	3,55 ± 0,35 <sup>d</sup> (106%)

<sup>1</sup>. Media ± Desviación típica; <sup>2</sup>. x1= 1 ordeño/d; <sup>3</sup>. x2= 2 ordeños/d; letras distintas en la misma fila indican diferencias a: <sup>a,b</sup> = P<0,05, <sup>c,d</sup> = P<0,001.

lactación, el porcentaje graso siguió evoluciones diferentes según la frecuencia de ordeño. Así, en x1, el contenido en grasa de la leche disminuyó ligeramente de acuerdo con Herrera y Subires (1988) y Kala y Prakash (1990). Estos autores concluyen que el aumento del número de lactación se traduce en una disminución del contenido graso, dada la correlación negativa existente entre cantidad y composición (Bouillon y Ricordeau, 1985). Por el contrario, en las cabras del grupo x2 la grasa aumentó significativamente en la 2ª lactación.

#### Lactosa y sólidos totales

La lactosa fue el componente más estable durante la lactación, tal como era de esperar. Sus valores se mantuvieron prácticamente constantes entre lactaciones (L1 vs. L2), contrariamente a lo citado por otros autores, para los que la lactosa se incrementa con el número de lactación (Kala y Prakash, 1990).

El ordeño x2 produjo un valor medio de sólidos lácteos totales (materia seca) más elevado que en x1

(8% y 16% en L1 y L2, respectivamente, durante 150 días de lactación), de acuerdo con los valores observados en grasa y proteína.

#### Morfología de la ubre

Los valores de volumen de la ubre observados en las cabras ACC (2,81-4,65 l), fueron considerablemente superiores a los señalados para otras razas (Wang, 1989; Sinapis et al., 1993; Peris, 1994; Peris et al., 1996a; 1998), especialmente en el caso de las cabras ordeñadas una sola vez al día (3,69 - 4,65 l). En este grupo se observaron además diferencias significativas según el número de lactación, al igual que en cabras de razas locales griegas (Sinapis et al., 1993) y Murciano-Granadinas (Peris, 1994; Peris et al., 1996a, 1998). En general, las cabras aumentaron su tamaño de ubre al pasar de L1 a L2 y presentaron un menor volumen con una frecuencia de ordeño x2.

Esta evolución se vio confirmada por las medidas de la profundidad de la ubre (16,2 - 24,5 cm), que presentó valores similares a los señalados

por Mavrogenis et al. (1989) en cabras Damasco e inferiores a los señalados por Wang (1989) en Toggenburg.

Los valores de altura de las cisternas (21,9 - 23,5 cm) fueron inferiores a los observados por Wang en cabras Toggenburg (1989), lo cual es también indicativo de un mayor embolsamiento y caída de la ubre en el caso de las Tinerfeñas. Sin embargo, la distancia de los pezones al suelo fue superior en las cabras ACC respecto a lo citado en cabras locales griegas (Sinapis et al., 1993) o Murciano-Granadinas (Peris, 1994), aunque esto no supuso una mejor conformación de la ubre. Así, independientemente de la frecuencia de ordeño o del número de lactación, la distancia de los pezones al suelo fue siempre superior a la del fondo de las cisternas (+3,0 a +4,3 cm). Esta circunstancia implica la existencia de un embolsamiento en el fondo de la ubre y hace necesaria la manipulación de la misma durante el ordeño mecánico, a fin de poder extraer la leche cisternal que queda por debajo del pezón.

En todos los casos el ligamento intermamario apareció muy marcado, con un surco de 0,6 - 1,9 cm entre el fondo de las cisternas. La medida tendió a ser inferior en las cabras sometidas a una frecuencia x2, lo que indica que esta práctica permite evitar, en parte, el descolgamiento de la ubre.

La longitud de los pezones fue significativamente superior en todos los casos en la frecuencia x2, siendo el efecto más marcado en L2. De acuerdo con estos resultados y en la misma línea de las conclusiones de Wang (1989), Peris (1994) y Peris et al. (1998), los pezones aumentan su longitud con la edad de las cabras y por el efecto continuado de la acción de las pezoneras durante el ordeño a máquina. En este sentido, debe tener-

se en cuenta la longitud del pezón de las cabritas de reposición y el tamaño de las pezoneras de los equipos de ordeño.

#### Fraccionamiento de leche durante el ordeño

El reparto de las cantidades de leche por fracciones de ordeño, según la frecuencia diaria, se pueden observar en la tabla IV. Tanto en lo referente a la cantidad de leche total ordeñada, como a las de máquina (LM) y de apurado a máquina (LAM), los valores fueron superiores a los observados en cabras Murciano-Granadinas por Peris (1994) y Peris et al. (1996a), y a los citados en razas extranjeras por diversos autores (Bouillon y Ricordeau, 1970; Ricordeau y Labussière, 1972; Le Mens et al., 1978; Sinapis et al., 1985; Mikus y Mikus, 1988). Así los valores de LAM (20 - 41%), expresados como porcentaje de la leche total ordeñada a máquina (LTM = LM+ LAM), fueron más elevados en las ACC que en otras razas: Murciano-Granadina (16 - 20%; Peris, 1994; Peris et al. 1996a), Francesas (13%; Bouillon y Ricordeau, 1970; Le Mens et al., 1978) y Griegas (19%; Sinapis et al., 1985).

En cuanto a la leche residual (LR), correspondiente a la leche alveolar extraída tras la aplicación de oxitocina, aunque las cantidades absolutas observadas en x2 fueron superiores a las referidas en la bibliografía, los porcentajes, fueron siempre inferiores (10 - 23%) al rango de valores citado por otros autores (Henderson y Peaker, 1987; Peaker y Blatchford, 1988; Sinapis et al., 1993; Peris, 1994; Peris et al., 1996a). El hecho de que en las cabras de la ACC no se retenga tanta leche alveolar como en las razas citadas anteriormente, podría deberse a una mayor capacidad de sus cisternas, lo que permitiría un largo



**TABLA IV Evolución de las fracciones de la leche<sup>1</sup> durante el ordeño a máquina de cabras Tinerfeñas según la frecuencia de ordeño y el número de lactación**

Número de Lactación	Tiempo (d)	Leche ordeño a máquina (LM)		Leche apurado a máquina (LAM)		Leche residual (LR)		Leche total a máquina (LM+LAM)	
		x1 <sup>2</sup>	x2 <sup>3</sup>	x1	x2	x1	x2	x1	x2
1	135	1.513 <sup>a</sup>	1.443 <sup>a</sup>	375 <sup>a</sup>	582 <sup>b</sup>	292 <sup>a</sup>	113 <sup>b</sup>	1.888 <sup>a</sup>	2.024 <sup>a</sup>
		±377	±396	±147	±124	±111	±77	±440	±448
2	45	2.052 <sup>a</sup>	1.987 <sup>a</sup>	522 <sup>a</sup>	758 <sup>b</sup>	331 <sup>a</sup>	198 <sup>b</sup>	2.578 <sup>a</sup>	2.745 <sup>a</sup>
		±504	±672	±236	±279	±212	±163	±583	±664
	90	2.038 <sup>a</sup>	1.582 <sup>b</sup>	530 <sup>a</sup>	729 <sup>b</sup>	251 <sup>a</sup>	247 <sup>b</sup>	2.566 <sup>a</sup>	2.463 <sup>a</sup>
		±591	±526	±223	±315	±131	±175	±700	±599
	135	1.680 <sup>a</sup>	1.582 <sup>a</sup>	434 <sup>a</sup>	741 <sup>b</sup>	341 <sup>a</sup>	192 <sup>b</sup>	2.114 <sup>a</sup>	2.323 <sup>a</sup>
		±570	±459	±201	±215	±167	±135	±621	±478
	180	1.335 <sup>a</sup>	1.249 <sup>a</sup>	474 <sup>a</sup>	803 <sup>b</sup>	261 <sup>a</sup>	152 <sup>b</sup>	1.829 <sup>a</sup>	2.052 <sup>a</sup>
		±460	±481	±171	±256	±140	±98	±526	±506

<sup>1</sup>: Media ± Desviación típica; <sup>2</sup>: x1= 1 ordeño/d; <sup>3</sup>: x2= 2 ordeños/d; letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas a P<0,05.

drenaje de leche desde la zona de síntesis a la de almacenamiento (Knight, 1996).

La frecuencia de ordeño mostró sus mayores efectos en la LAM y la LR (tabla IV), sobre todo en fases avanzadas de lactación. Así, LM presentó valores superiores en el grupo x1 en todos los controles realizados, tanto en L1 como L2, como consecuencia de su más larga acumulación de leche (24 h). Por el contrario la LAM fue marcadamente superior en x2, como consecuencia de su doble extracción y de su relación con la estructura anatómica de la ubre. Finalmente la LR fue mayor en el caso x1, de acuerdo a lo esperado y en coincidencia con Peaker y Blatchford (1988) que observaron un aumento paralelo de la LR y el intervalo entre ordeños, en cabras Saanen.

El efecto del número de lactación

sobre las diferentes fracciones de la leche, que para Peris (1994) y Peris et al. (1996a) fue significativo, no se apreció en las cabras Tinerfeñas ordeñadas una sola vez al día. Por el contrario, los efectos, sobre LAM y LR, fueron significativos para la frecuencia x2. Además, al igual que en el ganado vacuno (Dewhurst y Knight, 1992), la proporción de LR fue inferior en L1 respecto a L2, de acuerdo con el menor desarrollo glandular en las cabras jóvenes.

Por otra parte, las diferencias de producción entre x1 y x2 aparecidas en el primer año se mantuvieron prácticamente iguales, a estado semejante de lactación, en el segundo año.

#### Cinética de ordeño

En las figuras 3 y 4 se han representado las curvas de emisión de leche durante el ordeño a máquina,

según la frecuencia de ordeño y el número de lactación. Como puede observarse en dichos gráficos, las curvas presentaron una típica forma asimétrica, con valores en general más elevados que los citados para otras razas y con marcadas diferencias debidas a los dos factores experimentales estudiados.

Las características de la cinética variaron aparentemente entre años y así los picos se presentaron antes (15 s vs 20-30 s) y la emisión de leche duró más tiempo (90 - 140 s vs 70 - 95 s), en los animales de L1 respecto a L2. Sin embargo todos ellos alcanzaron valores máximos próximos a los 120 ml/5 s, pese a las diferencias en el nivel de producción y del estado de lactación al que se realizó el control en los dos años (tabla V).

Los volúmenes de leche en el primer minuto (**V1min**) y del volumen total (**Vtotal**) de la curva de emisión fueron superiores a los señalados por Peris et al. (1996a), en cabras Murciano-Granadinas ( $V1min = 0,37-0,54$  l;  $Vtotal = 0,38 - 0,67$  l), y por Mikus y Mikus (1988), en cabras Saanen ( $V1min = 0,69$  l;  $Vtotal = 0,89$  l). En ambos parámetros se observaron diferencias significativas producidas por la frecuencia de ordeño y que, si bien eran de esperar en el caso del **Vtotal**, resultaron de especial interés en el caso del **V1min**. Consecuentemente, los caudales medios (**Qmedio**) de las cabras de la ACC, también fueron superiores en x1 y respecto a los de la bibliografía en ambas lactaciones: 1,00 vs 0,88 l/min, respectivamente x1 vs x2 en L1, y 0,97 vs 0,77 l/min, en L2. Estos resultados son probablemente debidos a la superior presión intramamaria en los animales con mayor volumen de leche e intervalo entre ordeños (Peaker, 1980).

En relación con el tiempo de emisión de leche durante el ordeño a máquina (T) de las cabras de la ACC,

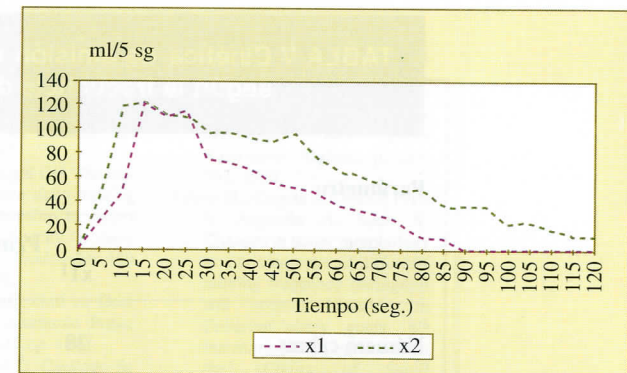


Fig. 3.— Curvas de emisión de leche durante el ordeño a máquina de cabras Tinerfeñas en 1.ª lactación según la frecuencia de ordeño (x1 vs x2).

excepto en el caso del grupo x1 en L1, sus valores se situaron entre los 54-80 segundos citados en la bibliografía (Bouillon y Ricordeau, 1970; Ricordeau y Labussière, 1970; Bouillon, 1975; Mosdol, 1980; Peris et al., 1996a), si se exceptúan los de Lu et al. (1991), que varían entre 84-139 segundos, aunque estos autores modificaban los parámetros de la máquina de ordeño.

Cabe destacar además el hecho de que el caudal máximo en un minuto (**Qmax1min**) fue el único parámetro que no se vio afectado por la frecuencia de ordeño, lo que indicaría su

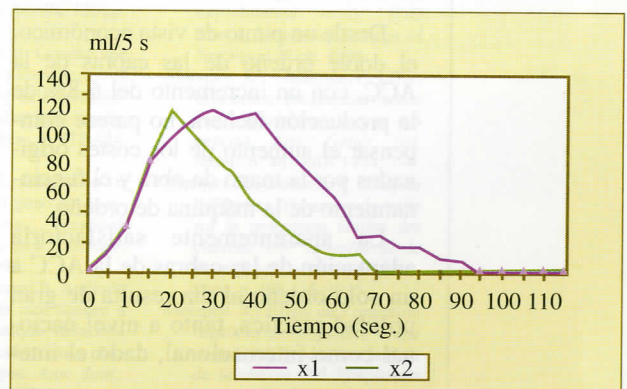


Fig. 4.— Curvas de emisión de leche durante el ordeño a máquina de cabras Tinerfeñas en 2.ª lactación según la frecuencia de ordeño (x1 vs x2).



**TABLA V Cinética de emisión de leche en cabras Tinerfeñas según la frecuencia de ordeño (X<sup>1</sup> vs X<sup>2</sup>)**

Parámetro	Número de lactación			
	Primera		Segunda	
	x <sup>1</sup>	x <sup>2</sup>	x <sup>1</sup>	x <sup>2</sup>
Número cabras	28	24	28	24
Volumen total (V, ml)	1592 ± 515 <sup>e</sup>	981 ± 352 <sup>f</sup>	1099 ± 430 <sup>e</sup>	641 ± 255 <sup>f</sup>
V. 1 <sup>er</sup> min. (ml)	1058 ± 319 <sup>e</sup>	824 ± 232 <sup>f</sup>	913 ± 317 <sup>e</sup>	610 ± 174 <sup>f</sup>
Caudal medio (Q, ml/min)	997 ± 320	875 ± 236	971 ± 354 <sup>a</sup>	766 ± 235 <sup>b</sup>
Q. máximo 1 <sup>er</sup> min (ml/min)	2336 ± 572	2543 ± 753	2110 ± 613	1983 ± 519
Tiempo al Q. max. (s)	24 ± 12	21 ± 10	37 ± 13 <sup>c</sup>	30 ± 10 <sup>c</sup>
Tiempo emisión (s)	102 ± 36 <sup>e</sup>	70 ± 25 <sup>f</sup>	69 ± 18 <sup>e</sup>	52 ± 13 <sup>f</sup>

1: x<sup>1</sup> = Un solo ordeño al día; 2: x<sup>2</sup> = Dos ordeños al día; letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas; a, b = P < 0,05, c, d = P < 0,01, e, f = P < 0,001.

mayor dependencia genética, tal como señalaron Ricordeau et al. (1989). En este sentido Caja et al. (1998) han señalado también la presencia del gen mayor HD ("haut débit") en la población de cabras de la ACC.

## CONCLUSIONES

Desde un punto de vista económico, el doble ordeño de las cabras de la ACC, con un incremento del 6-8% de la producción lechera, no parece compensar el aumento de los costes originados por la mano de obra y el funcionamiento de la máquina de ordeño.

La aparentemente satisfactoria adaptación de las cabras de la ACC a un solo ordeño al día resulta de gran utilidad práctica, tanto a nivel nacional como internacional, dado el inte-

rés despertado actualmente por la reducción del número de ordeños diarios o semanales (supresión de un ordeño en festivo).

Como contrapartida, los resultados observados en la morfología de la ubre, con evidencia de un marcado descolgamiento, indican la necesidad de seleccionar para la mejora de este carácter. En el mismo sentido, las cabras de la ACC tienen además una proporción de leche deapurado a máquina superior a la de otras razas de alta producción, lo que dificulta su ordeño a máquina. Sin embargo, en sentido contrario, presentan caudales de emisión de leche durante el ordeño a máquina superiores a los reseñados bibliográficamente, especialmente en el caso de un solo ordeño al día, permitiendo una favorable adaptación a esta frecuencia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Blatchford DR, Peaker M. Effects of frequent milking on milk secretion during lactation in the goat: Relation to factors which limit the rate of secretion. *Quarterly J. Exp. Physiol.*, 67: 303-310. 1982.
- Bouillon J, Ricordeau G. Observations préliminaires sur les caractéristiques de traite des chèvres de race Saanen en station de testage. *Bull. Tech. d'Information.*: 251, 8pp. 1975.
- Bouillon J, Ricordeau G. Efficacité comparée des index de sélection sur trois caractères: la quantité de lait, le temps de traite et la richesse du lait en matières azotées. 1<sup>eres</sup> Journées de la Recherche de Ovine et Caprine, Paris, p. 157-163. 1975.
- Boulouc N. Courbes de lactation des chèvres: quelques éléments sur leur forme. *La Chèvre*, 193: 15-17. 1992.
- Caja G, Capote J, López JL, Peris S, Such X, Argüello A. Milkpartitioning and milk flow rate of Canarian dairy goat under one time daily or two times daily milking frequencies. 6<sup>th</sup> International Symposium on the milking of Small Ruminants, Athens, Anexo 1-6, 1998.
- Capote J. Agrupación Caprina Canaria. Excmo. 1<sup>er</sup> Simposio Internacional de la Explotación Caprina en Zonas Áridas. Libro de actas. Cabildo de Fuerteventura. p. 17-33. 1989.
- Capote J, Delgado JV, Rodero JM, Fresno M. Diferencias morfológicas dentro de la Agrupación Caprina Canaria (ACC). 43<sup>a</sup> Reunión de la FEZ-EAAP, Madrid. p. 191. 1992.
- Capote J, López JL, Caja G, Peris S, Argüello A, Darmanin N. The effects of milking one or two times daily throughout lactation on milk production of Canarian dairy goats. 6<sup>th</sup> International Symposium on the milking of Small Ruminants, Athens. p. 545-551. 1998.
- Darmanin N, Mesa J, Fresno M, Capote J. La explotación caprina en Fuerteventura y su evolución a lo largo de cuatro años. *Actas de la XXXV Reunión Científica de la SEOC (Sociedad Española para el Estudio de los Pastos)*. Tenerife, Islas Canarias. p. 101-104. 1995.
- Dewhurst RJ, Knight CH. The response to thrice daily-milking and its relationship to cisternal storage capacity in dairy cows. *Anim. Prod.*, 54: 459 (Abstr.). 1992.
- ENZ: Citado por C. Gall en Goat Production, Academic Press, New York. 617 pp. 1981.
- Esteban C, Tejón D. Catálogo de razas autóctonas españolas. Especies ovina y caprina. Ministerio de Agricultura. Dirección General de la Producción Agraria. p. 139-205. 1981.
- Gall C. Milk production. En: Goat Production. Academic Press, New York. 617pp. 1981.
- Henderson AJ, Peaker M. Effects of removing milk from the mammary ducts and alveoli, or of diluting stored milk, on the rate of milk secretion in the goat. *Quart. J. of Exp. Physiol.*, 72: 13-19. 1987.
- Hernández D, Bravo MC, Muñoz A, López M, Serradilla JM. Estudio de la producción de leche de tres razas autóctonas. Efectos ambientales. *ITEA: Prod. Animal*, 9 (vol. extra): 448-449. 1989.
- Herrera M, Subieres J. La Raza Caprina Malagueña. Diputación Provincial de Málaga 127pp. 1988.
- Herrera M, Sánchez M, Álvarez JJ, Sánchez A. La raza Caprina Florida Sevillana. Diputación de Sevilla. 120 pp. 1991.
- Kala SN, Prakash B. Genetic and phenotypic parameters of milk yield and milk composition in two Indian goat breeds. *Small Rum. Res.*, 3: 475-484. 1990.
- Knight CH. 1996. Adaptation of Canary Island goats to once-daily milking. *Yearbook Hannah Research Institute*. Ayr. p. 13. 1990.
- Le Du J, Benmederbel B. Aptitude des chèvres de race Saanen a la traite mécanique. Relations avec les caractéristiques physiques du trayon. *Ann. Zoot.*, 33: 375-384. 1984.
- Le Mens P, Lequenne D, Toussaint G. Effets de la supresión de l'éégouttage machine sur la traite des chèvres. 2<sup>nd</sup> Symposium International sur la Traite Mécanique des Petits Ruminants, Alghero. p. 253-262. 1978.
- López JL, Capote J, Caja G, Peris S, Argüello A, Such X. Changes in udder morphology as a consequence of different-milking frequency during first and second lactation in Canarian dairy goats. 6<sup>th</sup> International Symposium on the Milking of Small Ruminants, Athens, Anex 7-9. 1998.
- Lu CD, Potchoiba MJ, Loetz ER. Influence of vacuum level, pulsation ratio and rate on milking performance and udder health in dairy goats. *Small Rum. Res.*, 5: 1-8. 1991.
- Mavrogenis AP, Papachristoforou C, Lysandrides P, Roushias A. Environmental and genetic effects on udder characteristics and milk production in Damascus goats. *Small Rum. Res.*, 2: 333-343. 1989.
- Mikus M Jr, Mikus M. The effect of age on the rate of milk release in the machine milking of goats]. *Zivoc. Vyr.*, 33: 661-670. 1988.
- Morand-Fehr P, Blanchart G, Le Mens P, Remeuf F, Sauvart D, Lenoir J. Données récentes sur la composition du lait de chèvre. 11<sup>emes</sup> Journées de la Recherche Ovine et Caprine, Paris. p. 253-298. 1986.
- Mosdol G. Teat canal diameter and milking-out characteristics in the goat. A clinical and experimental study. PhD Thesis, Veterinary College of Norway. 138 pp. 1980.
- Mocquot JC, Guillimin P. Effets différents fréquences traite sur la production laitière des caprins. *Ann. Génét. Sél. Anim.*, 6: 463-467. 1974.
- Mocquot JC, Guillimin P. Effets de différentes fréquences de traite sur la production laitière des chèvres. 1<sup>eres</sup> Journées de la Recherche Ovine et Caprine. Paris. p. 108-116. 1975.
- Mocquot JC. Effets de l'omission régulière et irrégulière d'une traite sur la production laitière de la chevre. 2<sup>nd</sup> Symposium International sur la Traite Mécanique des Petits Ruminants, Alghero. p. 175-201. 1978.
- Peaker M, Blatchford DR.



- Distribution of milk in the in the goat mammary gland and its relation to the rate and control of milk secretion. *J. Dairy Res.*, 55: 41-48. 1988.
- Peaker M. The effect of raised intramammary pressure on mammary function in the goat in relation to the cessation of lactation. *J. Physiol.*, 301: 415-428. 1980.
- Peris S. Características de la curva de lactación y aptitud al ordeño mecánico de la cabra de raza Murciano-Granadina. Tesis Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. 149 pp. 1994.
- Peris S, Such X, Caja C. Milkability of Murciano-Granadina dairy goats. Milk partitioning and flow rate during machine milking according to parity, prolificacy and mode of suckling. *J. Dairy Res.*, 63: 1-9. 1996.
- Peris S, Caja C, Such X, Casals R, Ferrer A, Torre C. Influence of kid rearing systems on milk composition and yield of Murciano-Granadina dairy goats. *J. Dairy Sci.*, 80: 3249-3255. 1996.
- Peris S, Caja C, Such X. Relationships between udder morphology and milk traits in Murciano-Granadina goats. *Small Rum. Res.*, en prensa. 1999.
- Ricordeau G. Possibilities for selection in the goat. *Bull. Tech. Ing. Serv. Agric.*, 179: 190-204. 1963.
- Ricordeau G, Labussière J. Traite à la machine des chèvres. Comparaison de deux rapports de pulsation et efficacité de la préparation de la mamele avant la traite. *Ann. Zootech.*, 19: 37-43. 1970.
- Ricordeau G, Bouillon J, Le Roy P, elsen JM. Mise en evidence d'un gene a effet majeur sur le debit de trite des chèvres. 4<sup>th</sup> *International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants*. Tel-Aviv, p. 496-522. 1989.
- Riggert EH. Citado por C. Gall en: *Goat Production*. Academic Press, New York. 617 pp. 1981.
- Rodríguez P. Contribución al estudio de la cabra Verata. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura. 227 pp. 1989.
- Sánchez-Belda A. La Raza Caprina Canaria. Symposium sobre la cabra en los países Mediterráneos, Murcia, p. 48-53. 1977.
- Sauvant D, Morand-Fehr P. Classification of types of lactation curves and variation in milk composition throughout lactations in the goat. 1<sup>ères</sup> *Journées Rech. Ovine. et Caprine*, Paris. p. 90-107. 1975.
- Sinapis E, Hatziminaoglou J, Apostolopoulos K. Premiers résultats sur l'aptitude á la traite mécanique des chèvres locales en Grèce. 36<sup>e</sup> *Reunión de la FEZ-EAAP*. Kallithea. p. 436. 1985.
- Sinapsis E, Labusière J, Hatziminaoglou J. L'aptitude á la traite mécanique des chèvres de la race locale Grecque. 5<sup>th</sup> *International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants*, Budapest. p. 457-467. 1993.
- Wang PQ. Udder Characteristics in Toggenburg dairy goats. *Small Rum. Res.*, 2: 181-190. 1989.
- Wilde CJ, Knight CH. Milk yield and mammary function in goats during and after once-daily milking. *J. Dairy Res.*, 57: 441-447. 1990.



## OTRAS PUBLICACIONES de Luzán 5

**JUNIO**



Fernando Rodríguez Franco

### Geriatría canina. Tomo I



et **CANIS FELIS**

- Fisiopatología del envejecimiento.
- Algunas cuestiones sobre alimentación en perros de edad avanzada.
- El cáncer: un problema geriátrico.
- Tumores mamarios caninos.
- Patología de la reproducción en la perra geriátrica.
- Incontinencia urinaria en el perro geriátrico.
- Causas de ceguera en los pacientes geriátricos.

Dpto. Patología Animal II. Facultad de Veterinaria.  
Universidad Complutense. Madrid