

# Producción de leche en los caprinos

## Algunos factores condicionantes

L. Martín. D. Patón. A. Rota. A. Rojas. J. Tovar

Cátedra de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura

La producción de leche es una función fisiológica, característica de las hembras de todos los mamíferos, mediante la cual alimentan a sus crías durante las primeras fases de vida post-natal, aportando durante este periodo de tiempo, conocido como de lactancia, energía, proteínas, nutrientes y vitaminas a los animales de poca edad; además proporciona a estos animales anticuerpos que son imprescindibles para el mantenimiento de la salud del recién nacido.

El hombre en la explotación de los animales ha sacado partido de esta cualidad de las hembras de mamíferos, potenciándola considerablemente, como en el caso de la cabra, para producir alimento de indudable valor biológico y económico.

Entre las especies clásicas que producen leche en cantidad suficiente para su explotación, destaca la cabra; no sólo porque su relación entre producción de leche y peso corporal es la máxima (Agraz, 1984), sino porque además es capaz de hacerlo en medios difíciles y condiciones muy desfavorables para otras especies y ella misma.

Por otra parte, también es de destacar, al considerar la producción de leche

en los caprinos, otra cualidad de interés como es que los alimentos de los que se nutre son transformados en excelentes derivados lácteos que favorecen la diversificación y el consumo.

No consideramos necesario hacer una descripción detallada de la anatomía de la ubre de la cabra, por ser suficientemente conocida por los lectores de esta revista, sin embargo si que nos parece necesario hacer una serie de precisiones que Sotillo y Vigil en 1978, de modo muy didáctico señalan:

1.º El comienzo y mantenimiento de la secreción láctea está regulado por las hormonas.

2.º En la producción de leche hemos de considerar tres procesos claros:

a) Lactogénesis: es el inicio de la producción láctea durante el puerperio y está regulada por una serie de hormonas que además tienen entre ellas reacciones de retro-alimentación. La prolactina, la hormona del crecimiento y los corticosteroides adrenales son necesarios en cabras hipofisectomizadas para el inicio de la producción láctea (Denamur, 1971). Forsyth (1986) señala el importante papel que en la cabra tiene el lactógeno placentario.

Durante la gestación la progesterona inhibe la acción de las hormonas antes expuestas.

- b) Lactopoyesis: es el mantenimiento de la síntesis y secreción láctea, y se produce durante todo el día de un modo constante.
- c) Eyección láctea: es el proceso de evacuación de la leche segregada a nivel alveolar, a través del meato del pezón.

El estímulo que recibe el animal a través del sistema nervioso, en último término debido al amamantamiento, el ordeño, etc... provoca descargas de hormonas que gobiernan esta producción. La adenohipófisis segrega prolactina, STH, ACTH y TSH, mientras que en la neurohipófisis se produce oxitocina, que es responsable de la contracción de las células mioepiteliales de los alvéolos mamarios y de su evacuación.

La respuesta a estos estímulos va decreciendo conforme avanza la lactación y es lo que explica la paulatina caída de la producción de leche, siempre considerando que en la cabra en particular, el reflejo citado no es tan decisivo como en otras especies.

3.º En el ordeño no se extrae toda la leche que la cabra produce, siempre queda una fracción de leche alveolar que solo se puede extraer mediante la inyección de oxitocina.

Hechas estas indicaciones podemos considerar la producción de leche desde los dos puntos de vista fundamentales que son de igual interés: la producción cuantitativa y cualitativa.

La producción láctea de los animales viene determinada por un número importante de factores que actúan de un modo conjunto e inter-relacionado y que Gall (1981) establece básicamente, analizando los siguientes aspectos:

- Genotipo.
- Tamaño y peso corporal.
- Edad y número de lactación.
- Número de crías en el parto.
- Tamaño y forma de la mama.
- Estación climatológica en que se produce el parto.



La relación entre producción de leche y peso corporal en la cabra es la máxima.



FRENTE AL DOLOR, LA FIEBRE Y LA INFLAMACION

SEGURO



**FINADYNE<sup>®</sup>**  
**INYECTABLE**

*De una vez por Todas*



Schering-Plough, S. A.  
División Veterinaria

Km. 36 Ctra. Nacional I. San Agustín de Guadalix (Madrid). Tels. 841 82 50 - 571 10 56

- Número de ordeño y tipo de ordeño.
- Estado sanitario del animal y de la mama.
- Alimentación.

## GENOTIPO

La dotación genética de los animales es un agente determinante de la producción de leche y no solo en términos absolutos, sino también en lo que se refiere a su composición.

Por otra parte, en los caprinos, al menos en nuestras razas autóctonas, la selección ha sido menos intensa que en otras especies y el comercio de reproductores selectos también tiene ciertos limitantes, lo cual hace que la variabilidad en la producción y composición de la leche de cabra sea relativamente importante.

En este sentido, Casado y García (1986) indican que la heredabilidad de los caracteres cualitativos de la leche, proteína y grasa es alta y sin embargo para la producción es bastante más baja.

Los porcentajes de los distintos componentes de la leche se diferencian sustancialmente entre las razas, encontrándose además en general una correlación negativa con los niveles de producción (Akinsoyinu y col., 1977; Jenness, 1980 y Díaz y col., 1992).

Asimismo, Alais (1985) nos destaca la relación que existe entre el contenido en materia grasa y proteínas de la leche, lo cual permite que al seleccionar un carácter se esté mejorando el otro.

Los factores genéticos son también fuente de variación de la composición de la fracción grasa de la leche, demostrando Sauvart y Morand-Fehr (1981) que las cabras que producen en su leche una fracción grasa más rica en ácidos grasos de cadena larga tienen en la leche un contenido graso mayor y movilizan más intensamente las reservas lipídicas corporales sobre todo durante la primera fase de la curva de lactación.

## TAMAÑO Y PESO CORPORAL

El tamaño corporal parece relacionarse positivamente con la capacidad productiva de los animales, Haenlein (1978) señala que de hecho las razas caprinas que destacan en la producción

de leche se encuentran como mínimo en la eumetría de la especie, siendo fundamentalmente de origen europeo.

La explicación de este fenómeno parece que se aproxima bastante a la que exponen Morand-Fehr y De Simiane (1977) que indican que la mayor cantidad de reservas corporales de los animales de un determinado peso permite su utilización con mayor facilidad, está explicación también es compartida por Gall (1980). Aunque para la producción de leche no hay diferencias debidas al tamaño corporal en la eficiencia energética.

## LA EDAD Y EL NUMERO DE LACTACION

La cantidad de leche producida por un animal se incrementa con el número de lactación hasta la 3ª, se mantiene hasta la 5ª y a partir de la 6ª desciende de un modo considerable.

La edad de los animales es un factor de difícil evaluación pues está muy relacionado con el peso y el número de lactación, sin embargo, parece que su incidencia es clara siendo especialmente importante en la primera lactación.

Esta evolución de la producción es determinada para la raza Malagueña por Herrera y col. (1988), que encuentran hasta el 43% de diferencia entre la lactación máxima y la primera lactación.

La edad y el número de lactación también tiene incidencia sobre la composición de la leche, no sólo por el efecto de dilución que podría significar los incrementos de producción en sucesivas lactaciones, sino que en vacuno se ha demostrado que según envejecen desciende ligeramente los contenidos en grasa, extracto seco magro, proteína bruta y lactosa, además la heredabilidad de estos caracteres decrece según Casado y García (1986).

Díaz y col., (1992) nos recuerdan que el número de lactación afecta a la producción y a la composición, excepto en el contenido en grasa y caseínas.

## NUMERO DE CRIAS EN EL PARTO

La influencia del tipo de parto sobre la producción lechera en el ganado

caprino ha sido constatada por diversos autores entre los que destacamos a Zygoiannis y Katsaounis (1986).

Esta variación parece independiente de la edad, el peso corporal, la estación, la duración de la lactación y el número de la misma, por lo cual Hayden y col. (1979) concluyen adjudicando la etiología de esta variación al lactógeno placentario.

Delouis (1981), reconoce el papel del lactógeno placentario en la producción de leche de cabra, pero indica que no es la única razón del desarrollo lóbulo-alveolar de la glándula mamaria durante la gestación, sino que también intervienen los sistemas feto-placentarios, la prolactina y otras hormonas del metabolismo general.

Así, el mayor desarrollo placentario ocurrido en las gestaciones múltiples conlleva una elevada producción de esteroides ováricos y fetoplacentarios y como consecuencia un mayor desarrollo de las estructuras mamarias.

Herrera y col. (1988) y Rota (1990) indican la incidencia no sólo de los chivos paridos, sino también los amamantados, por lo cual de algún modo incluyen además del efecto hormonal, el efecto físico de un vaciado de la mama mayor, que provoca un gradiente de presión negativa intra-alveolar mayor.

Zygoiannis y Katsaounis (1986) se refieren al incremento de producción durante el amamantamiento en las hembras que amamantan a varias crías y no durante la fase de ordeño; sin embargo, Herrera y col. (1988) encuentran una mejor persistencia en las cabras de parto múltiple que en las de parto simple.

## TAMAÑO Y FORMA DE LA MAMA

Gall (1981) destaca que la cisterna del pezón de la cabra es mayor que en otras especies, lo que proporciona una mayor cantidad de leche no dependiente en su extracción de las descargas de oxitocina.

La forma de la mama condiciona la presencia de glándulas excesivamente descendidas que el mismo Gall (1980) indica que pueden limitar seriamente la producción.

Otra característica morfológica de la mama que influye sobre la producción



lechera es la longitud y el grosor del pezón, sobre ello Le Du y col. (1983) indican que pezones largos y finos facilitan la producción lechera.

Tejón (1977) recuerda que la morfología de la mama y del pezón es un carácter de alta heredabilidad y por tanto su defecto se transmite en gran medida a las siguientes generaciones, y por tanto hay que cuidarlo con esmero.

## FACTORES CLIMATICOS

Es conocida la incidencia que ciertos factores climáticos tienen sobre la producción y composición de la leche.

Juárez (1985) determina que la grasa, la proteína y los sólidos totales aumentan en invierno, mientras que los azúcares no tienen una variación estacional en su comportamiento.

Alais (1985) indica que independientemente de la alimentación, la grasa es mínima en verano y máxima en invierno y Grappin (1986) expone la variación estacional que sufren diversos parámetros de interés quesero, indicando que es considerable.

Para Walstra y Jenness (1987) las condiciones climáticas, salvo que sean extremas, tienen poco efecto sobre la composición de la leche; entre los  $-1^{\circ}\text{C}$  y  $23^{\circ}\text{C}$  no tiene incidencia la temperatura, temperaturas superiores dan lugar a una disminución del rendimiento, a un aumento del contenido en nitrógeno no proteico, grasa y lactosa, temperaturas inferiores incrementan los sólidos totales y proteínas (Mahieu, 1985).

Casado y García (1986) indican que los partos de otoño suponen mejores lactaciones, así como la mejora ambiental que los animales de producción de leche encuentran en los países de humedad relativa alta sobre las de los países secos.

Gall (1981) piensa que la incidencia estacional sobre la producción de leche está relacionado con el conjunto de factores que modulan la actividad reproductora, el fotoperíodo, temperatura, humedad, etc... Lo cual coincide con Gonzalo (1988) que tras estudiar la incidencia del fotoperíodo durante la gestación y la lactación en la oveja concluye que los fotoperíodos largos favorecen la producción de leche. La incidencia del

fotoperíodo fue estudiada por Delouis y Mirman (1984) en la especie caprina.

## ORDEÑO

El sistema de ordeño y su rutina tienen para Rodríguez (1989) una gran incidencia en la producción y composición de la leche.

El contenido en materia grasa de la leche se va incrementando conforme va avanzando el ordeño lo cual para Casado y García (1986) es debido a la dificultad de paso por los conductos galactóforos de los glóbulos grasos.

El ordeño completo es necesario para el mantenimiento de la lactación, dado que la leche retenida por un ordeño incompleto ejerce su efecto inhibitorio de la secreción láctea (Alais, 1985) y no podemos olvidar que la secreción de la leche es una función continua a lo largo de todo el día.

El intervalo entre ordeños tiene una influencia bien conocida y no digamos el ordeño una sola vez al día, en el que la producción puede descender un 26%, lo cual para Wilde y Knight (1990) es debido a una tendencia hacia una menor diferenciación de las células secretoras de los alvéolos de la mama.

## ESTADO SANITARIO DE LA MAMA

Janzen (1980) observa en la leche de cabra como la mamitis produce un descenso general de todos los índices de calidad, en tal grado que el descenso en lactosa ha sido interpretado por diversos autores como método de diagnóstico de la mamitis.

Alais (1985) indica como causa de estas variaciones a las alteraciones en la permeabilidad de los capilares sanguíneos y el funcionamiento de la «bomba de iones», que permite a proteínas e iones de la sangre pasar a la leche.

Las leches mamíticas además cambian la población celular que podemos encontrar en ellas tal y como indica Rota (1990).

Scott (1991) nos recuerda que la utilización de leches mamíticas en la elaboración de quesos da lugar a la retención del suero por la cuajada, y al desarrollo posterior de aromas y sabores extraños.

## ALIMENTACION

Es el factor que más incidencia tiene en la producción de leche y en la composición de ésta y sin duda es el factor de producción que tiene una bibliografía más abundante, llegando Sutton y Morant (1989) a considerar a la alimentación el mejor medio para responder a las demandas del mercado lácteo pues permite cambios rápidos tanto en cantidad como en composición. Algunos autores señalan a la dieta como el factor de variación más importante de la composición de la leche.

## NIVEL ALIMENTICIO Y ENERGETICO

Es de sentido común el que la alimentación condiciona la producción de leche. Se ha comprobado que el ayuno y la reducción brusca y temporal del aporte de alimento durante 48 horas produce una disminución en la secreción de leche y modificaciones en su composición química, la lactosa disminuye mientras que la grasa y la proteína aumenta.

Respecto al agua, Dahlborn (1987) determina que cuando se le priva de ella, durante las 48 h, los efectos producidos son los mismos, pero aparecen atenuados y más tardíamente.

Morand-Fehr y Sauvant (1980) reduciendo la ración de heno en las cabras y por tanto el nivel energético de ingesta, encuentra que se reduce la producción, la materia grasa y los compuestos nitrogenados de la leche.

Sin embargo, un incremento en exceso de la energía que ingieren los animales no tiene ningún efecto sobre la producción de leche, ni sobre el porcentaje de grasa, mientras que sí se incrementa la producción de proteínas de un modo significativo (El-Gallad y col. 1988).

Broster y col. (1985) observan que al incrementar la energía de la dieta en raciones con poca fibra (muy concentradas) se reduce la producción de grasa, no afectando a la producción de sólidos no grasos.

Parece que el nivel de energía de la dieta afecta según Morand-Fehr y Sauvant (1980) a la síntesis de ácidos grasos en la glándula mamaria, no afectando a los de cadena larga, justificado por la



La mayor parte de la dieta de las cabras está constituida por glúcidos y su naturaleza y proporción tienen un papel destacado en la síntesis de la leche.

presencia de una mayor cantidad de ácido acético disponible rumen, recordando Balch y Argamenteria (1991) que cuando se sobrepasa un nivel energético en rumen aumenta el ácido propiónico y hay una depresión del contenido en grasa de la leche.

Por otra parte, existe una relación muy estrecha entre los aportes energéticos de la ración y el contenido en proteínas de la leche, que puede ser debido a que al aumentar la energía se produce una mejor utilización del amoníaco del rumen. Pese a ello Sutton (1980) señala que el contenido proteico se incrementa poco con aporte energético más altos del recomendado, pero cuando no se cubre la disminución proteica puede ser importante. Cuando el incremento en la dieta es de la energía y de la proteína también se produce un aumento de la proteína de la leche, pero Casado y García (1986) indican que la fracción caseínica de la leche no cambia.

### PROPORCIÓN Y NATURALEZA DE LOS ALIMENTOS

La mayor parte de la dieta de las cabras está constituida por glúcidos (celulosa, almidón y azúcares) y su naturaleza y proporción tienen un papel destacado en la síntesis de la leche.

La formación de los precursores de la grasa láctea va a depender de la proporción en que se formen los distintos ácidos grasos volátiles en el rumen, junto a la digestión de los hidratos de carbono de origen alimentario, siendo aceptado

que la relación acético/propiónico como mínimo debe ser 3:1.

La ración rica en forrajes, heno y alimentos fibrosos produce gran cantidad de acético, por el contrario raciones en las que el concentrado es el componente más importante producen mayor proporción de propiónico y por tanto menor cantidad de grasa en la leche.

En general, se asocia el mayor porcentaje de grasa y proteína de la leche a la ración constituida por el 50-60 % de concentrado y con 150-200 gr FAD en materia seca.

En efecto, Santini y col. (1992) comprobaron como la producción de leche tiende a disminuir y el contenido de materia grasa a aumentar conforme aumenta el consumo de fibra en la ración (de 12% a 20% FAD), los mismos resultados encuentran El-Gallad y col. (1988) cuando incrementan en la ración la proporción de forrajes del 20% al 40%.

La composición de la grasa láctea también sufre modificaciones en función de la composición de la ración, en concreto si es pobre en fibra además de disminuir el porcentaje de grasa la producción de todos los ácidos parece estar disminuida.

Grummer (1991), indica que la proporción de oleico y linoleico se incrementa; Sutton y Morant (1989) por su parte indican que se reduce la proporción de ácidos grasos saturados hasta el esteárico, cuando las dietas son pobres en fibra.

Las dietas ricas en heno (Le Mens, 1991) producen incrementos de la producción de grasa, de la proporción de

ácidos grasos de cadena media y del palmítico, en detrimento de los ácidos grasos insaturados de cadena larga, lo cual es razonable si consideramos la mayor producción de acetato en rumen y que este es el principal precursor de los ácidos grasos que van del butírico al palmítico.

También la naturaleza de los carbohidratos incide en la composición de la leche, así se considera que los carbohidratos solubles en raciones pobres en heno mantienen más alta la concentración grasa en la leche.

En cuanto a la proteína de la ración, no parece tener demasiada incidencia, alcanzado un nivel

mínimo, dado que en el rumen las proteínas sufren fuertes transformaciones y para encontrar resultados favorables sería necesario impedir su degradación ruminal.

En resumen podemos determinar que la producción y composición de la leche de cabra está influenciada por dos grandes grupos de factores que podemos clasificar en:

- Dependientes del propio animal:

- Factores genéticos e individuales.
- El peso y tamaño del animal.
- Nivel productivo.
- Época de parto.
- N.º de lactación.

- Dependientes del manejo:

- La alimentación.
- El ordeño.
- El medio ambiente, representado por la temperatura y humedad relativa.
- Patologías que puedan aparecer.

Por otra parte, podemos afirmar que si bien el primer grupo de factores es muy importante dado que Mahieu (1978), ya indica que representan el 26-36% de la variación en la producción lechera, son los segundos los que hay que cuidar con esmero, cuando ya hemos alcanzado un buen nivel de los primeros, pues para el autor antes mencionado este grupo representa el 60% de la variación.

### BIBLIOGRAFIA

Existe una amplia bibliografía a disposición del lector interesado.