

TRABAJO ORIGINAL

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CABRAS DE RAZA SAANEN: RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE, CONDICIÓN CORPORAL, PESO VIVO Y NÚMERO DE LACTANCIAS †

Productive performance of Saanen goats: Relationships between milk yield, body condition, body weight and lactation number

GARCÉS¹, R., CASTILLO², R., BRUCKMAIER³, R.M. Y LÓPEZ⁴, J.L.

Agencia de Salud y Seguridad Alimentaria, Austria
Universidad Técnica de Munich, Alemania
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

RESUMEN

Se estudiaron las variaciones de producción de leche (PL), condición corporal (CC) y peso vivo (PV) en cabras de raza Saanen durante la lactancia temprana (120 días). La media de PL en este período fue $2,47 \pm 0,53$ litros (L) en primíparas (G1) y $2,76 \pm 0,51$ L ($p < 0,01$) en múltiparas (G2). La PL acumulada fue $292,1 \pm 63,5$ L en G1 y $327,9 \pm 60,0$ L en G2. PL máximas se presentaron a la 6ª semana en G1 ($2,67 \pm 0,63$ L/d) y a la 5ª semana en G2 ($2,86 \pm 0,61$ L/d). Partiendo de una CC de $3,24 \pm 0,56$ en G1 y $3,15 \pm 0,49$ en G2 se alcanzó el mínimo en la 6ª semana en ambos grupos una caída próxima a los 0,5-0,6 puntos. El PV alcanzó los mínimos sobre la 7ª y 10ª semana de lactación en ambos grupos (G1: 39,6 kg y G2: 42,81 kg) incrementando al final del estudio 2,3 kg las primíparas (43,3 a 46,6 kg) y manteniéndose prácticamente igual las múltiparas (49,2 a 50,4). Solo se encontró correlación estadísticamente significativa ($p < 0,01$) entre CC y PV.

Palabras clave: cabras lecheras, lactancia temprana, estabulación, pico de lactancia

Recibido: 27 de noviembre de 2003

Aceptado: 24 de febrero de 2005

† A la memoria del Prof. Dr. Juan Luis López F., fallecido el 30.09.2004 en Las Palmas de Gran Canaria.

1. Departamento Alimentos de Origen Animal, Technikerstrasse 70, A – 6020 Innsbruck. rgarcés@mail.com, rgarcés@postmaster.co.uk, rene.garcés-avilez@ages.at

2. Tucapel 551 Depto. 103, Los Ángeles. Médico Veterinario, actividad privada, Chile.

3. Instituto de Fisiología, Weihestephaner Berg 3, D - 85354 Freising.

4. Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Transmontaña s/n, E – 35416 Arucas.

SUMMARY

Variations of milk yield (MY), body condition (BC) and body weight (BW) in Saanen goats were evaluated weekly during the early lactation (120 days). Milk average during the study period was 2.47 ± 0.53 litres (L) in primiparous (G1) in contrast with 2.76 ± 0.51 L ($p < 0.01$) in multiparous (G2). Accumulated MY was 292.1 ± 63.5 L in G1 and 327.9 ± 60 L in G2. MY peak in G1 was reached at 6th week (2.67 ± 0.63 L/d) and at 5th week in G2 (2.86 ± 0.61 L/d). Initial BC was 3.24 ± 0.56 in G1 and 3.15 ± 0.49 in G2, then a minimum was reached at 6th week in both groups with decreasing value of 0.5-0.6 point. BW in both groups reached a minimum value between 7th -10th week of lactation (G1: 39.6 kg and G2: 42.81 kg). At end of this study, G1 increased 2.3 kg (43.3 to 46,6 kg) and in contrary G2 maintained BW (49.2 to 50.4 kg). Only a significant correlation ($p < 0.01$) between SBC and BW was found.

Key words: milk goats, early lactation, lactation peak

INTRODUCCIÓN

Actualmente, dentro de los países andinos, Chile está siendo actor de un importante aumento en la actividad caprina. Los tratados comerciales con países vecinos producen nuevas expectativas de tipo económicas, importantes de considerar para la exportación de productos caprinos. Si bien, en este país la mayor parte de la masa caprina corresponde a la cabra denominada Criolla, últimamente ha surgido un notable interés por razas especializadas para la producción de leche, como por ejemplo las razas Saanen, Alpina, Toggenburg, Nubian y otras, incorporando genética de alta calidad, semen, embriones y animales vivos (Joustra, 1999). Por lo anterior, se hace necesario conocer el comportamiento de estas distintas razas, que ya ingresaron al país transandino, y controlar su comportamiento productivo bajo condiciones locales con el propósito final de saber cuál es la que mejor resultados en términos económicos otorgaría a los productores al momento de decidir comenzar a producir leche utilizando algunas de las razas que se ofrecen en el mercado.

El objetivo general del presente estudio fue determinar el comportamiento productivo de la raza Saanen en confinamiento en un plantel lechero comercial, evaluado a través de la producción de leche, el número de lactancias y las variaciones que experimentan durante un

período breve de la lactancia, la producción de leche, la condición corporal y el peso vivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Antecedentes Generales

El presente estudio se desarrolló sólo en la lactancia temprana (hasta la semana 17^a) ya que se tuvo en consideración las necesidades productivas y de manejo que el plantel caprino tenía en ese momento específico. Se deseaba determinar el día de aparición del pico de lactancia, las variaciones de peso vivo, condición corporal y producción de leche a modo de tener antecedentes que pudieran utilizarse a futuro como medidas preventivas y correctivas durante esta fase asegurando así un volumen de leche comercialmente aceptable. Lo anterior se tradujo en que la mayor cantidad de leche que se obtuvo en el período de estudio se destinó a la elaboración de quesos maduros, permitiendo de esta manera almacenar y posteriormente comercializar un producto que alcanza mayor valor agregado durante la temporada otoño – invierno. Por otra parte, con mucha antelación al estudio, estaba planeado alimentar a los animales sólo durante los primeros 120 días de lactancia con la ración que se señala más adelante (ítem 2. Manejo) para luego continuar únicamente con soiling de alfalfa (**Medicago sativa** L.) proveniente de

una pradera mejorada (aprox. 10 ha) que se le entregaría a los animales 2 veces por día en los comederos colectivos. De este modo se disminuirían algunos los costos operacionales como por ejemplo obviando la inclusión de concentrado y otros componentes que deberían obtenerse en el mercado para ser incluidos en la dieta de los animales.

1. Animales

Para el presente estudio se utilizaron 35 cabras (**Capra hircus**) de raza Saanen de un plantel lechero comercial ubicado 22 km al norte de Santiago de Chile (33°17' lat. Sur – 70°54' long. Oeste). Los animales empleados para la experiencia tenían como única condición, a cumplir, que la fecha de parto fuese lo más próxima posible a fin de que su fase de lactancia fuese similar. Lo anterior ocurrió en el mes de agosto. La distancia entre el primer y último parto en estudio fue de 28 días. Se dividieron a los animales en dos grupos: 19 hembras primíparas y 16 multíparas.

2. Manejo

El manejo fue intensivo con estabulación permanente separados del resto del plantel en un solo corral colectivo (1,5 m² cubierto de corral/cabeza) y con acceso a un patio de ejercicio (>3 m²/cabeza). La alimentación se mantuvo inalterada durante el período de tiempo que duró el estudio. La ración (cabra/día) consistió en: 2,0 kg heno de alfalfa (**Medicago sativa** R.); 1,5 kg bagazo de cerveza (**Hordeum distichon** L.); 0,4 kg pienso comercial con 12,5% proteína; 0,3 kg de alfalfa verde (**Medicago sativa** R.); sales minerales y acceso al agua a libre disposición mediante un bebedero de un metro de longitud y de nivel constante. La ración equivalía aproximadamente a 2,4 kg de materia seca (MS); 1,9 unidades forrajeras de leche (UFL) y 261 g de proteína digestible en el intestino (PDI), algo por encima de las recomendaciones dadas por Morand-Fehr y Sauvant (1990) para cabras lecheras de 50 kg de peso vivo, 3 L de producción y segun-

do mes de lactación (2,2 MS; 1,84 UFL y 178 PDI). La distribución de los alimentos se realizó dos veces al día, tras el ordeño de la mañana (06:00 h) y el de la tarde (17:00 h) en un comedero lineal con cornadiza lo que permitía a todos los animales comer al mismo tiempo (0,35 cm por cabeza). Durante la experiencia también se mantuvo inalterado el programa sanitario preventivo (vacunaciones, desparasitaciones, control de brucelosis y tuberculosis).

3. Mediciones

Producción de leche

Aún cuando la explotación contaba con sala de ordeño de 12 plazas y máquina de ordeño, el día del control se ordeñó de forma manual en la sala, siendo siempre los mismos dos ordeñadores los encargados de ello, ya que no se contaba con medidores volumétricos para tal efecto en la línea de leche. Se controló la producción de leche dos veces al día una vez por semana. Se planteó realizar el control lechero semanalmente ya que de esa forma se podría registrar, de manera más exacta, el momento de la máxima producción de leche junto a las otras variables en estudio (peso vivo y condición corporal esternal) en un período breve de estudio (120 días). El primer control diario fue realizado a las 06:00 h y el segundo a las 17:00 h. La leche de cada animal fue recolectada en jarros de plástico transparentes con capacidad de hasta 4 litros. Para medir el volumen exacto de la leche recolectada en los jarros de plásticos, se trasvasó a probetas de vidrio graduadas de 500 ml ($\pm 2,5$ ml de precisión). Para el control de la producción lechera, el cuarto día post parto se consideró como el primero de la lactancia efectiva, ya que por norma de manejo del plantel la cría o crías permanecen con la madre en un corral individual los tres primeros días de vida a fin de que ingieran la mayor cantidad de calostro posible antes de pasar a un manejo de lactancia artificial mediante nodriza automática. Las producciones de leche se registraron en mililitros (ml).

Condición corporal esternal y peso vivo

Para la medición de peso vivo (PV) y condición corporal (CC), el cuarto día post parto también fue considerado como el primero de la lactancia. La condición corporal fue medida una vez por semana por palpación del esternón, en una escala de cero a cinco puntos, por tres evaluadores según el método propuesto por Santucci y Maestrini (1985) ya que los esquemas diseñados para ovejas y vacas, donde se evalúa la región lumbar o caudal, no son muy aplicables en cabras lecheras, debido a que la mayor parte de las reservas grasas se depositan en omentos y la zona cavitaria y perirenal (López, 1990; Smith y Sherman, 1994; Mahgoub y Lu, 1998). Junto con la medición de la CC se pesó a las cabras con una balanza eléctrica portátil de hasta 100 kg (± 500 g de precisión).

4. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el modelo lineal general (GLM) del paquete estadístico SPSS V.11.0 (2001) donde la variable

dependiente fue la producción lechera diaria y los factores fijos el número de lactancia (primíparas vs. multíparas) y la semana de lactancia. La CC y el PV se estimaron por medio de una regresión curvilínea resultando que la cúbica era la que mejores correlaciones presentaba. Por último se estudió las correlaciones de Pearson entre la producción lechera, la CC y el PV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se presenta la evolución de la producción diaria media de leche en cabras primíparas y multíparas durante las 17 primeras semanas de lactancia. Como cabía de esperar al estudiar dicha evolución, se observa en primer lugar que en todos los puntos control las cabras multíparas obtuvieron una mayor producción lechera si bien en ningún caso resultó estadísticamente significativa debido a la gran variabilidad individual. Por el contrario al

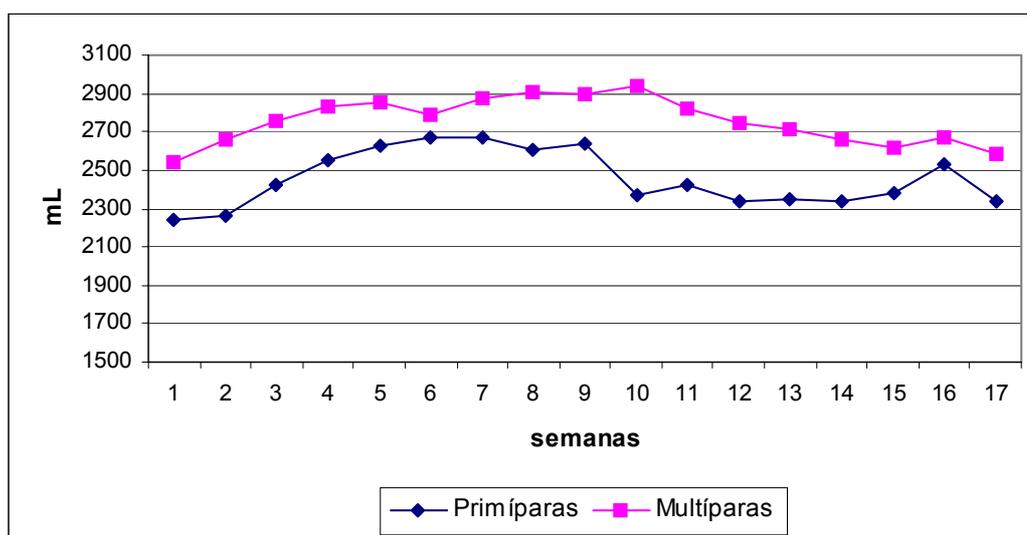


FIGURA 1: Producción diaria de leche (ml) en cabras primíparas y multíparas durante las 17 primeras semanas de lactación.

Figure 1: Daily milk yield (ml) of primiparous and multiparous goats during the first 17th lactation weeks.

considerar la media diaria para las 17 primeras semanas de lactancia la diferencia si resultó estadísticamente significativa ($p < 0,01$), obteniéndose un valor $2,47 \pm 0,53$ L las primíparas frente a $2,76 \pm 0,51$ L de las múltiparas y de $2,64 \pm 0,53$ L para el conjunto (Cuadro 1).

García, Sánchez Rodríguez, Álvarez Nuñez y Sánchez Romero (1991).

Los momentos de aparición del pico se situaron entre la segunda y décima semana coincidiendo por lo señalado por Gall (1980). Por su parte Mocquot y Aurant (1974), con ra-

CUADRO 1: Producción de leche media estimada en primíparas y múltiparas durante las primeras 17 semanas de lactación (ml).

Table 1: Estimated milk yield average of primiparous and multiparous goats during the first 17th lactation weeks (ml).

Primíparas		Múltiparas		Conjunto		P vs. M
X ± dt	CV%	X ± dt	CV%	X ± dt	CV%	%
2.471 ± 532 a	21,5	2.763 ± 511 b	18,5	2.638 ± 529	20,1	89,40

X ± dt: media ± desviación típica. X ± dt: mean ± standard error.

CV%: coeficiente de variación. CV%: coefficient of variation.

P vs. M: porcentaje de producción de primíparas vs múltiparas. P vs. M: percentage of milk yield produced by primiparous vs. multiparous.

Letras diferentes en la misma fila diferencias significativa ($p < 0,01$).

Means in the same raw with different superscript differ ($p < 0,01$).

Es de reseñar que la fase ascendente de la curva de lactancia no fue muy manifiesta en ninguno de los lotes experimentales, aumentando en un 20% la producción media diaria en primíparas y un 16% las múltiparas. Los máximos de producción diaria (pico de lactancia), se alcanzaron en torno a la sexta semana en primíparas, mientras que las múltiparas lo alcanzaron prácticamente en la quinta semana con unas producciones medias diarias de $2,67 \pm 0,63$ L/d y $2,86 \pm 0,61$ L/d respectivamente, lo que concuerda con aquella bibliografía en donde se atribuye a las cabras adultas una mayor precocidad en alcanzar el máximo de producción (Randy, Sniffen y Heintz, 1988; Rodríguez, 1989; Herrera García y Sánchez Rodríguez, 1990; Peris, 1994). Sin embargo, en el presente estudio no se encontró una excesiva influencia del número de lactación (primíparas vs. múltiparas) sobre el momento de aparición del pico, resultado que coincide con lo señalado para cabras Malagueñas por Herrera y Subires (1988) o con lo reportado para la raza Florida-Sevillana por Herrera

zas francesas, sitúan el máximo de producción sobre la décima semana, momento ligeramente más tardío que el relatado por Knight y Wilde (1988) en la raza British Saanen o por Peris (1994) en cabras Murciano-Granadina, que indican la aparición del pico próximo a la séptima semana. Los máximos obtenidos en esta experiencia tanto en primíparas como múltiparas están en concordancia con las altas producciones observadas (Gall, 1980), lo mismo que su aparición tardía, propia de animales de alto rendimiento (Sauvant y Morand-Fehr 1975; Morand-Fehr, Le Jaouen, Chilliard y Sauvant, 1981; Blatchford y Peaker, 1982; Kala y Prakash, 1990; Peris, 1994).

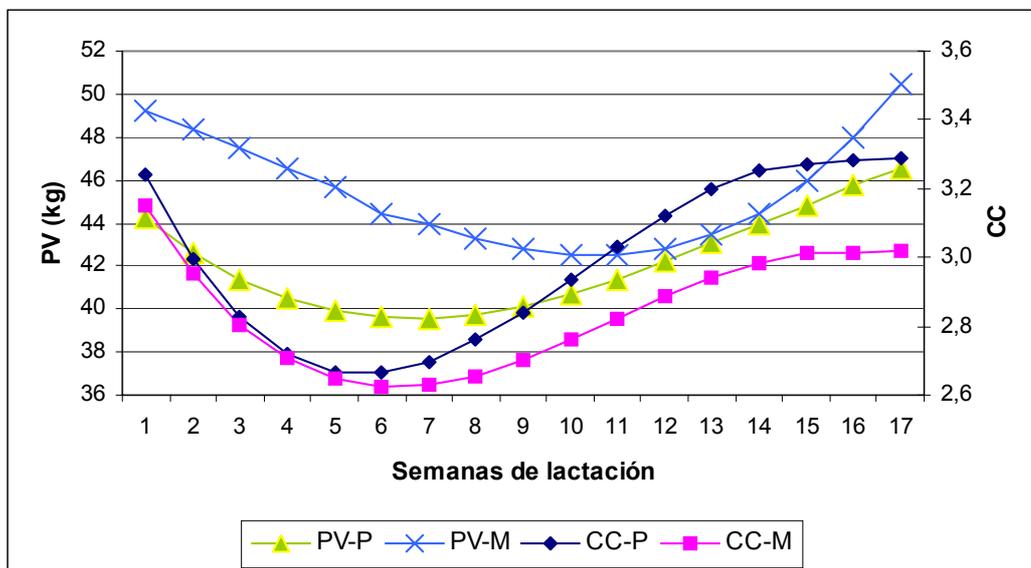
Los resultados obtenidos se alejan mucho de los citados para la raza Saanen por Gipson y Grossman (1989), quienes reportaron una producción inicial de 1,7 L/d frente a 2,4 L/d del presente estudio. Estos mismos autores en 1990, trabajando con cabras Saanen en estabulación permanente, reportaron que las máximas producciones de leche se presentaron entre la cuarta y novena semana de la lactancia, semejante a lo citado anteriormente.

Posteriormente, y tras un período de meseta de aproximadamente de cuatro semanas la producción declinó casi linealmente, estimándose esta caída entre 27 ± 12 ml/semana en cabras de primíparas y 44 ± 7 ml/semana en multíparas para el período estudiado. Lo anterior está de acuerdo con lo señalado por Enz (1968). En gran parte la caída en la producción de leche se atribuye a una pérdida de células secretorias en la glándula mamaria (Knight y Wilde, 1987; Knight y Wilde, 1988), por lo que la caída de la producción a lo largo de la lactación se verá fuertemente influida por la tasa de muerte celular debida a la apoptosis en la glándula lactante (Wilde y Knight, 1989; Wilde, Addey, Li y Fernig, 1997; Zeng, Escobar y Popham, 1997; Oliver, Pérez-Guzmán, Pérez y Montoro, 2001; Stefanon, Colitti, Gabai, Knight y Wilde, 2002). En vacas lecheras esta involución mamaria se ha correlacionado positivamente con la actividad de una proteinasa alcalina (Politis, Lachance, Block y Turner, 1989).

Respecto a las producciones medias acumuladas en el período de estudio, se encontró que fue $292,1 \pm 63,5$ L en primera lactancia frente a $327,9 \pm 60,0$ L en multíparas, lo que supuso tan solo un 12,3% más de producción, lo que a primera vista podría contrastar con la bibliografía consultada donde se indica que las cabras primíparas tan solo alcanzan el 70-80% de los multíparas. La escasa diferencia aquí encontrada es atribuible a que el período de estudio es limitado a tan sólo cuatro meses ya que si se llevase a una lactación completa, entre 9 y 10 meses, estas diferencias aumentarían aproximándose a lo citado anteriormente (Garcés, Boza, Acevedo, Brandl, Bruckmaier y López, 2004), debido al hecho de que las cabras de primer parto presentan una longitud de la primera lactancia menor a las adultas y la caída de producción se incrementa notablemente a partir del quinto-sexto mes de lactancia (Bruckmaier, Ritter, Schams y Blum, 1994; Capote, Delgado, Fresno, Camacho y Molina, 1998; Fernández, 2000; Milerski y Mareš, 2001).

Al extrapolar los resultados a una lactancia completa de diez meses seguramente se podría asegurar que no se alcanzan los valores reportados por Agraz (1981) para cabras Saanen en zonas templadas y bajo condiciones de un buen manejo, con valores entre 800 y 900 L, lo que hace una media entre 2,7 y 3,0 L/d, pero si bastante superior al promedio de 426 ± 232 L citado por Ciffoni (1998) en 258 días de lactancia en un estudio realizado con cabras Saanen en Curitiba (Brasil), quien indica que un 17% de la población estudiada superaba los 600 L por lactancia, con un coeficiente de variación (CV%) cercano al 54% frente al 20% obtenido en el presente trabajo, datos que concuerdan con los presentados por Capote, López y Caja (2000) en cabras de raza Canaria con un CV% del 17,9% a los 120 primeros días de lactancia en primíparas y un 20,6% en multíparas.

En la Figura 2, se presentan conjuntamente la estimación de la evolución de la CC y el PV en las diecisiete primeras semanas de lactancia en cabras primíparas y multíparas. En ambos casos una ecuación de regresión cúbica fue la que mejor estimó ambos parámetros (Cuadro 2). Respecto a la condición corporal, es de señalar que la situación de partida fue prácticamente semejante en cabras primíparas y multíparas ($3,24 \pm 0,56$ y $3,15 \pm 0,49$ respectivamente), observando un rápido descenso de 0,2 puntos en la primera semana hasta alcanzar un mínimo sobre la sexta semana de lactancia tanto en primíparas como en multíparas con una caída próxima a los 0,5-0,6 puntos, coincidiendo en ambos casos con la meseta de producción lechera. A partir de este momento se inicia una lenta recuperación de la CC hasta el final del estudio, registrándose en este momento una puntuación de $3,29 \pm 0,57$ y $3,02 \pm 0,70$. También se observó que los animales de primera lactancia recuperaron su condición corporal inicial, mientras que las cabras adultas en este momento de lactancia perdían tan sólo un 5% de su condición corporal inicial. Este comportamiento es fácilmente



PV-P : peso vivo (kg) de cabras de primera lactación
 PV-M : peso vivo (kg) de cabras multíparas
 CC-P: condición corporal de cabras de primera lactación
 CC-M: condición corporal de cabras multíparas

PV-P: body weight primiparous (kg)
 PV-M: body weight multiparous (kg)
 CC-P: body score primiparous
 CC-M: body score multiparous

FIGURA 2: Estimación de la evolución condición corporal (CC) y el peso vivo (PV) en cabras primíparas y multíparas durante las 17 primeras semanas de lactación.

Figure 2: Estimated curves of body condition (CC) and body weight (PV) in primiparous and multiparous goats during the first 17th lactation weeks.

CUADRO 2: Ecuaciones de regresión cúbica para la condición corporal (CC) y el peso vivo (PV) en primíparas y multíparas durante las 17 primeras semanas de lactación.

Table 2: Cubic regression equations for body condition (CC) and body weight (PV) in primiparous and multiparous goats during the first 17th lactation weeks

	Ecuación cúbica	r	dt
CC- Primíparas	$3,5664 - 0,3698s + 0,0454s^2 - 0,0015s^3$	0,388	0,054
CC - Multíparas	$3,4107 - 0,2895s + 0,0322s^2 - 0,0010s^3$	0,343	0,51
PV- Primíparas	$46,327 - 2,2698s + 0,2228s^2 - 0,0052s^3$	0,437	5,47
PV- Multíparas	$49,839 - 0,5778s + 0,0897s^2 - 0,007 s^3$	0,446	4,76

s: semana de lactación. s: lactation week

dt: desviación típica. dt: standard error

explicable ya que la capacidad de ingestión de alimentos aumenta de forma mucho más lenta que las necesidades que tiene en ese momento el animal, ya que normalmente la máxima capacidad de ingesta se alcanza sobre el segundo mes de lactancia y la diferencia entre

ingesta y necesidades explica el balance energético negativo y la consecuente movilización de las reservas corporales (Morand-Fehr y Sauvant, 1990). Lo anterior va a depender del peso vivo del animal y de su producción lechera y prácticamente en todos los casos los anima-

les tienen que acudir a sus reservas grasas corporales, las que movilizan con facilidad hasta el 50%, en los dos primeros meses de lactancia (Morand-Fehr, 1997). De lo que se desprende la importancia que sobre la producción lechera, tiene el peso del animal en el momento del parto, condicionado por las reservas corporales en forma de grasa (Gall, 1980). Así las cabras, tanto primíparas como multíparas, a partir del segundo mes de lactancia comienzan un descenso lento de la producción láctea y en ambos casos, especialmente en las primeras, con menor producción lechera y menor peso vivo, el alimento suministrado de forma uniforme durante todo el período de estudio es suficiente, no solamente para dicha producción, si no para su crecimiento y formación de reservas grasas, mientras que en las multíparas solamente alcanza a la producción lechera con lo que en esta fase de lactancia aún no vuelven a su condición corporal inicial.

Cabe señalar también que en algunos sistemas europeos se exige para cabras lecheras bajo manejo intensivo, que la puntuación de la condición corporal (lumbar y esternal) no disminuya más de 1,25 puntos desde el parto hasta el máximo de producción de leche (aproximadamente séptima semana post parto), y que en esta etapa los animales no deberían tener una condición corporal menor a 2 puntos (Smith y Sherman, 1994). En nuestro estudio las cabras primíparas tan sólo disminuyen su condición corporal entre 0,5-0,6 puntos mientras que la multíparas lo hacen entre 0,8-0,9 puntos. Lo anterior concuerda con lo citado por Reveco (1987) y Calderón (1994), superando en ambos casos una condición corporal de 2 puntos, lo que indicaría que la alimentación suministrada para el conjunto estuvo ajustada a las necesidades del momento fisiológico.

Como era de esperar, el PV sufrió una evolución similar a la CC (Figura 2) experimentando una escasa variación en la fase de estudio con un incremento estimado de 2,3 kg en primíparas (44,3 a 46,6 kg) y de 1,2 kg en

multíparas (49,2 a 50,4 kg), alcanzando los mínimos sobre la 7^a y 10^a semana de lactancia en primíparas y multíparas (39,6 y 42,81 kg respectivamente), iniciando a partir de este momento un aumento progresivo del peso vivo. Según estudios de Morand-Fehr y Sauvant (1990), este incremento oscila entre 0,6 a 1,9 kg por mes ya que a partir de ese momento las cabras, si el aporte nutritivo es el correcto, comienzan a restaurar sus reservas corporales. El promedio de peso durante las 17 primeras semanas de lactancia fue de $42,1 \pm 8,2$ kg en primíparas y de $45,4 \pm 7,3$ kg en multíparas.

Respecto a las correlaciones encontradas entre producción total de leche, CC y PV presentadas en el Cuadro 3 solamente fue estadísticamente significativa ($p < 0,01$) la obtenida entre la condición corporal y el peso vivo, mientras que no se encontró ninguna correlación significativa en relación a la producción total de leche e incluso de signo contrario a lo citado por Cabiddu, Branca, Decandia, Pes, Santucci, Masoero y Calamari (1999), quienes cifran una correlación negativa ($r = -0,24$) entre los promedios de condición corporal y la producción de leche entre los 80 y 180 días de lactancia. Esta circunstancia está de acuerdo con un buen número de autores, como recoge la revisión bibliográfica efectuada por Gall (1980), encontrando una correlación positiva entre el peso corporal y la producción lechera, si bien dicho factor solo representa el 10% de la variabilidad de la producción láctea.

No obstante si bien el potencial genético para la producción de leche, puede estar vinculado, entre otros factores, a una mayor sensibilidad al balance energético y a una mayor capacidad de respuesta fisiológica para la movilización de reservas, sigue siendo válido que la reducción de la condición corporal está fundamentalmente determinada por la diferencia entre los aportes nutritivos de la dieta y las necesidades del momento fisiológico en que se encuentre el animal. García-Paloma (1990)

CUADRO 3: Correlaciones entre el peso vivo (PV), la condición corporal (CC) y la producción diaria de leche (PL) para el período de estudio en primíparas y multíparas en conjunto.

Table 3: Correlations between body weight (PV), body condition (BC) and daily milk yield (PL) on total goats does during study period.

	CC	PL
PV	0,568 *	0,071
Sig.(bilateral)	0,001	0,490
CC		0,076
Sig.(bilateral)		0,466

Correlación de Pearson. Pearson's correlation

* La correlación es significativa a nivel 0,01. * Significant correlation with a value of 0,01.

sostiene que el peso vivo en la actualidad se utiliza muy poco pues se ha comprobado que tiene una correlación muy variable con el nivel de reservas corporales y entre los factores que más condicionan esta variabilidad destaca el estado fisiológico, el nivel de llenado ruminal, el tamaño corporal y la base genética.

CONCLUSIONES

1.- Los máximos de producción diaria se alcanzaron en torno a la 6ª semana en primíparas y a la 5ª semana en las multíparas, con producciones medias diarias de $2,67 \pm 0,63$ y $2,86 \pm 0,61$ L/d respectivamente.

2.- Respecto a la CCE, la situación de partida fue prácticamente semejante en cabras primíparas y multíparas ($3,24 \pm 0,56$ y $3,15 \pm 0,49$ respectivamente). Se observó un rápido descenso de 0,2 puntos en la primera semana hasta alcanzar un mínimo sobre la sexta semana de lactancia tanto en primíparas como en multíparas con una caída próxima a los 0,5-0,6 puntos coincidiendo en ambos casos con la meseta de producción lechera.

3.- El PV experimentó una escasa variación en la fase de estudio con un incremento estimado de 2,3 kg en primíparas (44,3 a 46,6 kg) y de 1,2 kg en multíparas (49,2 a 50,4 kg), alcanzando los mínimos sobre la 7ª y 10ª semana de lactación en primíparas y multíparas (39,6 y 42,8 kg respectivamente), iniciándose

a partir de este momento un aumento progresivo del peso vivo.

4.- Sólo fue estadísticamente significativa ($p < 0,01$) la correlación obtenida entre la CC y el PV.

5.- Las cabra Saanen bajo estas condiciones de manejo y sistema de producción tienen una buena respuesta traducida en una producción lechera que puede ser considerada como alta y se reafirma la importancia de una buena condición corporal al inicio de la lactancia evitando la pérdida de ésta mediante una alimentación adecuada durante este período.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer de manera especial al Sr. Alberto Olivares D., propietario del plantel caprino "Los Olivares", Estación Colina - Chile (www.los-olivares.cl), por las facilidades brindadas durante todo el desarrollo de esta experiencia.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRAZ, A.G. 1981. Cría y explotación de la cabra en América Latina. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- BLATCHFORD, D.R. y PEAKER, M. 1982. Effects of frequent milking on milk secretion during lactation in goat: relation to factors which

- limit the rate of secretion. *Q. J. Exp. Physiol.* 67: 3003-310.
- BRUCKMAIER, R.M., RITTER, C., SCHAMS, D. y BLUM, J.W. 1994. Machine milking of dairy goats during lactation: udder anatomy, milking characteristics, and blood concentrations of oxytocin and prolactin. *J. Dairy Res.* 61: 457-66.
- CABIDDU, A., BRANCA, A., DECANDIA, M., PES, A., SANTUCCI, P.M., MASOERO, F. y CALAMARI, L. 1999. Relationship between body condition score, metabolic profile, milk yield and milk composition in goats browsing a Mediterranean shrubland. *Livest. Prod. Sci.* 61: 267-273.
- CALDERÓN, N. P. 1994. Evaluación productiva de dos tipos de cabras en condiciones de confinamiento, en la VIII región. Memoria de título. Ing. Agron. Universidad de Concepción, Fac. Agron. Chillán, Chile. 60 pp.
- CAPOTE, J., DELGADO, J.V., FRESNO, M., CAMACHO, M.E. y MOLINA, A. 1998. Study of morphological variability of the Canary goat population. *Small Rumin. Res.* 27: 167-172.
- , LÓPEZ, J.L. y CAJA, G. 2000. El ordeño en las cabras Canarias. Ediciones la Palma. 258 pp.
- CIFFONI, E.M.G. 1998. Study of milk production in a Saanen goat herd at Curitiba, Parana State, Brazil. *Arquivos-de- Ciências-Veterinarias-e-Zoología-da UNIPAR.* 1: 47-58.
- ENZ, H. 1968. *Vet Diss. München.* Citado por Gall, 1981. In: "Milk production. Goat Production". Academic Press (New York), 617 pp.
- FERNÁNDEZ, G. 2000. Parámetros productivos de cabras Pardo Alpinas y sus cruizas, bajo régimen de pastoreo. *Producción Latina XXV:* 541-544.
- GALL, C.F. 1980. Relationships between body conformation and production in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 63: 1768-1781.
- GARCÉS, R., BOZA, J., ACEVEDO, P., BRANDL, E., BRUCKMAIER, R.M. y LÓPEZ, J.L. 2004. Índice de persistencia y descripción de los primeros 100 días de la curva de lactancia de cabras primíparas y múltiparas mantenidas en confinamiento. *Agricultura Técnica (Chile).* 64: 319-326.
- GARCÍA-PALOMA, J.A. 1990. El método de la condición corporal en vacuno lechero: Propuesta de una metodología unificadora. *Invest. Agr. Prod. Sanid. Anim.* 5: 121-129.
- GIPSON, T.A. y GROSSMAN, M. 1989. Diphasic analysis of lactation curves in dairy goats. *J. Dairy Sci.* 72: 1035-1044.
- y GROSSMAN, M. 1990. Lactation curves in dairy goats: a review. *Small Rumin. Res.* 3: 383-396.
- HERRERA, M. y SUBIERES, J. 1988. La Cabra Malagueña. Servicios de actividades Agropecuarias de la Excm. Diputación Provincial de Málaga. Málaga. 45pp.
- HERRERA GARCÍA, M. y SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M. 1990. Descripción etnológica de una nueva raza caprina Florida Sevillana. Simposio Internacional de Explotación Caprina en Zonas Áridas, Coquimbo. Chile. Resúmenes de comunicaciones.
- , SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M., ÁLVAREZ NUÑEZ, J.J. y SÁNCHEZ ROMERO, J.A. 1991. Raza Caprina Florida Sevillana. Diputación Provincial de Sevilla - España.
- JOUSTRA, P. 1999. Producción de leche ovina y caprina en Chile. En: René Garcés (Ed). Curso internacional producción y calidad de leche caprina y ovina. 25-27 de noviembre. Universidad de Concepción. Fac. Med. Vet, Chillán, Chile.
- KALA, S.N. y PRAKASH, B. 1990. Genetic and phenotypic parameters of milk yield and milk composition in two Indian goat breeds. *Small Rumin. Res.* 3 :475-484.
- KNIGHT, C.H. y WILDE, C.J. 1987. Mammary growth during lactation: implications for increasing milk yield. *J Dairy Sci.* 70: 1991-2000.
- y WILDE, C.J. 1988. Milk production in concurrently pregnant and lactating goats mated out of season. *J Dairy Res.* 55: 487-493.
- y WILDE, C.J. 1993. Mammary cell changes during pregnancy and lactation. *Livest. Prod. Sci.* 35: 3-19.
- LÓPEZ, J.L. 1990. Estudio etnológico y productivo de la Agrupación Caprina Canaria. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, 306 pp.
- MAHGOUB, O. y LU, C.D. 1998. Growth, body composition and carcass tissue distribution in goats of large and small sizes. *Small Rumin. Res* 27: 267-278.
- MILERSKI M. y MAREŠ, V. 2001. Analysis of systematic factors affecting milk production in dairy goat. *Acta Univ. Agric. et Silv. Mendel. Brun (Brno).* 1: 43-50.
- MOCQUOT, J.C. y AURAN, T. 1974. Effets de différentes fréquences de traite sur la production

- laitière des caprins. Ann . Génét. Sél. Anim. 6: 463-476.
- MORAND FEHR, P., LE JAOUEN, J.C., CHILLIARD, Y. y SAUVANT, D. 1981. Les constituants du lait de chèvre, synthèse et facteurs de variation. 6 émes. Journées de la Recherche Ovine et Caprine, Toulouse, France, 234-270.
- y SAUVANT D. 1990. Alimentation des caprins. pp:282-304. R. Jarrige (Ed.). Alimentation des bovins ovins & caprins. INRA. Paris, Francia.
- , 1997. Particularidades de la alimentación de cabras lecheras de alta producción: Estrategias a adoptar en ambientes mediterráneos o tropicales: Actas de las XXII Jornadas Científicas y 1a Internacionales de la S.E.O.C. Tenerife (Islas Canarias), Ponencia, 99-124.
- OLIVER, F., PEREZ-GUZMAN, M.D., PEREZ, E.M. y MONTORO, V. 2001. Estudio de la influencia de la edad al primer parto sobre la producción lechera de cabras de raza Murciano-Granadina en Castilla - La Mancha. XXVI Jornadas Científicas y V Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. pp.897-902. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y pesca.
- PERIS, S. 1994. Características de la curva de lactación y aptitud al ordeño mecánico de cabras de raza Murciano-Granadina. Tesis doctoral, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 149pp.
- POLITIS, I., LACHANCE, E., BLOCK, E. y TURNER, J.D. 1989. Plasmin and plasminogen in bovine milk: a relationship with involution?. J. Dairy Sci. 72: 900-906.
- RANDY, H.A., SNIFFEN, C.J. y HEINTZ, J.F. 1988. Effect of age and stage of lactation on dry matter intake and milk production in Alpine does. Small Rum. Res. 1:145-149.
- REVECO, M. 1987. Curva de lactancia de cabras criollas bajo condiciones experimentales. Memoria de título. Méd. Vet.. Universidad de Chile, Fac. Cienc. Vet. Pec. Santiago, Chile.
- RODRÍGUEZ, P. 1989. Contribución al estudio de la cabra Verata. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura, 227 pp.
- SANTUCCI, P.M. y MAESTRINI, O. 1985. Body condition of dairy goats in extensive systems of production: method of estimation. Ann Zoo- tech. 34: 471-490.
- SAUVANT, D. y MORAND-FERH, P. 1975. Classification of types of lactation curves and variation in milk composition throughout lactations in the goat. J. Rech. Ovine. et Caprine, Paris France, 90-107.
- SMITH, M.C. y SHERMAN, D.M. 1994. Goat Medicine. Lea & Febiger. Maryland. U.S.A.
- SPSS 11.0 for windows statistical software, 2001. SPSS Inc. Headquarters, 233 S Chicago, Illinois 60606.
- STEFANON, B., COLITTI, M., GABAI, G., KNIGHT, C.H. y WILDE, C.J. 2002. Mammary apoptosis and lactation persistency in dairy animals. J. Dairy Res. 69:37-52.
- WILDE, C.J. y KNIGHT, C.H. 1989. Metabolic adaptations in mammary gland during the declining phase of lactation. J. Dairy Sci. 72: 1679-1692.
- , ADDEY, C.V.P., LI, P. y FERNIG, D.G. 1997. Programmed cell death in bovine mammary tissue during lactation and involution. Experimental Physiology. 82: 943-953
- ZENG, S.S., ESCOBAR, E.N. y POPHAM, T. 1997. Daily variations in somatic cell count, composition, and production of Alpine goat milk. Small Rumin. Res. 26:253-260.