



Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales

Chagra Dib, E.P. ⁽¹⁾; Valdivia, C.L. ⁽²⁾; Vera, T.A. ⁽³⁾; Leguiza, H.D. ⁽⁴⁾
⁽¹⁾ Ing.Zoot.Ms.Sc.; ⁽²⁾ Est. I.R.N.R.Z.A.; ⁽³⁾ Med. Vet.; ⁽⁴⁾ Exten. Rural;

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con heno de alfalfa más frutos de algarrobo y un balanceado comercial sobre algunos parámetros productivos en cabras y cabritos criollos. Este ensayo se llevo a cabo en el campo experimental "Las Vizcacheras" de la E.E.A. I.N.T.A. La Rioja. Se utilizaron 36 cabras adultas paridas durante el mes de agosto, distribuidas al azar en tres tratamientos de 12 animales cada uno: T1= pastoreo en pastizal natural con encierre nocturno como manejo tradicional (MT), T2= MT + heno de alfalfa (0,300 Kg/animal/día) y fruto de algarrobo (0,500 Kg/animal/día) y T3= MT + balanceado comercial (0,650 Kg/animal/día) y se evaluaron 72 cabritos, alimentados bajo un sistema de lactancia restringida. El ensayo tuvo una duración de 45 días, con los 10 primeros de acostumbramiento. La producción láctea y el consumo de leche se determinó en forma individual por el método de la doble pesada, tres veces por semana, a la mañana y a la tarde en días no consecutivos. Para la determinación de la composición de la leche se tomaron muestras representativas en cada uno de los tratamientos. Los pesos y la condición corporal de las cabras se registraron una vez por semana. Se encontró una diferencia significativa ($p < 0,01$) para los valores de producción de leche en los distintos tratamientos: T1= 0,7160 Kg/día (a); T2= 1,0620 Kg/día (b) y T3= 1,1102 Kg/día (b). Los porcentajes de extracto seco, grasa butirosa y extracto seco no graso fueron similares en los tres tratamientos, no ocurriendo lo mismo con el valor de proteína bruta ($p < 0,05$) T1= 2,64% (b); T2= 2,42% (b) y T3= 3,38% (a). La pérdida del peso vivo de las cabras fue más acentuada ($p < 0,05$) en T1 y T2 con las siguientes medias T1= -4,29 Kg (b), T2= -2,08 Kg (b) y T3= 0,61Kg (a). El consumo de leche diario de los cabritos tuvo un efecto significativo ($p < 0,01$) entre los tratamientos: T1= 0,3543 Kg/día (b); T2= 0,5476 Kg/día (a) y T3= 0,5499 kg/día (a); observándose un efecto similar en las ganancias de pesos diarias: T1= 0,02128 Kg/día (c); T2 = 0,05193 Kg/día (b) y T3= 0,06435 Kg/día (a). Se concluye que la suplementación invernal con heno de alfalfa más fruto de algarrobo y balanceado comercial en cabras criollas al principio de lactancia, alimentadas en pastizal natural, mejora la productividad de las mismas y sus crías.

Summary

The objective of this work was to evaluate the effect of supplementation with lucerne hay in addition algarrobo fruit (*Prosopis flexuosa*) and commercial concentrate on productive response of goats and criollo kids. The experiment was carried out on "Las Vizcacheras" Experimental land of INTA La Rioja. Thirty six goats kidding August were assigned randomly to three treatments, T1: grazing goat on native pastures in traditional range management (TRM), T2: TRM + 0,300 Kg/animal/day of lucerne hay and 0,500 Kg/animal/day of algarrobo fruit ; T3: TRM + 0,650 Kg/animal/day of commercial concentrate. The experiment had two periods, 10 days of adapted animals and 35 days register data. Milk production goat and milk intake kids were determined with double weighing method. Milk composition was determined once a week with representative sample. The body weight goat and their body condition score were registered once a week. 72 kids were feeding by natural lactation restricted to 2 daily eat and their average daily gain and milk conversion index were computed. The average daily milk production had a significant effect between treatments ($p < 0,01$) T1= 0,7160 Kg/day (a); T2= 1,0620 Kg/day (b) and T3= 1,1102 Kg/day (b). The crude protein percentage was different between treatments T1= 2,64% (b); T2= 2,42% (b) and T3= 3,38% (a). The goat of T1 and T2 loosed

Chagra Dib – Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales

1



body weigh while T3 it was keep. The average milk intake kids was different between treatments ($p < 0,01$) T1= 0,3543 Kg/day (b); T2= 0,5476 Kg/day (a); T3= 0,5499 kg/day (a) and on daily gain kids was the same T1= 0,02128 Kg/day (c); T2 = 0,05193 Kg/day (b) and T3= 0,06435 Kg/day (a). It was concluded that winter supplementation with lucerne hay in addition algarrobo fruit and commercial concentrate on goat grazing native pastures improve the performance of goats and kids.

Introducción

En los Llanos de la Provincia de La Rioja, el 95 % de los pequeños productores desarrollan como actividad productiva común la producción de cabritos destinados a la venta como mamón, a los 30-50 días de edad (CF.I., 1987).

Estos sistemas de producción caprina se realizan en campos naturales abiertos, con escasas y estacionales precipitaciones (330 milímetros anuales) que caracterizan a la zona. A ello se suma un mal manejo del ecosistema de pastizales naturales agravando una de las limitantes más importantes de este sector productivo que es la falta de forraje.

En los partos de invierno y primavera de los caprinos, los problemas antes mencionados se manifiestan aún más, debido a que el pastizal natural se encuentra en estado de reposo vegetativo y presenta una muy baja calidad forrajera, por lo que las cabras gestantes y en lactancia no alcanzan a cubrir sus requerimientos nutritivos. Como consecuencia de ello, la producción de leche de las cabras disminuye lo cual se refleja en la producción de cabritos lechales, que se ve afectada por una elevada mortalidad de las crías y un retraso del crecimiento, con bajos pesos al momento de la venta.

La suplementación de los cabritos lactantes, con sustituto lácteo, es una práctica de difícil adopción, por los inconvenientes que ocasionan en el manejo y los altos costos de los lacto reemplazantes disponibles en el mercado, por lo que se hace necesario diseñar nuevas estrategias de manejo, a fin de asegurar una buena producción de leche para el crecimiento de las crías y disminuir su mortalidad.

Durante el período primavero-estival, en el monte natural se obtienen frutos de buena calidad nutritiva, pero debida a la alta disponibilidad y calidad de los forrajes, en la misma época, los animales no lo aprovechan en su totalidad.

La cosecha y el almacenaje de estos productos, podrían ser utilizados con alta eficiencia durante el invierno, ya que en dicha época, los productores se ven obligados a adquirir concentrados comerciales, maíz, alfalfa, etc., para afrontar el déficit de alimentación.

Una alternativa para mejorar la alimentación de las cabras en lactancia durante el período crítico de escasez de forrajes, sería suplementar a las mismas utilizando productos de la zona, entre ellos los frutos del monte, cosechados durante la época de verano

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo (*Prosopis flexuosa*), heno de alfalfa (*Medicago sativa*) y balanceado comercial en cabras criollas en lactancia, alimentadas bajo un pastizal natural, sobre la producción y composición de la leche de las madres y sobre el crecimiento, el consumo de leche y la eficiencia de conversión de los cabritos lechales.

Materiales y métodos

La experiencia se realizó en el campo experimental "Las Vizcacheras" (30° 22' S; 66° 17' W), del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria La Rioja. El establecimiento se ubica en la región de Los Llanos de La Rioja, Argentina; perteneciente al distrito ecológico del Chaco Árido (Morello et al, 1985). Se utilizaron 36 cabras criollas adultas, biotipo regional, paridas en el mes de Agosto, las que estuvieron en pastoreo en pastizal natural, con manejo de encierre nocturno. Las mismas se distribuyeron al azar en tres tratamientos de 12 animales cada uno, a las que se les suministraron distintos suplementos: T1: Pastoreo en pastizal natural con encierre nocturno como manejo tradicional (MT); T2: MT más suministro de 0,800 Kg totales de suplemento

Chagra Dib – Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales

2



por animal/día, constituido por 0,500 kg de fruto de algarrobo negro (*Prosopis flexuosa*) y 0,300 kg de heno de alfalfa (*Medicago sativa*). T3: MT más suministro de 0,650 Kg de balanceado comercial PRONOR (Nutre plus 16) por animal/día.

Los suplementos se suministraron a corral durante la tarde al regreso del pastoreo. La experiencia tuvo una duración de 45 días, con 10 días de acostumbramiento durante el cual se fue ajustando el consumo y controlando posibles problemas de digestión y 35 días de período de muestreo.

La carga animal utilizada fue de 1 cabra/2 ha proporcional a 1 UG/11 ha. Se tomaron muestras de los suplementos a fin de efectuar un análisis de calidad a los mismos.

La producción láctea de las cabras fue medida en forma individual a través del método de la doble pesada y posterior ordeño de los animales, en caso de existir excedente de leche después de alimentadas las crías (Rodríguez, 1996). Esta determinación se realizó a la mañana y a la tarde tres veces por semana en días no consecutivos durante el período de muestreo.

Para evaluar la calidad de la leche y de manera que sea representativa, se tomaron muestras de 5 cabras por tratamiento ordeñadas durante la mañana y a la tarde del mismo día una vez por semana, durante todo el período de muestreo. Las muestras fueron remitidas al laboratorio para determinar contenidos de sólidos totales, proteína bruta, grasa butirosa, sólidos no grasos (SNG). Las cabras fueron pesadas dentro de las 24 horas posteriores al parto, y una vez por semana a la mañana antes de la salida al pastoreo, durante todo el período de muestreo. Las mediciones del Estado de Condición Corporal (ECC) fueron realizadas al inicio del período de muestreo, a los 15 días y al finalizar el ensayo, utilizando la técnica basada en la palpación de la región lumbar y esternal (Monrad-Fehr et al, 1987).

Se evaluaron 72 cabritos con un peso promedio al nacimiento de 2,61 Kg, asignándose dos cabritos para cada cabra en cada uno de los tratamientos, los que se manejaron en un sistema de lactancia restringida con dos mamadas diarias de 3 a 5 minutos cada una. El consumo de leche se midió a través del método de la doble pesada (antes y después del amamantamiento) en cada cabrito y para cada tratamiento. Para evaluar la evolución de peso de los cabritos, se tomó el registro de peso de la mañana antes del consumo de leche, tres veces por semana, durante el período de muestreo.

La eficiencia de conversión se evaluó en forma individual a partir de la relación de consumo de leche diaria/ganancia de peso diaria de los cabritos. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA para un Diseño Completamente Aleatorizado mediante el paquete estadístico SAS 6.03. El crecimiento de los cabritos se evaluó mediante análisis de regresión buscando la curva de mejor ajuste con el procedimiento R.E.G. del mismo paquete estadístico.

Resultados y discusión

En el Cuadro 1, se muestran algunos parámetros de calidad de los suplementos utilizados en este ensayo, observándose una concentración de energía por parte del fruto del algarrobo superior al heno de alfalfa y al balanceado comercial, inverso a lo encontrado en el valor de proteína bruta.

CUADRO N° 1. Composición química de los alimentos utilizados como suplementos

Alimento	Proteína Bruta (%)	Fibra Cruda (%)	Extracto Etéreo (%)	Cenizas (%)	Extracto No Nitrogenado (%)
Balanceado comercial	13,65	6,9	1,20	8,20	70,05
Fruto de algarrobo	6,86	4,35	1,35	6,15	82,29
Heno de alfalfa	16,3	26,4	2,7	12,40	42,09

A partir de estos datos se realizaron los cálculos de EM y de PB de la ración (NRC, 1981) siendo para el T2 EM= 2,33 Mcal/Kg M.S. y PB= 10,4% y para el T3 EM= 2,31 Mcal/Kg MS. Y PB=13.65%.

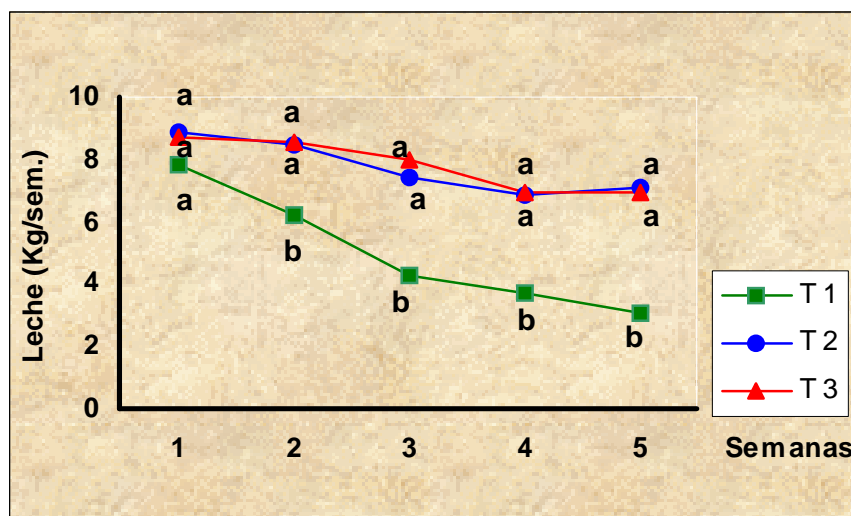
En el Cuadro 2 se puede observar que existió una diferencia significativa ($p < 0.01$) entre los tratamientos para las variables evaluadas. Al realizar la comparación de medias por el test de Duncan, se encontró que el T1 fue inferior al T2 y T3 para los valores de producción de leche y grasa butirosa, mientras que para el valor de proteína bruta el T3 fue mayor que el T2 y éste a su vez superior al T1.

CUADRO N° 2. Producción diaria de leche, proteína y grasa butirosa de las cabras según los tratamientos aplicados.

	T 1	T 2	T 3	EEM	Efecto
Prod. leche (Kg/día)	0,7160 b	1,1062 a	1,1102 a	0,17100	**
Prod. grasa but. (Kg/día)	0,0264 b	0,0356 a	0,0383 a	0,00020	**
Prod. proteína bruta (Kg/día)	0,0189 c	0,0268 b	0,0375 a	0,00014	**

Nota: letras distintas por fila difieren significativamente; EEM: Error estándar de la media Efecto * *= significativo con $p < 0,01$.

La evolución de la producción láctea en las cinco semanas de muestreo se presenta en la Figura 1.



Nota: letras distintas difieren significativamente con $p < 0,05$

FIGURA 1. Evolución semanal de Producción de leche de las cabras

Se puede observar que la producción de leche disminuyó en función del tiempo, siendo ésta más pronunciada en el T1. Los tratamientos 2 y 3 mostraron un comportamiento similar en las distintas semanas de muestreo.

Los bajos valores de producción de leche encontrados en T1, donde las cabras fueron alimentadas solo en pastizal natural reflejaron la escasa calidad del pastizal natural en la época en que se realizó el ensayo, coincidiendo con lo expresado por García y Gall (1981), quien sostiene que en los sistemas extensivos de producción caprina, los cambios climáticos estacionales influyen en forma directa sobre la producción de leche, en función de la oferta estacional y disponibilidad del pastizal.

Cáceres y Mercado (1993), en un trabajo realizado en la misma región con cabras criollas encontraron valores de producción de leche en los meses de mayo-junio superiores al T1 y similares al T2 y T3. Esta diferencia, probablemente se deba a que en este ensayo las mediciones se realizaron en agosto-septiembre, época en que el pastizal se encuentra en reposo vegetativo correspondiendo a la salida del invierno, período aún más crítico en la calidad y cantidad del pastizal. Situación similar encontró Rossanigo et al (1995), en cabras criollas evaluadas en las mismas condiciones en la provincia de San Luis.

En Los Llanos de la Rioja, Dayenoff et al (1995) al igual que Chagra Dib (2000 a) obtuvieron valores de producción de leche en los partos de setiembre- noviembre (época del rebrote del pastizal) superiores a los de invierno, lo cual estaría confirmando que la calidad y cantidad del alimento es una limitante en la época en que se inicia la lactación (Gipson y Grossman, 1989; Fresno, 1993).

Al igual que lo encontrado en este ensayo, numerosos autores han señalado un efecto positivo de la suplementación energético-proteico sobre la producción de leche de cabras alimentadas a base de pasturas (Soto Mayor y Rigalt, 1996; Chagra Dib et al, 1998, 2001; Ibarra et al, 1988).

En esta experiencia se obtuvieron resultados muy similares entre la utilización del balanceado comercial del T3 y la ración del T2. En este último caso el aporte energético del fruto de algarrobo pudo complementarse con el suministro proteico del heno de alfalfa (Cuadro 1), aportando ambas raciones una buena concentración de nutrientes a los animales en pastizal natural.

Chagra Dib – Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales

5



Algunas experiencias sobre utilización de frutos del monte, en zonas áridas y semi-áridas, con *Prosopis caldenia*, *Prosopis juliflora* y *Acacia farneciana* mostraron resultados productivos positivos en términos de ganancias de peso, consumo, producción de leche y grasa butirosa (Menvielle y Hernandez, 1985; Abraham A. y Agraz G., 1989 y Parada et al, 1990).

La evolución de la producción de leche durante las 5 semanas, observadas (Figura 1) indica que la caída en la producción fue más brusca en T1 con relación a los otros tratamientos, respondiendo esto a un doble efecto, alimentación y curva de lactancia. En la primera semana de muestreo, las cabras se encontraban dentro de la tercera y cuarta semana de lactancia, lo cual probablemente haya coincido con el pico de producción de las mismas. Fernández et al (2000) y Rossanigo et al (1995), en cabras criollas del NOA y San Luis determinaron que el pico de producción de leche se alcanza entre la tercera y cuarta semana de lactancia disminuyendo posteriormente

Por otro lado, en todas las semanas medidas, se encontraron diferencias significativas en la producción de leche entre los tratamientos (Figura 1), manifestándose el efecto de la alimentación en los mismos. Las cabras del T1 agotaron rápidamente sus reservas corporales mientras que el aporte de nutrientes a los animales del T2 y T3 les permitió mantener por más tiempo la producción láctea a lo largo de las cinco semanas de muestreo.

Resultados similares encontró Sánchez et al (2001), en cabras mestizas (Criollas x Nubian x Alpino Francés) sobre pastizal natural, quien determinó que la suplementación con concentrados de quinchoncho (*Cajanus cajan* L. Millsp.) y un balanceado comercial, permitió mantener el pico de producción de leche alcanzado a los quince días de lactancia, durante 60 días

En el Cuadro 3, se observa que no hubo diferencias significativas entre tratamientos en los valores porcentuales de extracto seco, grasa butirosa y extracto seco no graso ($p \geq 0,05$). En cuanto al porcentaje de proteína bruta se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre tratamientos, correspondiendo el valor más alto al T3.

CUADRO N°3. Composición química de la leche según los tratamientos aplicados

	T 1	T 2	T 3	EEM	Efecto
Extracto seco (%)	8,56 a	8,58 a	8,76 a	0,310	NS
Proteína bruta (%)	2,64 b	2,42 b	3,38 a	0,140	*
Grasa butirosa (%)	3,69 a	3,22 a	3,45 a	0,150	NS
Extracto seco no graso (%)	4,92 a	5,37 a	5,31 a	0,559	NS

Nota: letras distintas por fila difieren significativamente; EEM: Error estándar de la media.

Efecto NS = No significativo, *= significativo con $p < 0,05$.

Con respecto a los resultados obtenidos en la composición química de la leche, se puede observar que en general todos los valores porcentuales, salvo el de proteínas, fueron similares entre tratamientos. Los porcentajes de proteína encontrados en los tres tratamientos son menores que los que señala Saad et al (1996) y Frigerio et al (2000), para cabras criollas y sus cruza en la región del NOA y en la provincia de San Luis respectivamente. No obstante, en el T3, se obtuvo un valor superior a los otros dos tratamientos, probablemente porque la ración de balanceado comercial estaría aportando una mayor cantidad de aminoácidos para la síntesis de esta fracción.

Por otro lado, si bien los valores en porcentajes son en general bajos con relación a los encontrados en la bibliografía, se debe tener en cuenta que, las cabras se encontraban dentro del

Chagra Dib – Efecto de la suplementación invernal con fruto de Algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales

6



primer mes de lactancia donde las curvas de grasa, proteína y sólidos totales, son inversas a la producción de leche por un efecto de dilución (Rominngen, 1976; Rigger, 1978 y Gall, 1981).

Al convertir los valores porcentuales a Kg producidos en términos de grasa y proteína (Cuadro 2), se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, siendo mayores en los tratamientos con suplementación (T2 y T3). En efecto, la utilización de dietas con diferentes niveles de energía y proteína pueden modificar no solo la producción de leche sino también las fracciones de proteína bruta y grasa butirosa de la leche (Sauvant y Morand-Fehr, 1976; Singh y Migdal, 1982; Arun Srivastava et al, 1994 y Chagra Dib et al, 1998).

En el Cuadro 4, se puede observar que la condición corporal al inicio del ensayo no presentó diferencias significativas entre tratamientos, mientras que sí se encontraron a los 15 y 35 días del muestreo, presentando el T3 el valor más alto en dichos períodos. Con relación a la diferencia de peso vivo de las cabras se encontró que el T1 ($p < 0.01$) tuvo una mayor pérdida de peso que el T2, en tanto que en el T3 las cabras ganaron peso corporal.

CUADRO N°4. Evolución de la condición corporal (CC) y diferencias de peso de las cabras durante el ensayo

	T 1	T 2	T 3	EEM	Efecto
C.C. Inicial	2,49 a	2,58 a	2,59 a	0,082	NS
C.C. 15 días	1,93 b	1,342 c	2,28 a	0,107	**
C.C. Final del muestreo	1,42 b	1,44 b	2,02 a	0,011	**
Peso vivo final-inicial (Kg)	-4,292 c	-2,08 b	0,611 a	1,984	**

Nota: letras distintas por fila difieren significativamente; EEM: Error estándar de la media.

Efecto NS = No significativo, **= significativo con $p < 0,01$.

La evolución de la condición corporal de las cabras, presentó una disminución durante el período de muestreo, sobre todo en los tratamientos 1 y 2, esto evidenció una movilización de reservas para compensar el balance nutricional negativo debido al condicionamiento fisiológico del propio animal y al pobre aporte del pastizal natural, en cantidad y calidad. Morand Fehr (1997), menciona que las reservas corporales pueden mobilizarse hasta un 50% en los dos primeros meses de lactación mientras que Gall (1981), expresa que existe una correlación positiva entre el peso corporal y la producción lechera, si bien dicho factor solo representa el 10% de la variación de la producción.

La menor condición corporal del T2 a los 15 días de muestreo probablemente fue debido a que movilizaron una mayor cantidad de reservas corporales, que se vio potenciada por el mayor aporte proteico de la ración (NRC, 1981). Dicha situación permitió que los niveles de producción de leche fueran similares entre el T2 y T3. No obstante al finalizar el ensayo, la condición corporal del T2 tendió a estabilizarse, no ocurriendo lo mismo en el T1, por la constante deficiencia de nutrientes en su dieta.

Por otro lado, también se observó que las cabras del T1 y las del T2 perdieron peso durante el ensayo, reflejándose nuevamente que parte de la leche fue producida a expensas de sus reservas corporales. Esta situación fue más acentuada en los animales testigos, a diferencia de los animales del T3 que mantuvieron su condición corporal y utilizaron parte de los nutrientes para un pequeño aumento de peso corporal.

Chagra Dib – Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales

7



Resultados similares a este ensayo encontró Sánchez et al (2001) quien utilizando un balanceado comercial y una ración de la leguminosa quinchoncho (*Cajanus, cajan*) en cabras mestizas, obtuvo una mayor producción de leche y una menor pérdida de peso vivo con la ración del balanceado comercial.

CUADRO N° 5. Consumo de leche de los cabritos según tratamientos

Consumo	T 1	T 2	T 3	EEM	Efecto
Consumo de leche diario (Kg/día)	0,3543 b	0,5476 a	0,5499 a	0,051	**
Consumo de leche a los 35 días (Kg)	12,40 b	19,17 a	19,29 a	2,980	**

Nota: letras distintas por fila difieren significativamente; EEM: Error estándar de la media.

Efecto **= significativo con $p < 0,01$.

El consumo de leche, por parte de los cabritos para los distintos tratamientos, fue mayor en los animales cuyas madres estuvieron suplementadas. La evolución del consumo de leche a lo largo de las cinco semanas de muestreo, presentó el mismo comportamiento que la producción de leche de las cabras madres (Figura 1) presentando el consumo más alto en los tres tratamientos en la primera semana de medición. El tratamiento 1 presentó una caída más brusca del consumo de leche a medida que transcurrieron las semanas del ensayo, encontrándose diferencia significativa ($p < 0,01$) entre tratamientos a partir de la segunda semana hasta la quinta semana.

CUADRO N° 6. Evolución semanal de la relación consumo de leche/ peso vivo

SEMANAS	T 1	T 2	T 3	EEM	Efecto
Semana 1	13,713 a	14,255 a	15,023 a	1,80	NS
Semana 2	10,627 b	12,463 a	12,979 a	1,71	*
Semana 3	7,109 b	10,238 a	11,018 a	1,56	**
Semana 4	5,887 b	8,641 a	8,822 a	1,40	**
Semana 5	4,972 b	8,382 a	8,517 a	1,93	**
Promedio durante los 35 días	8,461 b	10,796 a	11,272 a	---	**

Nota: letras distintas por fila difieren significativamente; EEM: Error estándar de la media.

Efecto NS = No significativo, *= significativo con $p < 0,05$, **= significativo con $p < 0,01$.

En el Cuadro N° 6 se observa que la relación consumo de leche diario/peso vivo, durante la primera semana no mostró diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo para el resto del ensayo esta relación fue significativa ($p < 0,01$), observándose que los valores más bajos fueron para el T1, dicho comportamiento se mantuvo a lo largo del ensayo.

Chagra Dib – Efecto de la suplementación invernal con fruto de Algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales

8

Por otro lado, en ninguno de los tres tratamientos se alcanzó los valores de límite máximo del 25 % de la capacidad de consumo (Lu y Potchoiba, 1988). Existió una disminución en la evolución semanal del consumo, alcanzando el 12,17% para las primeras semanas reduciéndose al 5,43% en las últimas semanas en el tratamiento 1. En los tratamientos 2 y 3 la disminución fue del 14% al 8,6% en las últimas semanas. En la misma región Cáceres y Mercado (1993), observaron una reducción en el consumo de leche de cabritos criollos bajo lactancia restringida, entre la primera y quinta semana de lactancia.

El crecimiento de los cabritos durante los 35 días del ensayo en los distintos tratamientos respondió a un modelo de regresión lineal simple, cuyas ecuaciones se describe a continuación: $Y_1 = 3,9082 + 0,02056 x$ con $r^2 = 0,9049$, con $p < 0,001$; $Y_2 = 4,018 + 0,05193 x$ con $r^2 = 0,9875$, con $p < 0,001$; $Y_3 = 3,6485 + 0,0638 x$ con $r^2 = 0,9566$, con $p < 0,001$.

La curva de crecimiento de los cabritos en los distintos tratamientos de este ensayo se muestra en la Figura 2, donde se observa un crecimiento continuo durante este período.

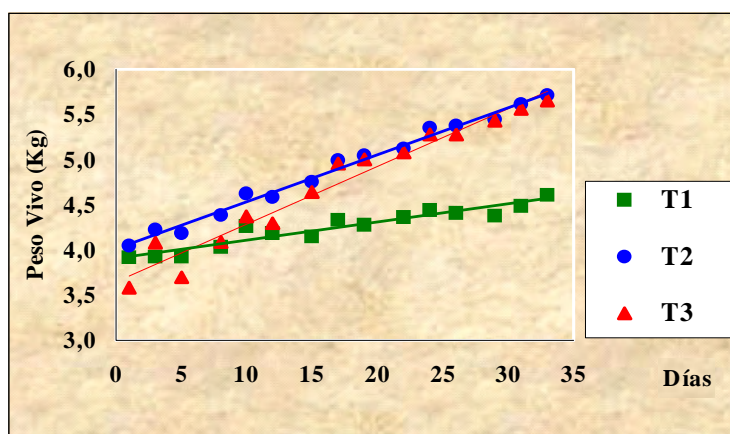


FIGURA N°2. Evolución semanal de los pesos de los cabritos

CUADRO N° 7 Ganancia de peso de los cabritos y eficiencia de conversión

	T 1	T 2	T 3	EEM	Efecto
Ganancia de peso diario (kg)	0,02128 a	0,05193b	0,06435 c	0,0009	**
Ganancia de peso a los 35 días (kg)	0,744 a	1,820 b	2,256 c	0,24	**
Eficiencia de conversión (consumo de leche día/GPD)	16,72 a	10,54 b	8,54 c	2,19	**

Nota: letras distintas por fila difieren significativamente; EEM: Error estándar de la media.

Efecto NS = No significativo, **= significativo con $p < 0,01$.

En cuanto a la ganancia de peso de los cabritos fue diferente entre los tres tratamientos. El testigo fue significativamente menor a los T2 y T3, reflejándose en estos aumentos de pesos el mayor consumo de leche de los cabritos y la producción láctea de las madres. Por otro lado, el valor obtenido en alimentación con pastizal natural fue inferior al observado en las mismas condiciones por Cáceres y



Mercado (1993) en mayo-junio y Chagra Dib et al (2000) en noviembre y que lo obtenido por Alam (2000), Kusina (2000) y Ghanshman et al (2000), en diferentes razas.

Las mayores ganancias de peso de los cabritos de madres suplementadas se reflejaron en los pesos finales obtenidos, con el consecuente aumento de la productividad (kilogramos de cabrito obtenidos por cabra).

Varios autores señalan resultados similares por efecto de la suplementación de las madres con distintos productos (Dayenoff et al, 1999; Marzouk et al, 2000; Chagra Dib et al, 2001 y Lacchini et al, 2001).

La suplementación también se reflejó en los valores de eficiencia de conversión debido a la mayor concentración de nutrientes en la leche de las madres que recibieron las distintas raciones (Cuadro 3) En efecto, si bien los valores de consumo en el T2 y T3 fueron similares, el T3 mostró una mejor eficiencia de conversión. No obstante, en los tres tratamientos las medias fueron más altas que las obtenidas en la misma región por Dayenoff et al (1993) y Chagra Dib et al (2001), probablemente como respuesta a la composición química de la leche.

Di Trana et al (2000), encontró en tres razas distintas, valores inferiores de eficiencia de conversión a los de este ensayo, correspondiendo para la raza Angora (5,08), Cashmere (7,64) y Derivada de Siria (7,71) en cabritos de 28 días de edad.

En el análisis de los resultados de este ensayo se pudo comprobar que la mejor alimentación de las madres permitió que los cabritos mejoraran su consumo de leche, eficiencia de conversión y ganancia de peso, logrando de esta forma aumentar la eficiencia de estos sistemas de producción, donde el principal ingreso predial es la venta del cabrito lechal.

Conclusiones

- La suplementación invernal con heno de alfalfa más fruto de algarrobo y con balanceado comercial en cabras criollas en principio de lactancia alimentadas en pastizal natural, produjo aumentos en la producción de leche.
- Los dos suplementos utilizados mejoraron el rendimiento de grasa butirosa y proteína bruta de la leche, siendo mayor el valor de esta última fracción con la utilización del balanceado comercial.
- Las pérdidas de peso vivo de las cabras fueron menores con la utilización de fruto de algarrobo y heno de alfalfa, mientras que con el balanceado comercial los animales mantuvieron su peso y condición corporal.
- El consumo de leche de los cabritos fue mayor en los hijos de madres suplementadas, aunque los mismos no alcanzaron los valores óptimos citados por la bibliografía.
- Los dos tratamientos de suplementación invernal, aumentaron las ganancias de peso diarias y totales de las crías, obteniéndose mayor producción en términos de kg de cabrito producido por cabra.
- La eficiencia de conversión (gr de leche consumido/GPD) fue superior en los tratamientos con suplementación, debido a la mayor concentración de nutrientes en la leche producida por sus madres.
- La suplementación a base de frutos del monte combinados de manera apropiada en cantidad y calidad, es una alternativa que permite mejorar la eficiencia productiva de los actuales sistemas de producción caprina.

Bibliografía

ALAM, M. R. 2000. Goat raising in small-holder farming systems in Bangladesh. 7° International Conference on Goats. Tomo 1 pag. 329-330 France.

Chagra Dib – Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales

10



AGRAZ GARCIA, A. A. 1989. Efecto de la utilización de cuatro raciones alimenticias en la producción de leche y grasa en las cabras. *Caprinotecnia* vol. 2. Pag. 2497-2503.

ARUN SRIVASTAVA; NAWAD SINGH; MUGDAL, V. D.; SRISVASTAVA, A Y SINGH, N. 1994. Effect of varying levels of dietary energy on feed utilisation and milk production in Beetal goats. *Indian Journal of Animal Nutrition*. 11: pag. 81-84.

CACERES, R. O. Y MERCADO NORIEGA, D. L. 1993. Algunos parámetros del ganado caprino, tipo criollo regional del área de La Rioja. Seminario de titulación II. UNLaR, sede Chemical.

C.F.I. 1987. Desarrollo rural Integral del área de los Llanos. Provincia de La Rioja Informe final. Anexo 1: pag. 50-61. Buenos Aires.

CHAGRA DIB, E. P.; FERNANDEZ, J.; MARTIN, G. O. (H); JÁNDULA, A; CISNEROS, O. Y GENTA, H. 1998. Suplementación de cabras criollas biotipo serrano. Producción y composición de leche. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 18, supl. 1. pag. 12.

CHAGRA DIB, E. P.; LEGUIZA, D. H. Y VERA, T. A. 2000 a. Producción de leche en cabras criollas alimentadas en pastizal natural, suplementadas con heno de alfalfa y grano de maíz. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 20 Supl. 1. Pag. 70.

CHAGRA DIB, E. P.; VERA, T. A. Y LEGUIZA, D. H. 2000. Factores que inciden sobre los pesos al nacimiento y el crecimiento de cabritos tipo criollo regional. Acta de XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal. ALPA. Uruguay (Montevideo).

CHAGRA DIB, E. P.; LEGUIZA, H. D Y VERA, T. A. 2001. Suplementación invernal post-parto en cabras criollas biotipo regional alimentadas en pastizal natural. Incidencia en el crecimiento de los cabritos lechales y en la producción de leche. Acta de XVII Reunión Latinoamericana de Producción Animal. IX Reunión Nacional de la Asociación Cubana de Producción Animal La Habana. Pag 2647-2650. Cuba.

DAYENOFF, P.; CACERES, R.; CARRIZO, H. Y BOLAÑO, M. 1993. Peso al nacimiento y crecimiento del cabrito tipo Criollo regional. Jornadas de Producción Caprina -U. N. R. C. (Córdoba).

DAYENOFF, P.; BOLAÑO, M. Y AGUIRRE, E. 1995. Excedente de producción de leche de la cabra tipo criollo Regional del Chaco Árido después del destete del parto de primavera. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 15. pag. 602-603.

DAYENOFF, P.; LEGUIZA, H. D. Y CARRIZO, H. 1999. Efecto de la suplementación sobre la Producción de Cabritos en el Sistema Actual de Explotación. I Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos- II Encuentro da Medicina dos pequenos Rumiantes do Cono Sul. Montevideo. República del Uruguay.

DI TRANA, A.; CELI, R.; TOTEDA, F. Y SEPE, L. 2000. Productive performance in suckling Angora, Cashmere and Derivata di Siria kids. 7° International Conference on Goats. Tomo 2. pag. 670. France.

FERNANDEZ, J. L.; SALDAÑO, S. A.; RABASA, A. E.; HOLGADO, F. D. Y POLI, M. A. 2000. Producción de leche de cabras criollas serranas del noroeste de Argentina 2. Determinación en el pico de lactancia. *Rev. Arg. de Prod. Anim.* pag 301.

FRESNO, M. 1993. Estudio de la producción láctea en la ACC. Tesis Doctoral. 168 pp. Universidad de Córdoba (España).

FRIGERIO, K. Y ROSSANIGO, C. 2000. Influence of the breed and the kidding season on growth traits in San Luis (Argentina). 7° International Conference on Goats. Tomo 1. pag. 226. France.

GALL, C. 1981. Milk Production. En: *Goat Production*. Academic Press. 617 pp. (New York).

GARCIA, O. Y GALL, C. 1981. Goat in the dry tropic. *Goat Production*. Chapter XVI. Ed. by GALL, C. Academic press. London.

GIPSON, T. A. Y GROSSMAN, M. 1989. Diphasic analysis of lactation curve in dairy goats. *J. Dairy Sci.*, 72: pag. 1035-1044.

GHANSHAM, S; DHARM, S. R. Y MISRA, P. 2000. Growth of Sirohi kids born and reared under intensive and semi- intensive systems. 7° Conference internationale sur caprins. Pag.844.

Chagra Dib – Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales

11



- KUSINA, N. T. 2000. Reproduction and productive of goats in a communal area croplivestock farming system in Zimbabwe. 7° International Conference on Goats. Pag. 825. France.
- LACCHINI, R.; CALVETTY RAMOS, M.; ARMAS, F.; MURO, M. Y ANTONINI, A. 2001. Descripción de los cabritos según el mes de nacimiento. Rev. Arg. de Prod. Anim. Vol.21 Supl. 1 pag.49.
- LU, C Y POTCHOIBA, M. 1988. Milk feeding and weaning of goat kids. Areview. Small Ruminat Research. 1: pag. 105 -112.
- MARZOUK, K. M.; EL FEEL, F. M. R.; HASAN, H. A. Y SALLAM, M. T. 2000. Evaluation of French Alpine goats under Egiptian conditions. 7° International Conference on Goats. Tomo 1. pag.236-238. France.
- MENVILLE, E. Y HERNANDEZ, O. A. 1985. Valor nutritivo de las vainas de caldén (*Prosopis caldenia* Burk). Rev. Argen. de Prod. Anim. Vol. 5 N°7-8 pag. 435-439.
- MORAND FEHR, P.; SAUVANT, D. Y BRUN-BELLUT, J. 1987. Recommendations alimentaires pour les caprins. Bulletin Technique C.R.Z.V. Theix. I.N.R.A. 70: 213-222.
- MORAND FEHR, P. 1997. Particularidades de la alimentación de cabras lecheras de alta producción: Estrategias a adoptar en ambientes mediterraneos o tropicales. Actas de las XXII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. pag. 99-124. Ponencia. Tenerife (Islas Canarias).
- MORELLO, J. H.; PROTOMASTRO, J.; SANCHOLUZ, L. A. Y BLANCO, C. 1985. Estudio macroecológico de Los Llanos de la Rioja. Serie del cincuentenario de la Administración de Parques Nacionales. 5:1-53.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1981. Nutrient Requeriment of Goat. 1st ED. National Academy Sciences, Washington. USA.
- PARADA, C. L.; OLGUIN, C. A. Y BERMUDEZ, E. J. 1990. Efecto de la suplementación con mezquite (*Prosopis juliflora*). VI Reunión Nacional de caprinocultura. Pag. 25. San Luis Potosí.
- RIGGERT, E. H. 1978. Milk production. Goat Producction. Academic Press. 617 pp. (New York).
- RODRIGUEZ, M. 1996. Experiencia sobre desarrollo cárnico en cabritos de la ACC, sometidos a lactancia tradicional. Proyecto de fin de carrera, E.U.I.T.A. Universidad de La Laguna. 109pp. (España).
- RONNIMGEN, K. 1967. Citado por GALL, C. 1981. En: Milk production. Goat Production. Academic Press. 617pp. (New York).
- ROSSANIGO, C. E; FRIGERIO, K. Y SILVA COLOMER, J. 1995. Producción de la cabra criolla San Luiseña (Argentina). Rev. Arg. de Produc. Anim. Vol 15. Sup.3-5. pag.1161-1163.
- SAAD, S.; HERNANDEZ, M.; CHIUCHIOLO, M. J. Y HERRERA, V. 1996. Características cuantitativas de la leche de cabras de raza criolla del noroeste argentino.
- SANCHEZ, C.; GARMENDIA, J. y COLMENARES, O. 2001. Características productivas en cabras posparto mantenidas con alimentos concentrados con follaje de Quincocho (*Cajanus cajan* L. Millps) y distintos sistemas de crianza de sus crías. Acta de XVII Reunión Latinoamericana de Producción Animal. IX Reunión Nacional de la Asociación Cubana de Producción Animal. Pag. 2647-2650. La Habana. Cuba.
- SAUVANT, D. Y MORAND FEHR, P. 1976. Clasification of types of lactation curves and variation in milk composition throughout lactation in the goat. L'éemes Journées de la Recherche Ovine et Caprine. 2-4.
- SINGH, N. Y MIGDAL, V. D. 1982. Protein requirement for maintenance and milk production of lactating goat. Proc. Third Int. Conf. on Goat and Disease. 604 p. Tucson (Arizona).
- SOTOMAYOR, P. Y RIGALT, F. 1996. Suplementación de cabrillas con harina de soja (okara). Informe Unidad de Minifundio I.N.T.A. módulo Catamarca de experimentación adaptativa en alimentación de caprinos.