

## EVALUACION DE LA SUPLEMENTACION DE DIETAS PARA CABRAS EN CRECIMIENTO UTILIZANDO SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

Jorge Enrique Becerra \*      Liliana Constanza Yoshioka \*      Victoria E. Quintero de Vallejo \*\*

### COMPENDIO

En la Granja "Mario Gonzalez Aranda" de la Universidad Nacional-Palmira (Valle, Colombia) se realizó un experimento con el fin de observar los efectos de la "suplementación estratégica" en el crecimiento de cabras. Se emplearon tres grupos de cuatro cabras mestizas (criolla x raza europea), distribuidas en un diseño completamente al azar. Se evaluó el consumo de materia seca, la ganancia de peso y la conversión alimenticia. El mejor consumo de materia (1.407 g/d) seca se observó en T3(Cascarilla de soya y salvado de arroz), el mejor incremento de peso (118 g/d) y mejor conversión alimenticia (10.87) se obtuvo con T2 (heno de matarratón y concentrado). Los mejores resultados biológicos se observaron en las dietas suplementadas estratégicamente.

### ABSTRACT

At the Mario González Aranda farm, owned by the Universidad Nacional, Palmira (Valle, Colombia) was done an experiment with the aim of observing the effect of the "strategic supplementation" in growing goats. Were used three groups of four "creole" goats (native x european) distributed in a complete random design. It was evaluated the dry matter consumption, weight gain and feed conversion. The best dry matter consumption (1,407 g/d) was observed for T3 (Soybean hull + rice bran), the best weight gain (119 g/d) and feed conversion (10.87) were observed for T2 (Matarratón hay + commercial feed). In general better biological results were for diets supplemented strategically.

### INTRODUCCION

En Colombia la demanda por recursos alimenticios de la población humana puede ser satisfecha con la producción de pequeños rumiantes que utilizan para su alimentación forrajes y subproductos agroindustriales que no compiten con el consumo humano, ni con la alimentación de aves y cerdos.

La especie caprina por ser un rumiante de talla pequeña, con alto potencial de selectividad, reproducción, producción y de fácil manejo, ofrece la posibilidad de suplir el creciente requerimiento diario de proteína para el hombre (Devendra y Mc Leroy, 1986).

La investigación en el área de nutrición de caprinos se debe dirigir al desarrollo de sistemas de producción que permitan utilizar recursos locales, como árboles forrajeros y subpro-

ductos agroindustriales. Teniendo en cuenta que en Colombia, el Valle del Cauca es productor y procesador de frijol soya, generándose con esta actividad un subproducto, la cascarilla de soya, importante fuente de alimento para animales rumiantes con alto valor nutritivo y fácil manejo (Bushman 1977). Acogiendo un sistema de alimentación que pretende cumplir el balance de nutrientes para el animal (Preston y Leng, 1989), se planteó este trabajo cuyos objetivos fueron: 1. Evaluar los efectos de la "suplementación en dos dietas sobre:el consumo de materia seca, incremento de peso diario y conversión alimenticia por cabras en la etapa de levante. 2. Evaluar y comparar económicamente las dietas usadas.

---

\* Estudiante de pregrado en la carrera de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.

\*\* Profesora Asistente. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. AA. 237.

**PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

El trabajo de campo se realizó en la Granja "Mario Gonzalez Aranda" de la Universidad Nacional-Sede Palmira. La prueba de digestibilidad "in situ" de la cascarilla de soya se realizó en el Instituto Mayor Campesino con la técnica de bolsas de nylon. Los análisis bromatológicos en el laboratorio de Nutrición de la Universidad Nacional-Sede Palmira. Los animales se alojaron en un aprisco; dividido en en 12 corrales individuales de 2 m<sup>2</sup> cada uno.

Cada corral estaba dotado de comedero dividido para evitar la mezcla de los componentes de la dieta y facilitar la medición del consumo, bebedero automático y una parrilla de soporte para el bloque multinutricional.

Los animales se identificaron, vermifugaron y vitaminizaron. Se realizó un período de acostumbramiento a las dietas, que duró dos semanas, durante este tiempo se tomaron datos diarios de consumo de cada ingrediente para ajustar las cantidades que debían ofrecerse durante el ensayo, el cual tuvo un período experimental de 56 días.

El experimento se planeó de acuerdo con un diseño completamente al azar (CAA) con tres tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, siendo la unidad experimental cada animal.

Para el diseño de los tratamientos se tuvo en cuenta la propuesta de suplementación para rumiantes de Leng y Preston (1989), la cual pretende un balance de nutrientes para el animal.

- T1: (testigo) Pasto de corte y bloque multinutricional a voluntad y sal mineralizada a disposición.
- T2: Pasto de corte a voluntad, bloque multinutricional; a voluntad, 500 g de heno de matarratón y sal mineralizada a disposición
- T3: Pasto de corte y bloque multinutricional a voluntad; 1.5 kg de cascarilla de soya tipo B; 250 g de salvado de arroz y sal mineralizada a voluntad.

Diariamente se realizaban tres suministros de la ración y se pesaban los sobrantes para obtener el consumo.

El concentrado se preparó con un contenido del 16% de proteína y 2800 cal/kg de E. Digestible, balanceado de acuerdo con los requerimientos nutricionales para el levante. Se midieron las variables: consumo de materia seca, incremento de peso semanal y conversión alimenticia por relación entre consumo de materia seca e incremento de peso.

Se realizaron análisis de varianza y DMS para el consumo total de materia seca, incremento de peso y conversión alimenticia. Se realizó además un análisis económico de productividad marginal y rentabilidad confrontando ingresos adicionales con costos adicionales, (García, 1992).

**RESULTADOS Y DISCUSION**

**Consumo de materia seca**

**CUADRO 1. Resultados para la variable consumo materia seca (g/animal/día)**

Tratamientos	Consumo total de M.S.	Desviación estandar
T1	643.46 ab	49.83
T2	1254.17 ac	43.09
T3	1407.09 ad	43.09

Hubo diferencias significativas (P < 005) entre el testigo (T1) y las dietas suplementadas (Cuadro 1) siendo mayor el promedio en las dietas suplementadas (1330.6 g/d). Al comparar las dietas suplementadas se encontró diferencia significativa (P < 005) siendo mayor en T3 (1407.09 g/d). El menor consumo en T1 puede explicarse por los ingredientes ofrecidos (pasto y bloque a voluntad) constituyéndose en una monodieta en términos de los hábitos alimenticios de las cabras, en esta especie un factor importante que influye en el consumo es la disponibilidad de diversos tipos de alimento en su dieta básica (Devendra y Mc Leroy, 1986).

El mayor consumo en T2 y T3 se explica por el sistema estratégico de suplementación, el cual influyó en el consumo de la dieta básica y posiblemente aumentó la eficiencia en la degradación de la materia seca; pues se establece un mejor equilibrio y proliferación de las bacterias del rumen (Embrater, 1984).

### Incremento de peso diario

Cuadro 2. Incremento diario de peso (g/d)

Tratamientos	Incremento de peso g/d	Desviación estandar
T1	53.55 ab	12.6
T2	118.32 ac	8.8
T3	73.65 ad	8.8

Hubo diferencias significativas ( $P < 005$ ) entre el testigo (T1) y las dietas suplementadas (Cuadro 2), presentando estas la mayor ganancia diaria promedia (95.98 g/d). Al comparar las dietas suplementadas se registraron diferencias significativas ( $P < 005$ ) siendo mayor la ganancia de peso para T2 (118.3 g/d).

La mejor ganancia de peso obtenida en T2 puede explicarse por la presencia en la dieta de una leguminosa arbórea, el matarratón, *Gliricidia sepium*. Preston y Leng, (1989) afirman que en la nutrición de los rumiantes las leguminosas arbóreas son una importante fuente de nitrógeno fermentable, haciendo circular a través del metabolismo cantidades altas de nitrógeno. Otro beneficio de estas plantas es su contenido de lípidos que exaltan e incrementan el desarrollo ruminal, la tasa de digestión de la fibra, la producción de propionato y escape de la proteína de la dieta. Es probable que las cabras de T2 tuvieran mejor eficiencia del rumen, tendiendo a un balance adecuado en los productos finales de la fermentación por el aporte de Nitrógeno fermentable de la leguminosa al rumen, ayudando a asegurar un ambiente ruminal más eficiente y por lo tanto mejorándose la utilización de la dieta.

La baja ganancia de peso en T1 fue consecuencia del tipo de dieta estandar la que ocasionó bajo consumo y aporte de nutriente al animal. La ganancia de peso obtenida en T3 (73.65 g/d) puede explicarse si se tiene en cuenta que en la mayoría de las dietas basadas en subproductos agrícolas y forrajes de baja digestibilidad, el principal limitante de éstas es el crecimiento de los microorganismos en el rumen, el cual es afectado por la concentración de amoníaco en el líquido ruminal que estas dietas generan (Preston y Leng, 1989). La productividad del animal es función directa de una vigorosa actividad y crecimiento de las bacterias en el rumen y para que esto ocurra deben estar balanceados la disponibilidad de energía y nitrógeno, procurando que la liberación del amoníaco procedente de la degradación coincida con la de la fuente de proteína (Owen, 1988). La respuesta de la ganancia diaria de peso para los tres tratamientos se considera muy buena para cabras en la etapa de levante en las condiciones genéticas y ambientales de Colombia.

### Conversión alimenticia

Cuadro 3. Resultados para la conversión alimenticia

Tratamientos	Conversión	Desviación estandar
T1	12.53 a	2.36
T2	10.87 ab	1.37
T3	19.41 ac	1.37

Hubo diferencias estadísticas para la conversión entre el testigo y las dietas suplementadas (Cuadro 3). Al comparar las dietas suplementadas la mejor la conversión se observó en T2 (10.87) este valor se considera bueno para esta variable en rumiantes. El Cuadro 4 muestra el balance nutricional calculado con base en los consumos de cada ingrediente, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> presentaron balance positivo en proteína y energía.

### Digestibilidad "in situ" de la materia seca

Los resultados de la prueba de digestibilidad de

**CUADRO 4. Balance nutricional en los distintos tratamientos**

	Tratamiento					
	1		2		3	
	Prot. cruda g/día	E.M.Mcal día	Prot. cruda	E.M. Mcal día	Prot. cruda g/día	E.M. Mcal día
Nutrientes consumidos	47.5	0.7281	149.60	2.16	107.45	2.30
Requer. por ganan. g/día	70	1.71	70	1.71	70	1.71
Balance	-22.49	-0.98	79.6	0.457	37.45	0.594

**CUADRO 5. Análisis de productividad marginal para T1 vs T2 y T1 vs T3**

<b>Tratam.</b>	<b>Costos que varían (\$)</b>	<b>Costos Marginales (\$)</b>	<b>Beneficio neto (\$)</b>	<b>B. Neto (\$) marginal</b>	<b>Tasa de retorno marginal</b>
T1	3.619	9.307	2.381	-2.067	-22.2%
T2	12.926	314			
T1	3.619	695	2.381	1.545	222%
T3	4.314		3.026		

**CUADRO 6. Resultados del cálculo de la rentabilidad de los tratamientos**

<b>Tratamientos</b>	<b>Costos variables(\$)</b>	<b>Beneficio Bruto (\$)</b>	<b>Beneficio neto (\$)</b>	<b>Rentabilidad(%)</b>
T1	3.619	6.000	2.381	32.5
T2	12.926	13.240	314	1.21
T3	4.314	8.240	3.926	45.5