

**AUMENTO DE PESO Y PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRAS
EN SEMIESTABILACIÓN, SUPLEMENTADAS CON DIETAS A
DIFERENTES NIVELES DE ENSILAJE DE GIRASOL**

Erasmó Cantú Peña ¹, Miguel Mellado Bosque ², José Eduardo García Martínez ³,
María Concepción Silos Calzada ¹.

¹ Maestro Investigador. Facultad de Agronomía y Zootecnia. U.J.E.D. Venecia, Durango.

² Maestro Investigador. Departamento de Producción Animal. UAAAN. Saltillo, Coahuila.

³ Maestro Investigador. Departamento de Nutrición Animal. UAAAN. Saltillo, Coahuila.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la sustitución, en dietas para caprinos, del ensilaje de maíz por el de girasol, sobre la producción de leche y cambio de peso de cabras semiestabuladas en la Comarca Lagunera. Treinta cabras mestizas de segundo parto, se distribuyeron aleatoriamente en seis tratamientos; se mantuvieron en agostadero durante tres horas diarias, mientras que el resto del tiempo estuvieron estabuladas, recibiendo dietas con 0, 25, 50, 75 y 100 % de ensilaje de girasol. Un último tratamiento consistió en la alimentación de las cabras con 100 % de alfalfa. El aumento de peso de las cabras varió de 4 a 97g/día sin existir diferencias ($P>0.05$) entre tratamientos. Referente a la producción de leche, éstas produjeron 13.0 ± 1.8 , 14.7 ± 1.6 , 13.7 ± 1.7 , 12.3 ± 1.6 y 10.7 ± 1.81 en 48 días de lactancia, para 100, 75, 50, 25 y 0 % de ensilaje de girasol y no existieron diferencias entre tratamientos ($P>0.05$). Se concluyó que el ensilaje de girasol puede ser utilizado en lugar del de alfalfa o de maíz en dietas para caprinos en pastoreo restringido en agostadero, sin que esto afecte su comportamiento productivo.

Palabras claves: cabras, ensilaje de girasol, ensilaje de maíz, producción de leche.

ABSTRACT

A study was carried out with crossbred goats (Criollo x dairy breeds) kept under semiconfinement conditions in northeast Mexico, in order to evaluate the feeding value of sunflower silage for lactating does. Thirty goats were randomly divided into 6 groups. Goats received diets containing ascending levels of sunflower

silage (0,25, 50,75 or 100 % plus a diet containing 100 % alfalfa hay). Goats grazed on range during 3 h daily. Neither average daily gain (from 4 to 97 g) nor milk yield (10.68 to 16.19 litres in 48 d) were affected by diets ($P>0.05$). It was concluded that sunflower silage can replace corn silage in diets offered to goats under restricted grazing on range.

Key Words: goats, sunflower silage, corn silage, milk yield.

INTRODUCCIÓN

La insuficiente agua en las zonas áridas y semiáridas de México ha orillado a buscar nuevas opciones con especies forrajeras que se adapten a las características de estas zonas ecológicas.

Actualmente, uno de los cultivos forrajeros de mayor importancia en la Comarca Lagunera es la alfalfa, forraje que, por su gran demanda de agua, resulta costoso, además de que día con día, en esta zona existe una menor cantidad de agua para producirlo. Por lo anterior, parece conveniente sustituir este cultivo por forrajes alternativos que requieran de menor humedad, y que compitan en forma eficiente con los que tradicionalmente se producen en esta zona. Un forraje de reducida demanda de agua que pudiera sembrarse en esta área, es el girasol (*Helianthus annuus* L), forraje que ha demostrado favorecer niveles aceptables de producción de leche en vacas lecheras (Fisher *et al.*, 1993; Valdez *et al.*, 1988).

No se tiene conocimiento del uso del forraje de girasol en la alimentación de las cabras, por lo que el objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la sustitución del ensilaje de maíz por el ensilaje de girasol, en dietas para caprinos en semiestabulación, sobre la producción de leche y cambio de peso.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en el área pecuaria y terrenos aledaños a la Facultad de Agricultura y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango, en el Ejido Venecia, municipio de Gómez Palacio, Dgo. El sitio de estudio se encuentra a una altitud de 1120 m, presenta una temperatura media anual de 21°C y una precipitación media de 225 mm anuales.

Manejo de los animales

Se utilizaron 30 cabras mestizas (criollo x razas lecheras, principalmente Nubio y Alpino), las cuales se distribuyeron aleatoriamente en seis tratamientos, según se indica en el cuadro 1. Las cabras se mantuvieron en

pastoreo durante tres horas diarias, y el resto del tiempo estabuladas, donde recibieron las dietas señaladas.

Cuadro 1.- Descripción de los tratamientos

Tratamiento	1	2	3	4	5	6
No. de cabras	5	5	5	5	5	5
Ensilaje de Girasol (%)	100	75	50	25	--	--
Ensilaje de Maíz (%)	--	25	50	75	100	--
Heno de Alfalfa (%)	--	--	--	--	--	100

Los tratamientos 1 a 4 incluyen tres horas diarias de pastoreo en agostadero, más 0.5 kg de concentrado comercial y 10 % de melaza.

Las cabras se pesaron cada 14 días con una báscula con capacidad de 200 kg. La producción de leche se empezó a cuantificar 30 días después del parto, y ésta se midió una vez por día, durante el período experimental. La leche colectada se proporcionaba a las crías mediante biberones.

El alimento suministrado a las cabras en los diferentes tratamientos, se pesó diariamente antes de servirse, y se registró el alimento no consumido.

Mediciones y su análisis

Las variables de respuesta consideradas en este estudio fueron el consumo de alimento por grupo, la producción de leche y su contenido de grasa, y el peso de los animales adultos. Los análisis utilizados para la medición del

porcentaje de grasa en la leche y los análisis bromatológicos del ensilaje, tanto de girasol como del maíz, fueron mediante el método de Gerber y de Weende, respectivamente.

Para el análisis de los cambios de peso de los animales y la producción de leche, se utilizó un diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones, y el peso inicial de los animales como covariable. La relación entre los niveles de ensilaje de girasol en la dieta y los cambios de peso de las cabras, se determinó con ecuaciones de regresión lineales y no lineales. La ecuación para producción de leche en base al peso y al consumo de alimento, se determinó con una regresión múltiple.

Preparación de los ensilajes

El ensilaje de girasol utilizado se preparó con la variedad TECMON-52. Al cultivo se le dió, en cada ciclo, un riego de presiembra y dos de auxilio. Se cultivó a los 30 días postsiembra y se cosechó a los 90. Después de cosechado, el forraje tuvo un período de desecación de 36 horas previo al ensilaje, y se ofreció a los animales 30 días después de ensilado. En cuanto al ensilaje de maíz, éste provino de la variedad 417 de PRONASE, la cual recibió un riego de presiembra y

tres de auxilio, con un cultivo a los 30 días postsiembra. El ensilaje se elaboró de acuerdo a la técnica tradicional de la zona.

En el cuadro 2 se observa el contenido nutricional de los ensilajes de girasol y maíz utilizados.

Cuadro 2. Contenido de nutrientes (%) de los ensilajes utilizados en el estudio.

CONCEPTO	ENSILAJE DE GIRASOL	ENSILAJE DE MAÍZ
Materia seca parcial	25	42
Materia seca total	96	96
Cenizas	16.5	15.2
Fibra curda	29	27
Proteína cruda	11.5	8.5
Extracto etéreo	2.4	1.2

RESULTADOS

En el cuadro 3 se describen los aumentos de peso de las cabras en pastoreo restringido, suplementadas con dietas con diferentes niveles de ensilaje de maíz y girasol. Debido a la muerte de una de las cabras en el tratamiento 6, sólo aparecen 4 observaciones en el grupo de cabras alimentadas con alfalfa. Los aumentos de peso variaron de 4 a 97 g por día, sin existir diferencias ($P > 0.05$) entre

tratamientos. Los niveles de ensilaje de girasol en la dieta tuvieron un efecto marginal sobre el incremento de peso de las cabras.

Cuadro 3.- Aumento diario de peso (media \pm error estándar) de cabras mestizas en semi-pastoreo (tres horas en un matorral parvifolio inerme) suplementadas con dietas con diferentes niveles de ensilaje de girasol y/o de maíz, o heno de alfalfa.

TRATAMIENTO ¹	1 (EG 100%)	2 (EG 75 %, EM 25 %)	3 (EG 50 %, EM 50 %)	4 (EG 25 %, EM 75 %)	5 (EM 100 %)	6 (ALFALFA 100 %)
No de cabras	5	5	5	5	5	4
A.D.P. (g)	56 _a	67 _a	4 _a	55 _a	74 _a	97 _a
E.E.M	22	22	21	21	21	24

¹ Incluye 0.5 kg de concentrado comercial más 10 % de melaza.

* Medias con letras iguales no difieren ($P > 0.05$).

A.D.P. = Aumento diario de peso

En la figura 1 se presentan los aumentos de peso de los animales durante este período experimental. Durante los primeros 14 días del estudio, las cabras presentaron incrementos de peso en los diferentes tratamientos. De los 14 días en adelante, el peso de los animales fue errático; las cabras, al termino del estudio, alcanzaron un peso ligeramente superior al que presentaron al inicio de la prueba.

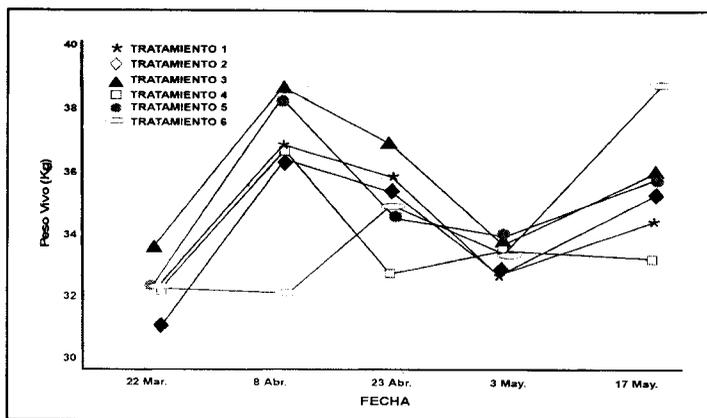


Figura 1. Comportamiento de los incrementos de peso de las cabras en pastoreo restringido y suplementadas con dietas en diferentes niveles de ensilaje de girasol y maíz, Experimento 2.

Referente a la producción de leche, las cabras produjeron de 10.68 a 16.191 en 48 días de lactancia (cuadro 4). No existieron diferencias entre tratamientos ($p > 0.05$).

Cuadro 4. Producción total de leche en lactancias de 48 días (medias + EEM) de cabras mestizas multíparas mantenidas en condiciones de semi-pastoreo (3 horas en un matorral parvifolio inerme) y suplementadas con diferentes niveles de ensilaje de girasol y/o de maíz, o heno de alfalfa.

TRATAMIENTO ¹	1 (EG 100%)	2 (EG 75 %, EM 25 %)	3 (EG 50 %, EM 50 %)	4 (EG 25 %, EM 75 %)	5 (EM 100 %)	6 (ALFALFA 100 %)
No de cabras	4	5	5	5	4	4
P.T.L. (kg)	13.0 _a	14.7 _a	13.7 _a	12.3 _a	10.7 _a	16.2 _a
E.E.M	1.8	1.6	1.7	1.6	1.8	1.8

¹ Incluye 0.5 kg de concentrado comercial más 10 % de melaza.

* Medias con letras iguales no difieren ($P > 0.05$).

P.T.L. = Aumento diario de peso

Se determinó el contenido de grasa de la leche en cada grupo de animales; estos datos no se pudieron comparar estadísticamente, por no contar con mediciones individuales. Para los diferentes tratamientos, los niveles de grasa variaron de 5.2 a 5.8%.

La ecuación de regresión que mejor describió la relación entre la producción de leche y los niveles de ensilaje de girasol en la dieta fue cuadrática, donde el coeficiente de determinación (r^2) fue de 0.92 (figura 2). La asociación de estas variables indica que los niveles ascendentes de girasol en la dieta, hasta llegar al 50% de la ración, aunque marginales, fueron benéficos. Niveles mayores de este ensilaje en la dieta no reflejaron mayores niveles de producción de leche.

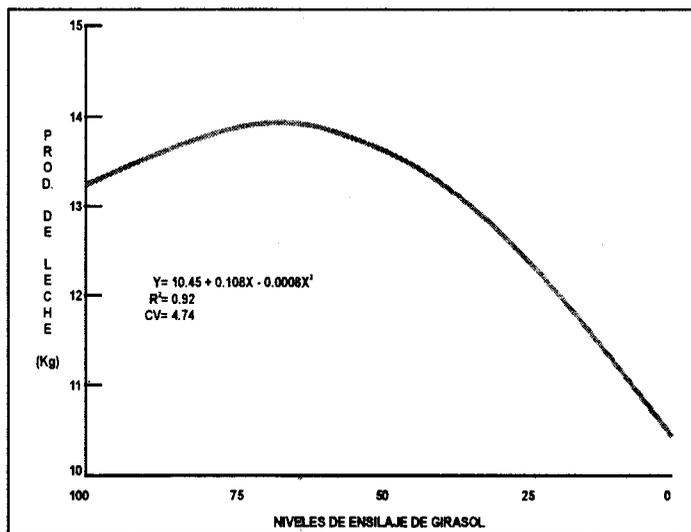


Figura 2. Relación entre el nivel de ensilaje de girasol y la producción de leche.

Se desarrolló una ecuación de regresión para la predicción de leche, en base al consumo de alimento y peso vivo de las cabras ($y = 704.77 X_1 - 4.67 X_2$; $r^2 = 76\%$). En la correlación de estas variables (cuadro 5), se aprecia que la de peso vivo presenta una alta correlación con el consumo de alimento. Asimismo, se obtuvo un alto valor del coeficiente de determinación del modelo, lo cual indica que el peso corporal y el consumo de alimento explican el 76% de la variación en producción de leche.

Cuadro 5. Matriz de correlación para consumo de alimento (CA), peso vivo (PV) y producción de leche (PL) de cabras mestizas multíparas mantenidas en condiciones de semi-pastoreo (3 h en un matorral parvifolio inerme) y suplementadas con diferentes niveles de ensilaje de girasol y/o de maíz, o heno de alfalfa.

CORRELACIÓN	CONSUMO DE ALIMENTOS	PESO VIVO	PRODUCCIÓN DE LECHE
C.A.	1.0000	0.9356	0.1658
P.V.	0.9356	1.0000	-0.1476
P.L.	0.1658	-0.1476	1.0000

DISCUSIÓN

Se presentó una pobre correlación entre los niveles de girasol en las dietas de las cabras y el aumento diario del peso de los animales. Lo anterior indica que el ensilaje de girasol, en cualquiera de sus niveles en la dieta, no afectó

el desarrollo de los animales, y que su inclusión en la dieta resultó en aumentos de peso muy cercanos a los alcanzados con el ensilaje de maíz o el heno de alfalfa. La producción de leche tampoco se vio afectada por los niveles de girasol en la dieta, lo que indica que con los niveles de este forraje se esperaría una producción de leche muy similar a la que se produciría con ensilaje de maíz o heno de alfalfa.

Estos resultados coinciden con los estudios de Fisher *et al.* (1993), Thomas *et al.* (1982) y Valdez *et al.* (1988), quienes observaron que la producción de leche de las vacas fue muy semejante cuando los animales recibieron ensilaje de maíz o de girasol. Sin embargo, es importante señalar que, de servirse ensilaje de girasol como único forraje, éste tiene el inconveniente de que su proteína presenta una rápida degradabilidad (Mir *et al.*, 1992) y la eficiencia de la utilización de la proteína por las vacas lecheras no es óptima (Valdez *et al.*, 1988). Además, el exceso de ensilaje de girasol en la dieta causa una marcada depresión de la grasa y proteína de la leche (Fisher *et al.*, 1993; Valdez *et al.*, 1988). Lo anterior sugiere que la utilización del ensilaje de girasol en dietas para cabras lactantes debe restringirse.

Aunque no fue posible analizar los efectos de las dietas sobre el contenido de la grasa de la leche, el porcentaje de este componente fue muy similar para todos los tratamientos, ya que alcanzó niveles arriba del 5%, lo cual está ligeramente arriba del contenido normal de este componente en leche de cabra. Lo anterior sugiere que el nivel de consumo de ensilaje de girasol, en este estudio, no fue excesivo, ya que en otros estudios con vacas lecheras, niveles altos de este forraje en la dieta provocan una marcada depresión en el porcentaje de

grasa de la leche, esto como resultado del alto contenido de grasa del forraje de girasol.

Considerando que el cultivo del girasol no requiere gran cantidad de agua para su ciclo vegetativo (lámina de riego total = 50 cm) a diferencia de la alfalfa (lámina de riego total = 120 cm), parece factible sustituir el cultivo de alfalfa por el del girasol, como forraje para los rumiantes en zonas de escasa disponibilidad de agua de riego. En conclusión, los datos de este estudio sugieren que el ensilaje de girasol puede ser utilizado en lugar de la alfalfa o el ensilaje de maíz, en dietas para caprinos mantenidos en pastoreo restringido, sin que esto afecte su comportamiento productivo.

LITERATURA CITADA

- Fisher, L.J., S. Bittman, Z. Mir, P. Mir and J.A. Shelford. 1993. Nutritional evaluation of silage made from intercropped corn and sunflowers. *Can. J. Anim. Sci.* 73:539- 545.
- Mir, Z., P.S. Mir, S. Bittman and L.J. Fisher. 1992. Comparison of ruminal degradation characteristics of corn and corn-sunflowers intercropped silages prepared at two stages of maturity. *Can. J. Anim. Sci.* 72:881-889

- Thomas, V .M., G.A. Murray, D. L. Thacker and D.A. Sneddon. 1982. Sunflower silage in rations for lactating Holstein cows. J. Dairy Sci. 65:267-270
- Valdez, F.R., J.H. Harrison and S.C. Fransen. 1988. Effect of feeding corn-sunflower silage on milk production, milk composition and rumen fermentation of lactating cows. J. Dairy Sci. 71 :2462-2469