

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO
DE CABRAS MESTIZAS ALIMENTADAS CON
ENSILAJE DE GIRASOL Y/O DE MAIZ EN LA
COMARCA LAGUNERA

ERASMO CANTU PEÑA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN PRODUCCION ANIMAL



Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro
PROGRAMA DE GRADUADOS
Buenavista, Saltillo, Coah.
DICIEMBRE DE 1996

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar al grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN
PRODUCCION ANIMAL

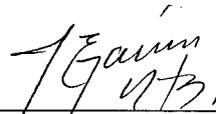
COMITE PARTICULAR

Asesor principal:



Dr. Miguel Mellado Bosque

Asesor:



M.C. José Eduardo García Martínez

Asesor:



M.C. Fernando Ruiz Zárate

Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO HERRERO



Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez
Subdirector de Postgrado

Saltillo, Coahuila. Diciembre de 1996.

AGRADECIMIENTOS

AL COMITE DE TESIS:

Dr. Miguel Mellado Bosque

M.C. José Eduardo García Martínez

M.C. Fernando Ruiz Zárate

Especialmente al Ing. Eduardo García Martínez, por su paciencia y comprensión.

A LA ING. MARIA CONCEPCION SILOS CALZADA (PALOMA)

AL ING. RAUL ROBLES SANCHEZ

Por sus indicaciones y material proporcionado.

Y a todos aquellos que de una u otra forma intervinieron para la realización del presente trabajo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Sr. Don Fausto Cantú Ríos (Q.E.P.D.)

Sra. Inés Peña de Cantú (Q.E.P.D.)

A MIS HERMANOS:

Panchita

Chiry

Pety

Chencho

Lalo

Estela

Polo

Mireya (Coyota: muy especialmente para ti)

AL SR. DON ROGELIO SALAZAR ALMEIDA. Por enseñarme el camino.

AL SR. DON ANTONIO "YAQUI" HEREDIA BLANCO. Por su sabiduría.

AL ING. ROLANDO CRUZ GARCIA. (mi compadre)

COMPENDIO

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO DE CABRAS MESTIZAS
ALIMENTADAS CON ENSILAJE DE GIRASOL Y/O DE MAIZ EN LA COMARCA
LAGUNERA.

POR

ERASMO CANTU PEÑA

MAESTRIA
PRODUCCION ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. Noviembre de 1996.

Dr. Miguel Mellado Bosque - Asesor -

Palabras clave: Girasol / Cabras / Producción de leche /
Reproducción.

Se llevaron a cabo 5 experimentos con cabras mestizas mantenidas en confinamiento, semiconfinamiento o pastoreo extensivo, en el Noreste de México, con el objeto de evaluar el valor alimenticio del ensilaje de girasol para cabras lactantes. En el primer experimento, 40 cabras se distribuyeron aleatoriamente en cinco grupos. Las cabras en tres de los grupos recibieron dietas con niveles ascendentes

de ensilaje de girasol (0, 50 ó 100 por ciento), uno de los grupos se mantuvo en el agostadero y el grupo restante recibió heno de alfalfa. El segundo experimento fue básicamente una repetición del primero, con la diferencia que las cabras pastoreaban en el agostadero durante tres horas al día. El tercer experimento, 10 cabras se dividieron en dos grupos, uno de los cuales recibió una dieta basada en ensilaje de girasol, y el otro una dieta a base de ensilaje de maíz. Los experimentos 4 y 5 fueron similares al 2 y 3, pero se llevaron a cabo un año después. En el primer experimento las cabras de todos los tratamientos perdieron peso. Las cabras que fueron alimentadas con 100 por ciento de ensilaje de girasol perdieron más peso (-218 g/d; $P < 0.05$) que el resto de las cabras en los otros tratamientos. En el segundo experimento tanto la ganancia diaria de peso (de 4 a 97 g) como la producción de leche (de 10.7 a 16.2 l. en 40 d) fueron afectados por las dietas ($P > 0.05$). Las tasas de pariciones variaron considerablemente (de 40 a 100 por ciento), con una tendencia ($X^2 = 9.54$; 5 gl; $P = .08$) a tasas más altas con los niveles más altos de ensilaje de girasol. En el tercer experimento las cabras alimentadas con 100 por ciento de ensilaje de maíz presentaron ganancias de peso positivas, mientras que las cabras alimentadas con 100 por ciento de ensilaje girasol perdieron nueve g por día. En este experimento las tasas de pariciones de las cabras alimentadas con ensilaje de girasol o de maíz fueron 40 y 60

por ciento, respectivamente ($X^2 = .4$; $P=.52$). En el cuarto experimento la ganancia diaria de peso de las cabras alimentadas con 100 por ciento de ensilaje de girasol fue comparable (7 g/d) a las cabras alimentadas con heno de alfalfa pero las primeras produjeron menos leche (51.6 l en 248 d) que las últimas (126.5 l; $P < 0.05$). En el quinto experimento las dietas no afectaron la ganancia diaria de peso, pero la producción de leche de las cabras alimentadas con ensilaje de maíz fue 21 por ciento más alta ($P < 0.05$) que las cabras alimentadas con ensilaje de girasol. Se concluyó que las ganancias diarias de peso más altas y los mayores niveles de producción de leche se alcanzaron cuando ambos ensilajes se ofrecieron como único ingrediente de la ración, y que la producción de leche de las cabras en confinamiento fue mayor en los animales alimentados con ensilaje de maíz, comparado con la producción de animales alimentados con ensilaje de girasol.

ABSTRACT

**PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF GOATS FED
SUNFLOWER AND/OR CORN SILAGE IN "LA LAGUNA" REGION.**

BY

ERASMO CANTU PEÑA

**MASTER OF SCIENCE
ANIMAL PRODUCTION**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. November 1996.**

Dr. Miguel Mellado Bosque - Advisor -

Key Words: Sunflower / Goats / Milk yield / Reproduction.

Five different experiments were carried out with crossbred goats kept under confinement, semiconfinement or extensive conditions in northeast Mexico, in order to evaluate the feeding value of sunflower silage for lactating does. In the first experiment, 40 goats were randomly divided into 5 groups. Three groups received diets containing ascending levels of sunflower silage (0, 50 or 100 percent),

one group grazed on range and other group was offered alfalfa hay. The second experiment was basically a repetition of the first experiment, except that all goats grazed on range during 3 hours daily. In the third experiment 10 goats were divided into 2 groups, one of which received a diet based on sunflower silage and the other was fed with a diet based on corn silage. Experiments 4 and 5 were similar than 2 and 3, but were carried out one year later. In the first experiments goats in all treatments lost weight. Goats receiving 100 percent sunflower silage lost significantly more weight (-218 g/d); $P < 0.05$) compare to goats of other treatments. In the second experiment neither average daily gain (from 4 to 97 g) nor milk yield (10.68 to 16.19 in 48 d) were affected by diets ($P > 0.05$). Kidding rates varied considerably (from 40 to 100 percent), with a tendency ($X^2 = 9.54$; 5 gl; $P = .08$) toward better kidding rates in does fed with the highest levels of sunflower. In the third experiment, goats receiving diets containing 100 percent corn silage had positive gains, whereas goats fed diets containing 100 percent sunflower silage lost 9 g per d. In this experiment kidding rates of goats fed sunflower or corn silage were 40 and 60 percent, respectively ($X^2 = .4$; $P = .52$). In the fourth experiment ADG of goats fed 100 percent sunflower was comparable (7 g/d) to that of goats fed alfalfa hay, but the former produce less milk (51.6 l in 248 d) than the later (126.5 l; $P < 0.05$). In the fifth experiment diets did not

affect ADG, but milk yield of goats fed corn silage was 21 percent higher ($P < 0.05$) than that of goats receiving sunflower silage. It was concluded that the highest ADG and milk production were achieved when both silages were offered as a sole ingredient in the ration, and that milk production of goats kept under confinement was higher in those animals receiving corn silage, compared to sunflower silage.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	4
MATERIALES Y METODOS.....	9
UBICACION.....	9
MATERIALES.....	9
METODOLOGIA.....	11
EXPERIMENTO 1.....	12
EXPERIMENTO 2.....	13
EXPERIMENTO 3.....	14
EXPERIMENTOS 4 Y 5.....	14
MEDICIONES.....	15
ANALISIS ESTADISTICO.....	16
RESULTADOS.....	17
DISCUSION.....	39
CONCLUSIONES.....	43
RESUMEN.....	44
LITERATURA CITADA.....	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
3.1 Contenido de nutrientes de los ensilajes utilizados... 10	10
3.2 Diseño de tratamientos del experimento 1..... 13	13
3.3 Diseño de tratamientos de los experimentos 2 y 4..... 14	14
3.4 Diseño de tratamientos de los experimentos 3 y 5..... 15	15
4.1 Variación diaria de peso de las cabras mestizas alimentadas en corral..... 18	18
4.2 Aumento diario de peso de cabras mestizas alimentadas en pastoreo..... 21	21
4.3 Producción total de leche en lactancias de 48 días.... 23	23
4.4 Porcentaje de grasa de la leche de cabras mestizas.... 26	26
4.5 Matriz de correlación para consumo de alimento, peso vivo y producción de leche..... 28	28
4.6 Peso al nacimiento de cabritos en agostadero y corral. 29	29
4.7 Peso de cabritos a los 21 días en agostadero y corral. 29	29
4.8 Variación diaria de peso y durante el experimento..... 33	33
4.9 Peso al nacimiento de cabritos cuyas madres fueron alimentadas en corral..... 34	34
4.10 Variación diaria de peso del experimento 4..... 35	35
4.11 Producción total de leche en lactancia de 48 días de cabras mestizas..... 35	35
4.12 Peso al nacimiento de cabritos del experimento 4..... 36	36
4.13 Cambio de peso de cabras mestizas del experimento 5.. 37	37
4.14 Producción total de leche en lactancia de 248 días... 38	38

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
4.1 Cambio de peso de las cabras mantenidas en agostadero y corral.....	19
4.2 Consumo de alimento (% PV).....	20
4.3 Comportamiento de los incrementos de peso de las cabras en pastoreo restringido.....	22
4.4 Ecuación de regresión entre el incremento diario de peso y niveles de girasol.....	24
4.5 Comportamiento del consumo de alimento de cabras suplementadas con ensilaje de girasol.....	25
4.6 Ecuación de regresión entre la producción de leche y los niveles de girasol.....	27
4.7 Porcentaje de pariciones por tratamiento.....	31
4.8 Prolificidad de las cabras.....	32

INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de alimento de origen animal, una población en constante crecimiento, además de la escasez de forraje en los meses de invierno y la insuficiente agua en las zonas áridas y semiáridas del País, ha orillado a buscar nuevas especies vegetales que representen buenas perspectivas forrajeras y que se adapten a las características de dicha zona ecológica, donde la principal limitante para obtener cultivos forrajeros es la escasa disponibilidad de agua.

Actualmente los forrajes de mayor importancia que se explotan en la Comarca Lagunera son: avena forrajera, zacate ballico, maíz forrajero, sorgo forrajero y alfalfa, siendo este último el que consume la mayor cantidad de agua para su ciclo vegetativo, ya que su lámina de riego (Lr) anual es de 210 cm/ha (B.N.C.R.S.A.-S.A.R.H., 1980). El área destinada a este cultivo es de aproximadamente 22,000 ha en el año (Calleros, 1985), esto representa un gasto de más de 460 millones de m³ de agua, lo cual incrementa marcadamente el costo de este cultivo, influyendo además de manera significativa en el abatimiento del manto friático. Sin embargo, esta leguminosa se sigue explotando por ser un forraje rico en proteínas y con una alta digestibilidad.

Por lo tanto, los forrajes alternativos deberán ser de buena calidad, de tal manera que compitan en forma eficiente entre los ya establecidos en esta zona y a la vez requieran de menor humedad que estos últimos.

Tal es el caso del girasol (*Helianthus annuus* L), cuyo contenido de proteína cruda es del 12.1 por ciento (Quiroga, 1984). Esta planta se ha utilizado recientemente como forraje y promete grandes beneficios en la Región Lagunera, dadas sus condiciones ecológicas.

En la Región Lagunera, la población caprina es de aproximadamente 600,000 cabezas, que producen 30 millones de litros de leche al año (Calleros, 1985). Estos animales no quedan exentos de la problemática forrajera de invierno que aqueja a la ganadería regional.

El cultivo del girasol promete solucionar el déficit forrajero que sufre la Comarca Lagunera, ayudando a su vez a frenar el abatimiento tan drástico del manto acuífero, debido a sus necesidades reducidas de agua y al potencial protéico que representa.

De acuerdo a lo anterior, se planteó el presente trabajo cuyo objetivo fue, determinar el efecto de la sustitución en dietas para caprinos, del ensilaje de maíz por el ensilaje de

girasol, sobre la producción de leche, reproducción y cambio de peso de los animales en pastoreo y estabulados.

Para lo anterior, se partió de la siguiente hipótesis. La producción y composición de la leche, el comportamiento reproductivo y el cambio de peso de las cabras, no varía entre animales alimentadas con ensilaje de girasol o de maíz.

REVISION DE LITERATURA

La cabra, como el resto de los rumiantes, pero quizás mejor que ninguno de ellos, es capaz de aprovechar los alimentos fibrosos, forrajes verdes o secos, pajas, raíces y tubérculos (Quittet, 1978), incluso puede aprovechar parte de los alimentos leñosos.

La fibra bruta de algunos vegetales llega a constituir más del 90 por ciento de la planta (Agraz, 1976), y las cabras pueden digerir un alto porcentaje de esta celulosa.

El contenido de nutrientes del girasol (porcentaje) momentos antes de entrar a floración y en estado verde es el siguiente: agua 78 a 80, materia seca (M.S.) 20 a 21, proteína digestible (P.D.) 2.1 a 2.4, grasa 6.9, extracto etéreo (E.E.) 8.7 a 9.2, fibra cruda (F.C.) 6.8 a 7 y cenizas 1.0 a 2.1 (González, 1976).

El girasol, en su estado lechoso, presentó un contenido de 12.1 por ciento de proteína cruda (P.C), mientras que en estado masoso, el contenido de este nutriente fue de 8.1 por ciento, superando así en su estado lechoso a especies forrajeras como el maíz, sorgo y mijo perla, en cuanto a este

nutriente (Calleros, 1985).

Fernández y Orcasberro (1983) demostraron que la madurez afecta no solamente el consumo, sino también aumenta el gasto de energía durante la masticación y rumia, disminuyendo también las fases de fermentación y la síntesis de proteína microbiana, de tal manera que hay una menor disponibilidad de ácidos grasos volátiles y aminoácidos para el animal, pues el nitrógeno que se encuentra en los forrajes en estado avanzado de madurez, está muy asociado a la pared celular.

Robles (1980), en un ensayo de rendimiento entre el girasol y la asociación de girasol-maíz, con diferentes variedades, encontró que la variedad Tec-Mon 51, cosechada a los 83 días, presentó un rendimiento de forraje verde de 46.7 ton/ha.

El autor anterior evaluó también la calidad del ensilaje de girasol forrajero con desecación previa bajo condiciones de campo; a 0, 24, 48 y 72 h de exposición y en diferentes estados de floración; inició, 50 y 100 por ciento de formación de semillas y de acuerdo a sus resultados concluyó que: 1) el forraje de girasol al alcanzar un 50 por ciento de floración, da como resultado un ensilaje de mayor calidad; 2) para el caso de proteína cruda, tanto de girasol cortado manualmente, como el picado, a las 48 h de desecación, hubo

un aumento de proteína en relación a las demás y 3) existe una relación directa entre el pH del ensilaje y el color, siendo más agradable el ensilaje de pH ácido.

En una investigación preliminar (Robles, 1980), se proporcionó forraje verde de girasol a dos becerras con un peso inicial de 137.5 y 138.8 kg respectivamente. Después de ofrecer el girasol por una semana para condicionar el cambio de alimento, el promedio de aumento diario de peso de estos animales fue de 700 g, lo cual es bastante aceptable por su buena conversión de forraje a carne.

Cuando el girasol fue cortado en plena floración, se obtuvieron 49.5 ton/ha de forraje verde (Robles, 1978), y al suministrar dicho forraje a becerras por 21 días consecutivos, éstas no presentaron ningún trastorno digestivo, y el consumo diario fue de 29.5 kg/animal, observándose un promedio de aumento de peso por becerro de 739 g/día.

Se han hecho estudios de la digestibilidad *in vitro* del girasol comparado con la del maíz (González, 1976), en las cuales el maíz tuvo una digestibilidad del 76.13 y 81.93 por ciento, respectivamente, para dos fechas de corte. En las mismas fechas la digestibilidad del girasol fue de 66.13 y 83.75 por ciento, lo que nos demuestra que no existe mucha

diferencia entre uno y otro forraje en cuanto a su digestibilidad de la materia seca.

En un estudio llevado a cabo en Arkansas (Hubbal *et al.*, 1985), 36 vacas Jersey fueron sometidas a una alimentación de ensilaje de girasol y de maíz durante 12 días. La producción de leche sin ajustar y ajustada por los sólidos totales producidos fue significativamente más alta en las vacas alimentadas con ensilaje de girasol (34.9 l/día, contra 30.0 l/día con ensilaje de maíz); el porcentaje de grasa en la leche en ambos grupos fue similar.

Cornejo (1988) indica que existen evidencias de que nuestros ancestros utilizaban la semilla de girasol como alimento en diferentes formas. Esta semilla también puede usarse para ensilaje, con un rendimiento y composición similar a la del sorgo y maíz. Sus características de rusticidad tales como la tolerancia a la sequía, salinidad y bajas temperaturas lo hacen potencialmente importante entre las especies vegetales con mayor futuro en el mundo.

Durante cinco semanas se experimentó con 10 vacas Holstein lactando, alimentándolas con ensilaje de alfalfa-pasto y ensilaje de girasol, observándose que no hubo diferencia en la producción de leche entre los grupos tratados (17.5 kg/vaca/día), las vacas alimentadas con

ensilaje de girasol, terminaron con menor contenido de grasa en la leche (3.2 contra 3.6 por ciento) y con igual porcentaje en proteína (Thomas *et al.*, 1980).

En otro experimento (Mcguffey y Shingosthe, 1979), vacas alimentadas con ensilaje de girasol, terminaron con menor producción de leche, que las que se alimentaron con ensilaje de maíz (20.5 kg/día contra 22.4 kg/día, respectivamente), además se observó que el líquido ruminal alcanzó un pH de 9.63 para las vacas alimentadas con ensilaje de girasol y de 6.83 para las que recibieron ensilaje de maíz.

Espinoza *et al.* (1990) indican que en México el girasol es considerado como un cultivo realmente nuevo, y su utilización, al igual que el maíz, es también una alternativa para los campesinos de las zonas áridas, de ahí que es importante que se busquen sistemas de producción basados en especies anuales de pocos requerimientos de agua y adaptables a la región.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación

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 del municipio de Gómez Palacio, en el km 32 de la carretera Gómez Palacio-Tlahualilo, Dgo.

La zona se ubica entre los 25° 30' y 26° 40' LN, y los 102° 00' y 104° 40' LO, con una altitud de 1120 msnm, presenta una temperatura media anual de 21° C y una precipitación media de 225 mm anuales.

Materiales

Se utilizaron 40 cabras mestizas (criollo x razas lecheras, principalmente nubio y alpino), alojadas en ocho corrales con piso de concreto cuyas dimensiones fueron de 6.7 x 1.8 m, paredes de tela ovejera reforzada con tela pollera, tubos intermedios de concreto y puertas de madera.

El ensilaje de girasol utilizado se proporcionó en tres ciclos diferentes (1992, 1993 y 1994), usando la variedad Tec-Mon 52 y dando en cada ciclo un riego presiembra y dos de auxilio, un cultivo a los 30 días postsiembra, y cosecha a los 90 días, utilizando la misma técnica en los tres ciclos. Después de cosechado tuvo un período de desecación de 36 h y se utilizó a los 30 días después de elaborado el ensilaje.

En cuanto al ensilaje de maíz, se sembró la variedad 417 de PRONASE, dando un riego 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 3.1 se observa el contenido nutricional de los ensilajes de girasol y maíz utilizados en los diferentes experimentos. Dichos análisis se realizaron en el laboratorio de la Facultad.

Cuadro 3.1. Contenido de nutrientes (porcentaje) de los ensilajes utilizados en el estudio.

CONCEPTO	ENSILAJE DE GIRASOL	ENSILAJE DE MAIZ
MATERIA SECA PARCIAL	25	42
MATERIA SECA TOTAL	96	96
CENIZAS	16.5	15.2
FIBRA CRUDA	29	27
PROTEINA CRUDA	11.5	8.5
EXTRACTO ETereo	2.4	1.2

Se utilizaron además, materiales varios como: alfalfa, melaza, alimento comercial (Lechera 14, de LALA), cubetas graduadas, jeringas, comederos, bebederos, palas, carretillas, y medicinas.

Metodología

El estudio consistió en cinco experimentos, en donde, en base a los resultados preliminares del primer experimento, se diseñaron los estudios de los siguientes experimentos.

El manejo a que fueron sometidas las cabras fue el mismo para todas, en cuanto a empadre, medición de la producción de leche, el peso vivo, y la elaboración del alimento. Los animales tuvieron dos empadres (parto anual), en las cuales las cubriciones de las cabras fue de acuerdo al fotoperíodo existente en la zona que es por los meses de Agosto a Noviembre, utilizándose un semental por cada 20 hembras. las cabras parieron en los meses de Febrero y Marzo del siguiente año, siendo pesadas las crías al nacer, utilizándose para ello una báscula de reloj con capacidad de 10 kilogramos.

En cuanto al control del peso vivo de los animales éstos se pesaron cada 14 días aproximadamente en forma individual en una báscula "Revuelta" con capacidad de 200 kilogramos. La

producción de leche se empezó a cuantificar 30 días después del parto y se midió diariamente a las 8:00 h, se utilizó un vaso graduado de dos litros y después se proporcionó a las crías mediante biberones.

En cuanto al alimento proporcionado que se utilizó en los diferentes tratamientos, éste consistió en ensilaje de girasol y/o de maíz, o heno de alfalfa (según tratamiento) más 5 por ciento de concentrado comercial y 10 por ciento de melaza. El alimento se pesó al proporcionarse (ofrecido), así como el alimento no consumido (rechazado), esto se realizó diariamente. Los análisis utilizados para la medición del por ciento de grasa en la leche y los análisis bromatológicos del ensilaje tanto de girasol como de maíz, fueron mediante el método de Gerber y de Weende respectivamente.

Experimento 1

Cuarenta cabras mestizas primíparas se distribuyeron aleatoriamente en ocho corrales de cinco cabras cada uno, para obtener un total de cinco tratamientos (Cuadro 3.2), donde las cabras del tratamiento cinco salían diariamente al agostadero (ocho h en un matorral parvifolio inerme).

Cuadro 3.2. Diseño de tratamientos del experimento 1 (1992).

TRATAMIENTO ¹	1	2	3	4	5
NO. CABRAS	5	5	5	5	20
ENSILAJE DE GIRASOL (%)	100	---	50	---	---
ENSILAJE DE MAIZ (%)	---	100	50	---	---
HENO DE ALFALFA (%)	---	---	---	100	---
AGOSTADERO (%)	---	---	---	---	100

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.
² 8 h diarias de pastoreo.

Los tratamientos en estudio se generaron de una dieta a base de ensilaje de girasol y/o de maíz, complementadas con un 5 por ciento de concentrado comercial y 10 por ciento de melaza para mejorar su palatabilidad y contenido de proteína. Las cabras en los tratamientos testigos recibieron únicamente alfalfa (tratamiento 4), y ocho horas de pastoreo en agostadero (tratamiento 5).

Experimento 2

En el año de 1993, 30 cabras primíparas mestizas se distribuyeron aleatoriamente en seis tratamientos, según se indica en el Cuadro 3.3 Las cabras se mantuvieron en pastoreo durante tres h diarias, y el resto del tiempo se mantenían estabuladas donde recibían las diferentes dietas (tratamientos).

Cuadro 3.3. Diseño de tratamientos de los experimentos 2 (1993) y 4 (1994).

TRATAMIENTO ¹	1	2	3	4	5	6
No. DE CABRAS	5	5	5	5	5	5
ENSILAJE DE GIRASOL (%)	100	75	50	25	---	---
ENSILAJE DE MAIZ (%)	---	25	50	75	100	---
HENO DE ALFALFA (%)		---	---	---	---	100

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza, más 3 h diarias de pastoreo en Agostadero.

Experimento 3

Para este experimento, en 1993 se utilizaron 10 cabras distribuidas aleatoriamente en dos tratamientos, los cuales se describen en el Cuadro 3.4.

Experimentos 4 y 5

Estos fueron semejantes a los experimentos 2 y 3, llevándose a cabo en el mismo sitio y con los mismos animales que en los experimentos mencionados, sólo que un año después (1994). Por lo tanto, al iniciar estos experimentos la mayoría de los animales ya habían sido empadrados por segunda vez.

Cuadro 3.4. Diseño de tratamientos de los experimentos 3 (1993) y 5 (1994).

TRATAMIENTO ¹	1	2
No. DE CABRAS	5	5
ENSILAJE DE GIRASOL (%)	100	---
ENSILAJE DE MAIZ (%)	---	100
HENO DE ALFALFA (kg)	0.5	0.5

Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

Mediciones

Las variables de respuesta consideradas en los diferentes experimentos fueron:

Productivas

- a) Consumo de alimento por grupo
- b) Producción de leche
- c) Porcentaje de grasa en la leche
- d) Peso de las crías al nacer
- e) Comportamiento en peso de los animales adultos

Reproductivas

- a) tasa de pariciones
- b) prolificidad

En el experimento 1, solo se evaluó consumo de alimento y cambio de peso, debido a que las cabras eran primiparas. Y fue hasta el experimento 2 al 5 que el resto de las variables fueron evaluadas.

Análisis Estadístico

Para el análisis de los cambios de peso de los animales y la producción de leche de éstos, en todos los experimentos se utilizó un diseño completamente al azar con diferente número de repeticiones, utilizándose el peso inicial de los animales como covariable. Para el análisis del peso de los cabritos al parto, el sexo y tipo de parto se consideraron como covariables. Las diferencias entre medias fueron detectadas con pruebas de Diferencia Mínima Significativa.

El análisis de los datos reproductivos se llevó a cabo con pruebas de Chi cuadrada.

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 de predicción para producción de leche, en base al peso y consumo de alimento se determinó con una regresión múltiple.

RESULTADOS

Experimento 1

En el Cuadro 4.1 se presentan las variaciones diarias de peso de las cabras que recibieron dietas con diferentes proporciones de ensilaje de girasol y las que permanecieron en agostadero. En todos los tratamientos se produjeron decrementos de peso, lo cual pudo haberse debido a imponderables como el medio ambiente o al cambio de dieta de las cabras. Se observó diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$), presentándose las pérdidas más elevadas en las cabras que recibieron la dieta con 100 por ciento de ensilaje de girasol, y las pérdidas menos pronunciadas en las cabras que recibieron la alfalfa o se mantuvieron en pastoreo. Los pesos de las cabras que recibieron los ensilajes, ya sea solos o en combinación, no mostraron diferencias entre sí.

En la Figura 4.1 se presentan los cambios de peso de las cabras durante el período experimental. Se observa que durante los primeros 2 meses del estudio (Noviembre y Diciembre) los animales mantuvieron su peso prácticamente sin cambio, pero a partir de Enero se inició un decremento

consistente y sostenido en el peso corporal de las cabras.

Cuadro 4.1. Variación diaria de peso (medias \pm error estandard) de cabras mestizas alimentadas en corral con dietas a base de ensilaje de girasol y/o de maíz, de heno de alfalfa, o en agostadero (matorral parvifolio inerme).

TRATAMIENTO ¹	1 (EG100%)	2 (EM100%)	3 (EG50%, EM50%)	4 (HENO DE ALFALFA 100%)	5 (AGOSTADERO 100%) ²
No. DE CABRAS	5	4	5	5	20
V.D.P. (g)	-218	-193	-195	-94	-117
*	b	ab	ab	a	a
E.E.M.	29	37	33	58	18

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

² 8 h diarias de pastoreo.

* Medias con letras distintas difieren ($P < 0.05$).

V.D.P.= variación diaria de peso.

E.E.M.= error estandard de la media.

En la Figura 4.2 se presenta el consumo de alimento de las cabras en los diferentes tratamientos. Por haberse medido esta variable por grupos, no fue posible comparar estadísticamente las medias del consumo entre tratamientos. En dicha figura se observa un consumo semejante en las cabras alimentadas con 100 por ciento de ensilaje de maíz y heno de alfalfa, el cual fue muy superior a las alimentadas con 100 por ciento de ensilaje de girasol y la combinación 50:50 de ensilaje de girasol-maíz, siendo estas últimas muy semejantes entre si.

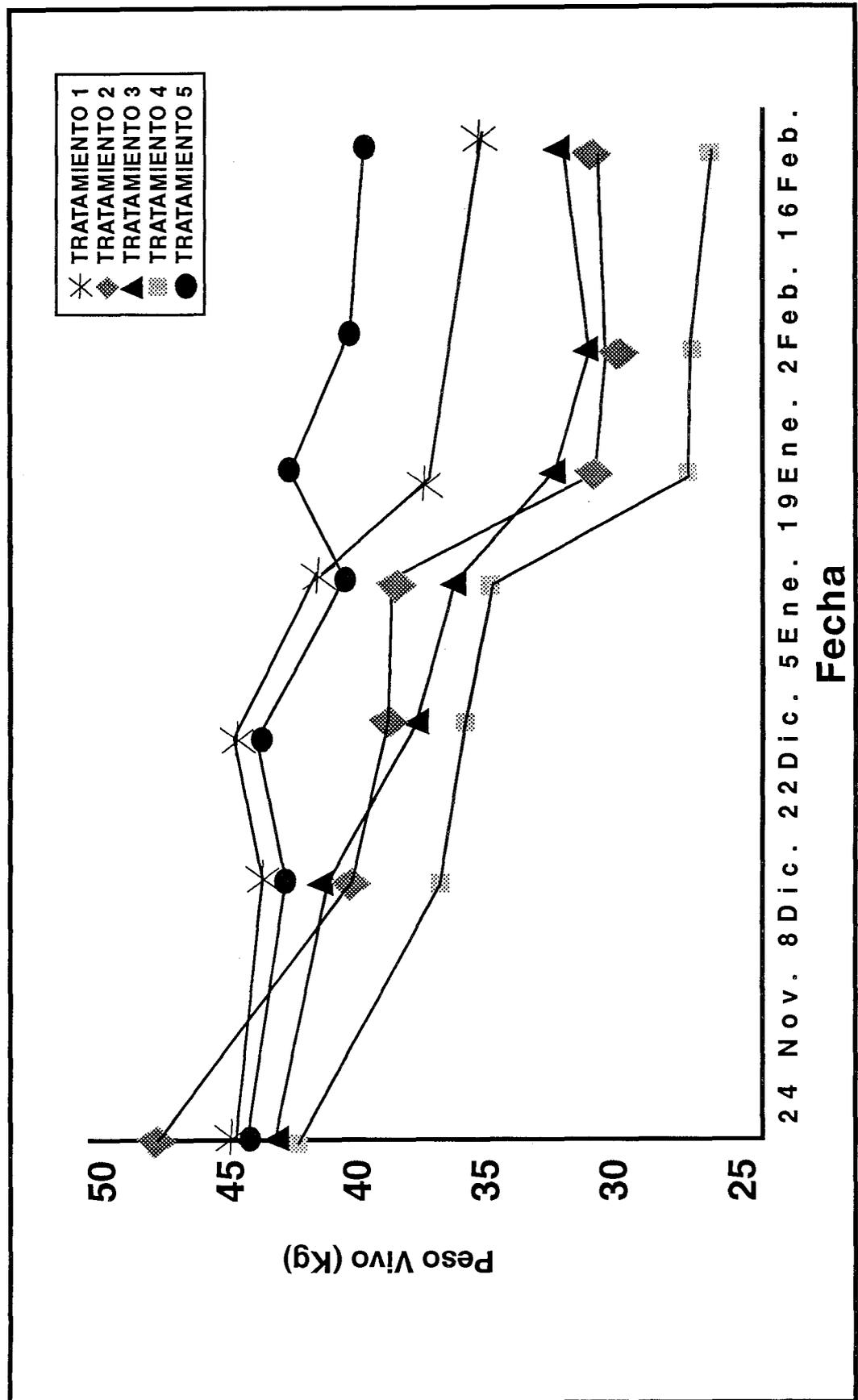


FIGURA 4.1 Cambios de peso de cabras mantenidas en agostadero o corral con dietas a base de ensilaje de girasol y de maíz. Experimento 1.

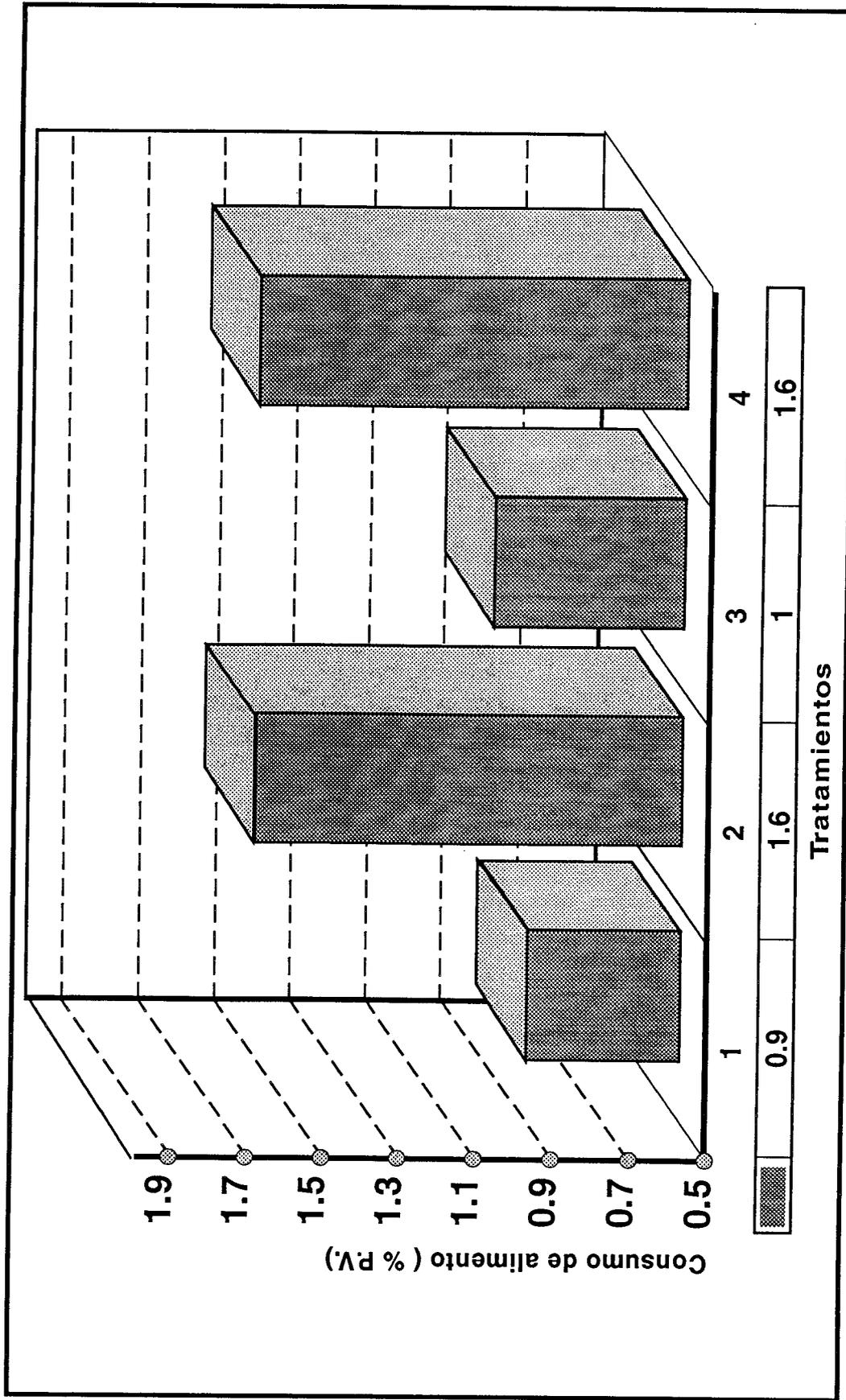


Figura 4.2 Consumo de alimento, como porcentaje del peso vivo de cabras cuyas dietas se basaron en ensilaje de girasol y de maíz. Experimento 1

Experimento 2

En el Cuadro 4.2 se describen los aumentos de peso de las cabras en pastoreo restringido y suplementadas con dietas con diferentes niveles de ensilaje de girasol y/o de maíz. Estos aumentos variaron de 4 a 97 g por día, sin existir diferencias ($P > 0.05$) entre tratamientos.

Cuadro 4.2. Aumento diario de peso (media \pm error estandard) de cabras mestizas en semi-pastoreo (3 h 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 (EG100%)	2 (EG75%, EM25%)	3 (EG50%, EM50%)	4 (EG25%, EM75%)	5 (EM100%)	6 (ALFALFA 100%)
No. DE CABRAS	5	5	5	5	5	4
V.D.P. (g)	56	67	4	55	74	97
*	a	a	a	a	a	a
E.E.M.	22	22	21	21	21	24

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

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

V.D.P.= variación diaria de peso.

E.E.M.= error estandard de la media.

En la Figura 4.3 se presentan los aumentos de peso de los animales durante este período experimental. Se observa que durante los primeros 14 días del estudio las cabras en los diferentes tratamientos presentaron incrementos de peso. De los 14 días en adelante el peso de los animales permaneció prácticamente sin cambio.

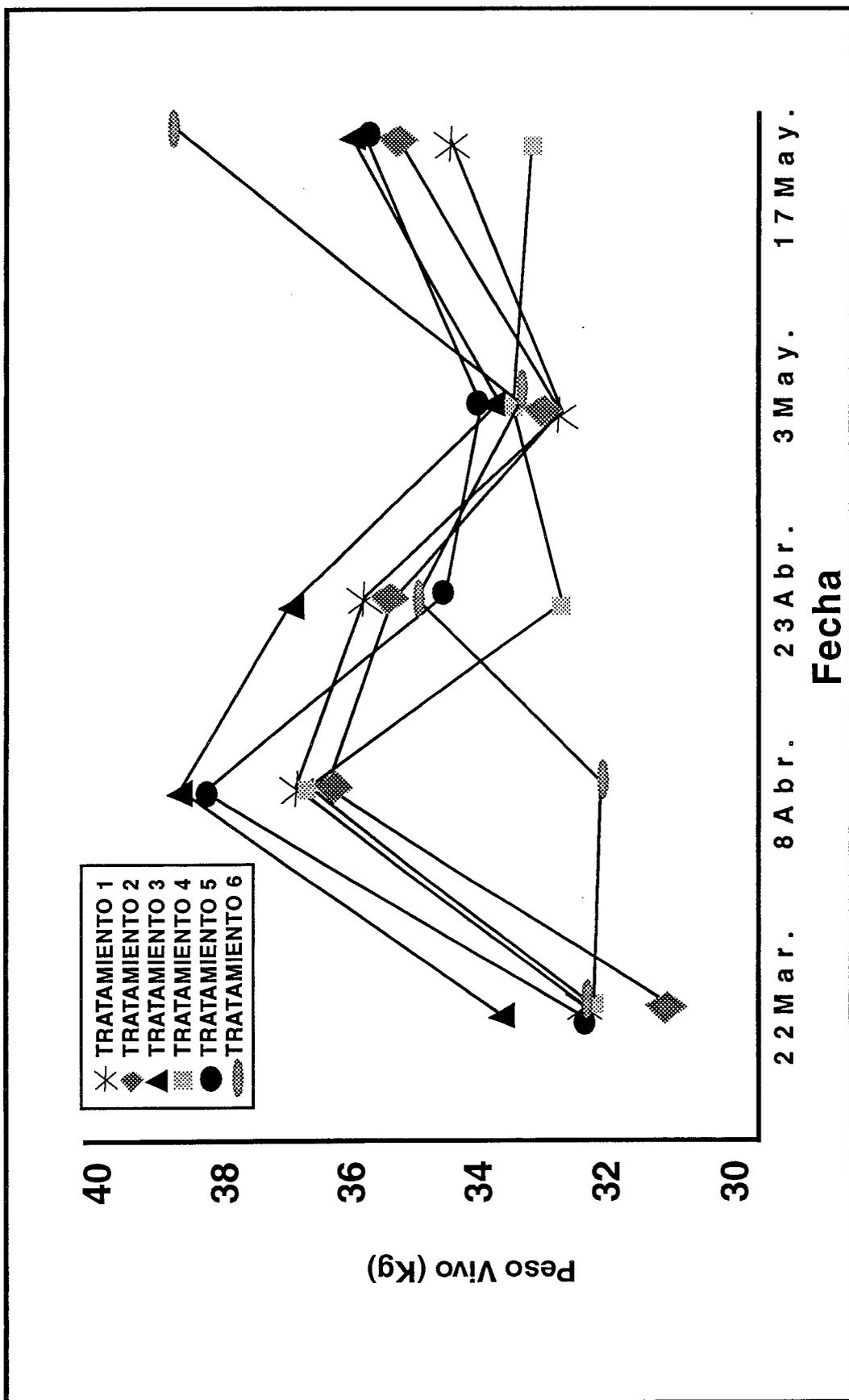


FIGURA 4.3 Comportamiento de los incrementos de peso de las cabras en pastoreo restringido y suplementadas con dietas en diferentes niveles de ensilaje de girasol y maíz. Experimento 2

En lo que respecta a la ecuación de regresión donde se analiza la asociación entre el incremento diario de peso y los niveles del ensilaje de girasol en la dieta (Figura 4.4), ésta mostró una tendencia lineal, con una r^2 muy baja (0.019), por lo que esta ecuación no puede utilizarse para predicciones de aumento de peso, por el bajo coeficiente de determinación.

En cuanto al consumo de alimento (Figura 4.5), en el primer mes (Abril) éste se incrementó considerablemente, manteniéndose casi sin cambio en adelante.

Referente a la producción de leche de las cabras, éstas produjeron de 10.68 a 16.19 l en 48 días de lactancia (Cuadro 4.3), no existiendo diferencias entre tratamientos ($P > 0.05$).

Cuadro 4.3. Producción total de leche en lactancias de 48 días (medias \pm EEM) 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.

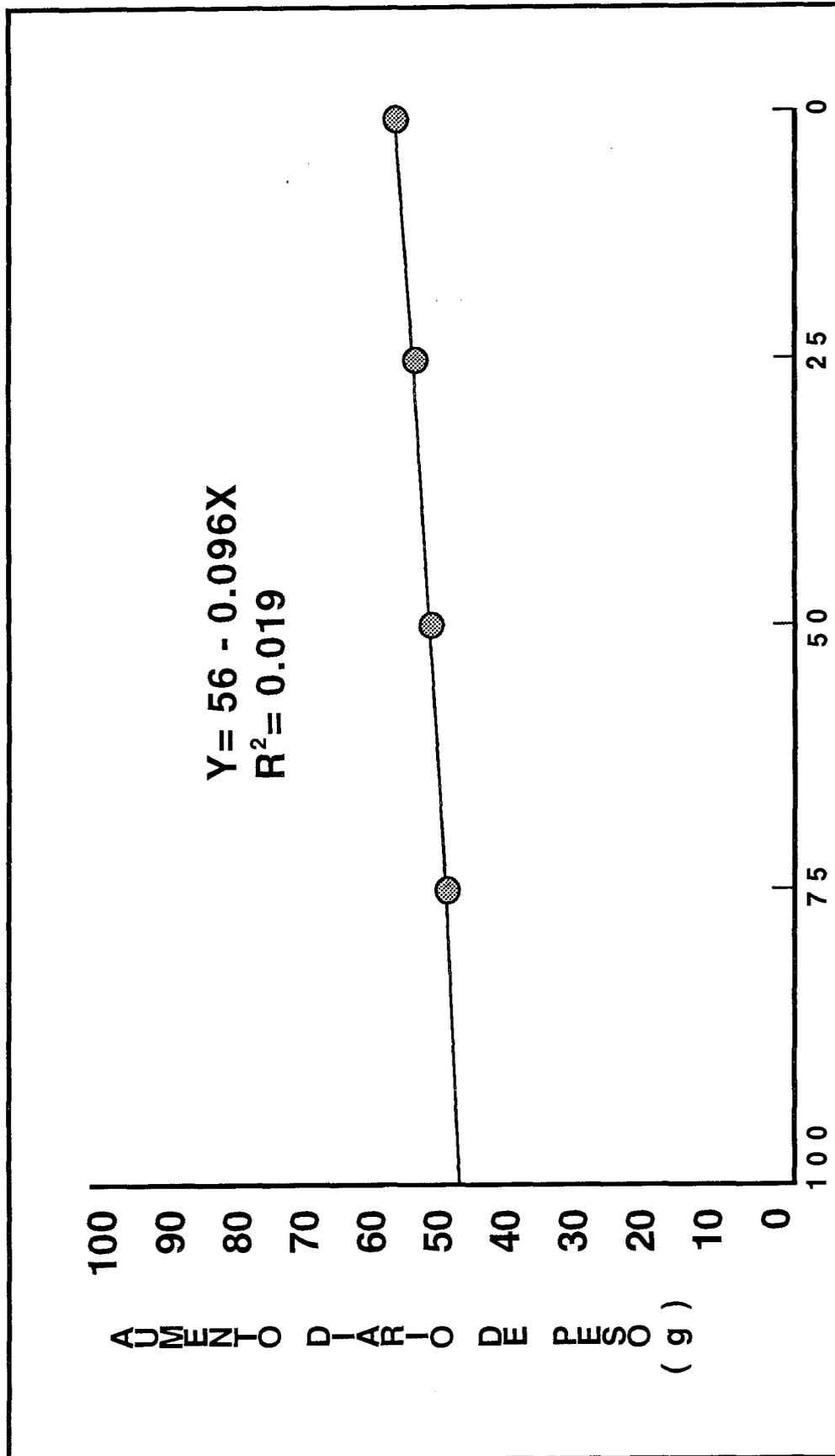
TRATAMIENTO ¹	1 (EG100%)	2 (EG75%EM25%)	3 (EG50%EM50%)	4 (EG25%EM75%)	5 (EM100%)	6 (ALFALFA 100%)
No. CABRAS	4	5	5	5	4	4
P.T.L. (kg)	12.97	14.71	13.67	12.28	10.68	16.19
*	a	a	a	a	a	a
E.E.M.	1.84	1.63	1.67	1.62	1.81	1.81

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

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

P.T.L.=Producción total de leche.

E.E.M.= error estándar de la media.



NIVEL DE GIRASOL (%)

FIGURA 4.4 Relación entre el nivel de ensilaje de girasol y el incremento diario de peso de las cabras.

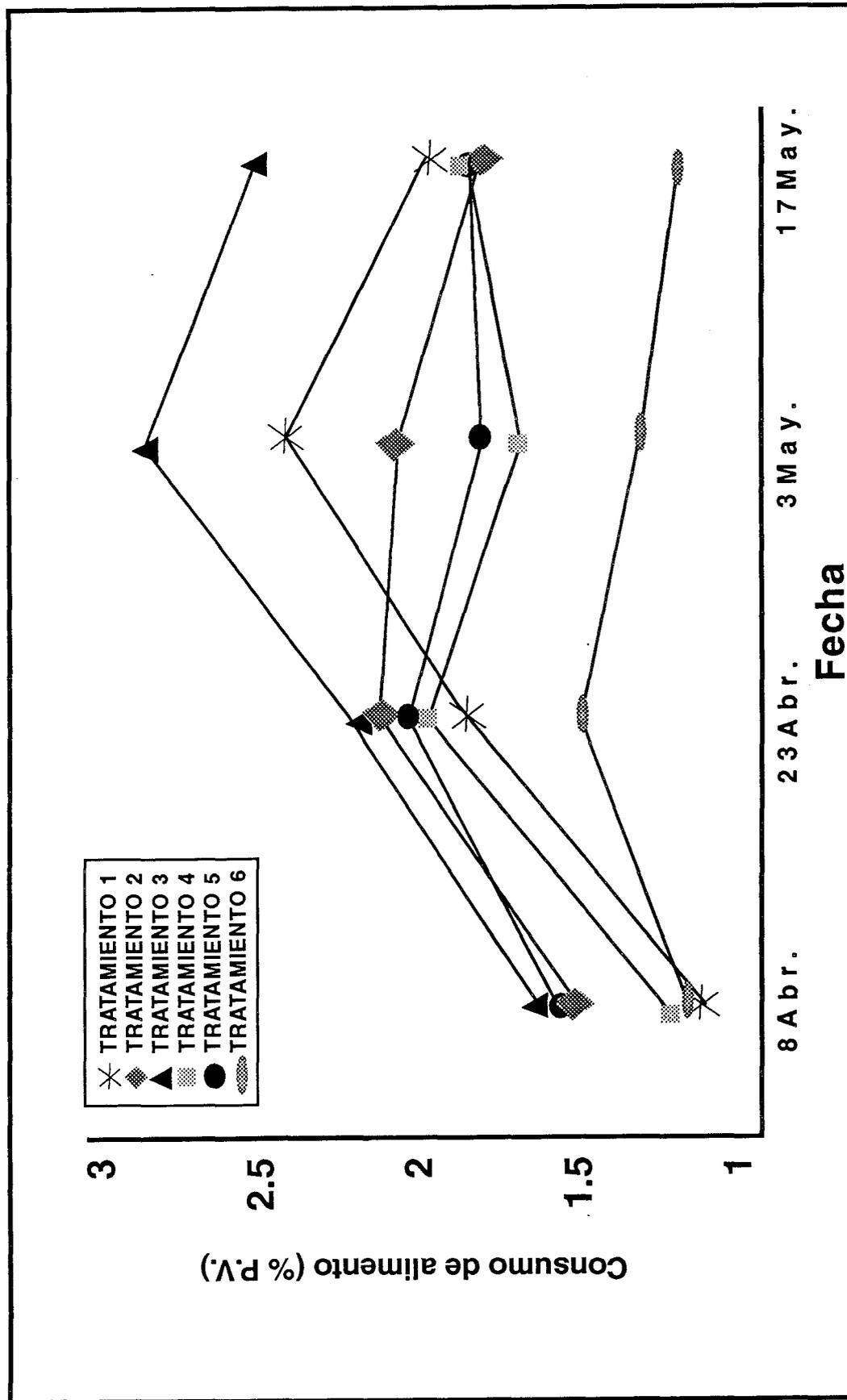


FIGURA 4.5 Comportamiento de consumo de alimento por animal en cabras suplementadas con ensilaje de girasol y de maíz. Experimento 2

El contenido de grasa de la leche de las cabras fue determinada en cada grupo de animales, no pudiéndose comparar estadísticamente estos datos por no contar con mediciones individuales. De cualquier manera, en el Cuadro 4.4 se anotan estos valores, los cuales dan cierta indicación de los efectos de las dietas sobre este constituyente de la leche.

Cuadro 4.4. Porcentaje de grasa de la leche de cabras mestizas multíparas mantenidas en condiciones de semi-pastoreo (3 h en un matorral parvifolio inerte) y suplementadas con diferentes niveles de ensilaje de girasol y/o de maíz, o heno de alfalfa.

TRATAMIENTO ¹	1 (EG100%)	2 (EG75%EM25%)	3 (EG50%EM50%)	4 (EG25%EM75%)	5 (EM100%)	6 (ALFALFA 100%)
No. CABRAS	4	5	5	5	4	4
% DE GRASA	5.8	5.8	5.6	5.4	5.3	5.2

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

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 4.6). Esta figura indica que los niveles ascendentes de girasol en la dieta fueron benéficos, hasta llegar al 50 por ciento de la ración. Niveles mayores de este ensilaje en la dieta no afectaron la producción de leche.

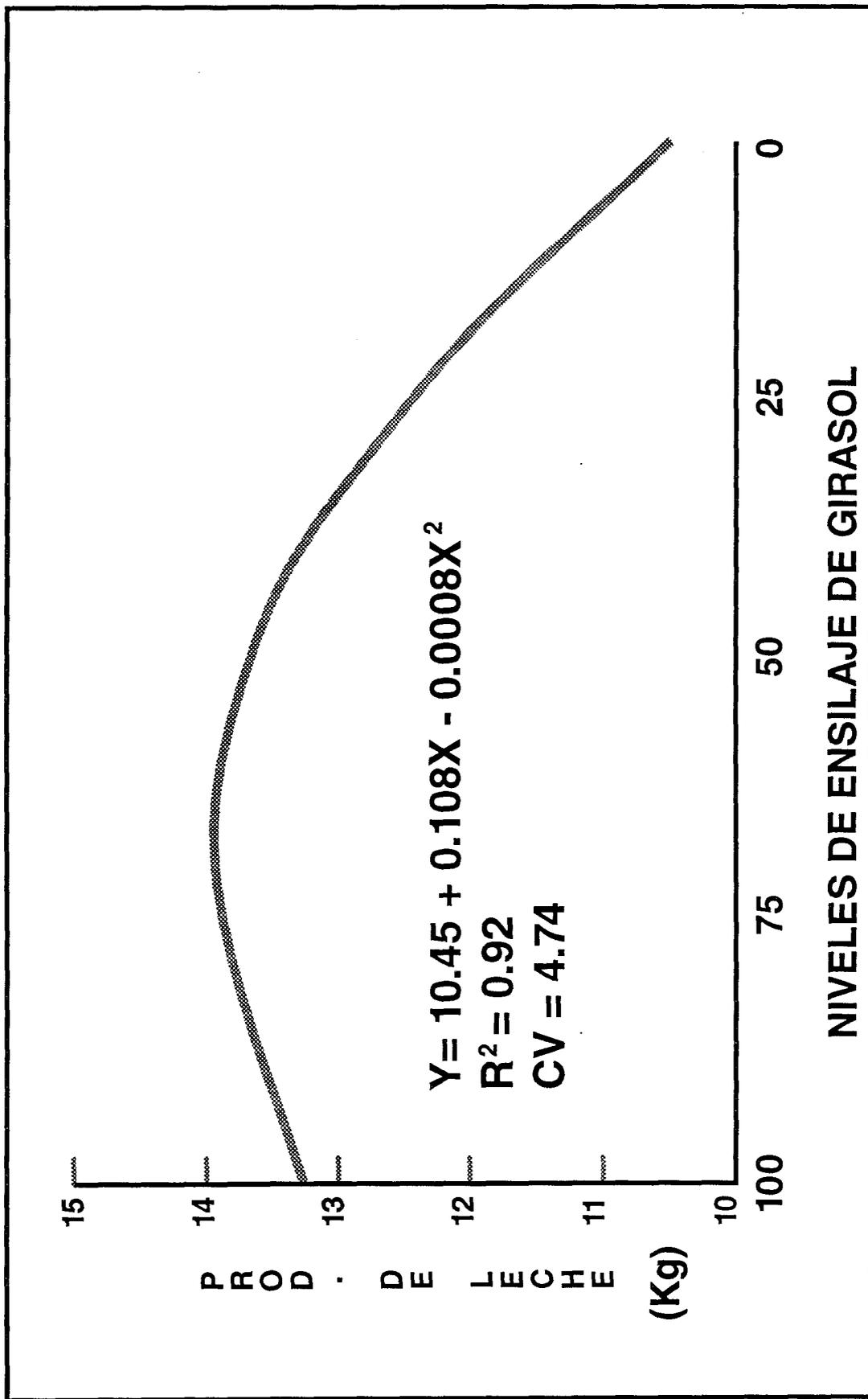


FIGURA 4.6 Relación entre el nivel de ensilaje de girasol y la producción de leche.

Se desarrolló una ecuación de regresión para la predicción de la producción de leche, en base al consumo de alimento y peso vivo de las cabras ($Y = 704.77 X_1 - 4.67 X_2$; $r^2 = 0.76$). En la matriz de correlación para estas variables (Cuadro 4.5) se aprecia que la variable peso vivo presentó 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 explicaron el 76 por ciento de la variación en producción de leche, por lo cual se considera que el modelo de predicción desarrollado es confiable.

Cuadro 4.5. Matriz de correlación para consumo de alimento, peso vivo y producción de leche 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 ALIMENTO	PESO VIVO	PRODUCCION 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

Debido a las pocas observaciones respecto al peso de los cabritos al nacimiento, se decidió mezclar los tratamientos en corral, para así compararlos con los cabritos nacidos de

madres en agostadero.

El peso de los cabritos de las cabras mantenidas en el agostadero fue similar que el peso de los cabritos de las cabras mantenidas en corral (Cuadro 4.6). Por otro lado, los pesos a los 21 días de edad de los cabritos cuyas madres se mantuvieron en agostadero fue un kg más alto ($P < 0.05$) que los cabritos de madres mantenidos en confinamiento, alimentadas con ensilajes de girasol y/o de maíz (Cuadro 4.7).

Cuadro 4.6. Peso al nacimiento (Media + E.E.M.) de cabritos cuyas madres fueron alimentadas en agostadero o corral.

TRATAMIENTO	AGOSTADERO	CORRAL
No. DE CRÍAS	33	9
PESO (kg)	2.9	2.7
*	a	a
E.E.M.	0.13	0.28

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

Cuadro 4.7. Peso a los 21 días (Media + E.E.M.) de cabritos cuyas madres fueron alimentadas en agostadero o corral.

TRATAMIENTO	AGOSTADERO	CORRAL
No. DE CRÍAS	32	9
PESO (kg)	4.9	3.9
*	a	b
E.E.M.	0.22	0.44

* Medias con letras distintas difieren ($P < 0.05$).

El porcentaje de pariciones en los diferentes tratamientos se presenta en la Figura 4.7. Las tasas de pariciones variaron considerablemente (de 40 a 100 por ciento), observándose una tendencia ($X^2= 9.54$; 5 gl; $P=.08$) hacia mejores tasas de preñez en los animales alimentados con el máximo nivel de girasol.

Referente a la prolificidad, se detectaron diferencias entre tratamientos ($P < 0.05$; Figura 4.8), presentándose las camadas más numerosas en las cabras que recibieron los menores niveles del ensilaje de girasol.

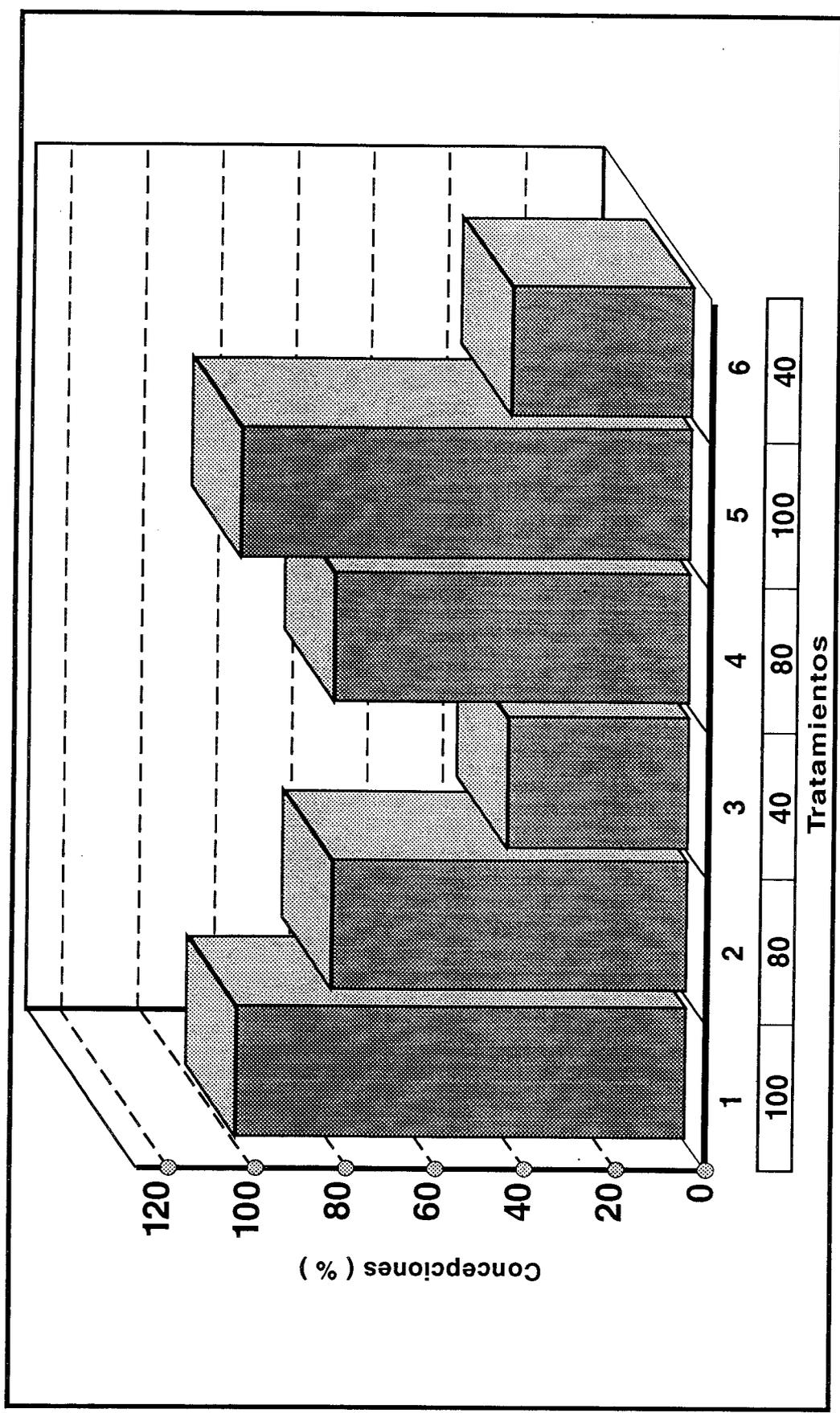


Figura 4.7 Porcentaje de concepciones por tratamiento. 1a. parición

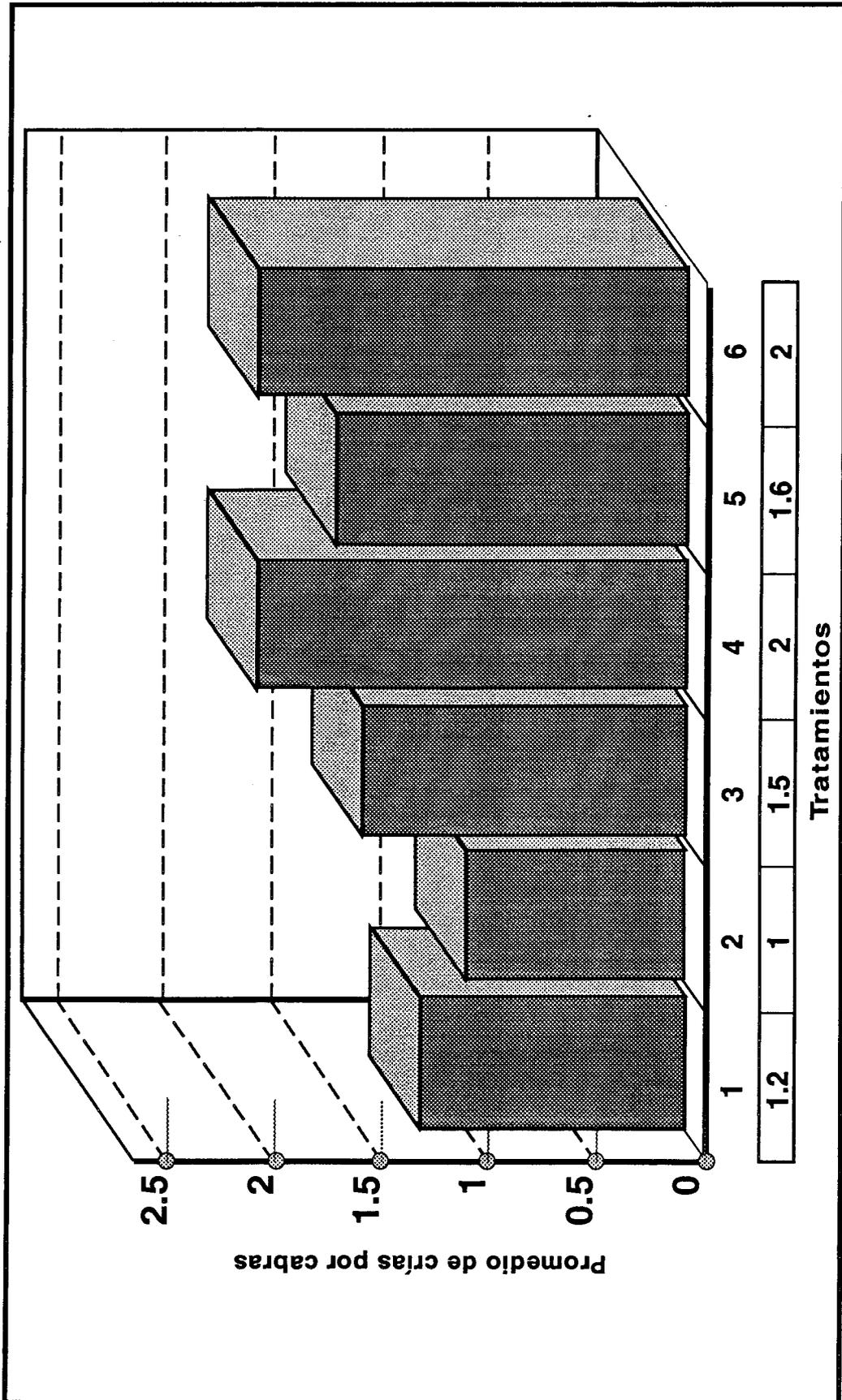


Figura 4.8 Promedio de crías por cabras en los diferentes tratamientos. 1a. parición

Experimento 3

En el Cuadro 4.8 se muestran la variación diaria de peso de las cabras durante la alimentación en confinamiento. Estos datos indican que los tratamientos presentan una diferencia significativa ($P < 0.05$), en donde las cabras que recibieron 100 por ciento de ensilaje de maíz presentaron incrementos positivos de peso, a diferencia de las cabras que recibieron 100 por ciento de ensilaje de girasol, que perdieron peso.

Cuadro 4.8 Variación de peso, diaria y durante el experimento (media \pm E.E.M.) de cabras alimentadas en corral con ensilaje de girasol o de maíz.

TRATAMIENTO ¹	EG (100%)	EM (100%)
No. DE CABRAS	5	5
V.P.E. (kg)	-2.2	4.0
E.E.M.	2.15	2.02
V.D.P. (g)	-9	16
*	b	a
E.E.M.	9	8

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

* Medias con letras distintas difieren ($P < 0.05$).

V.P.E.= variación de peso durante el experimento.

V.D.P.= variación diaria de peso.

E.E.M.= error estándar de la media.

Referente al peso de los cabritos, las dietas a base de ensilaje de girasol o maíz no influenciaron ($P > 0.05$; Cuadro 4.9) este parámetro.

Cuadro 4.9. Peso al nacimiento (Media \pm E.E.M.) de cabritos cuyas madres fueron alimentadas en corral con dietas de ensilaje de girasol o de maíz.

TRATAMIENTO ¹	EG (100%)	EM (100%)
No. DE CRIAS	10	9
PESO (kg)	3.1	3.2
*	a	a
E.E.M.	0.11	0.11

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

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

E.E.M.= error estandard de la media.

El porcentaje de pariciones para las cabras alimentadas con el ensilaje de girasol o de maíz fue de 40 y 60, respectivamente, no existiendo diferencia entre tratamientos ($X^2 = .4$; $P = 0.52$). Por la reducida cantidad de crías, la prolificidad en este caso no fue analizada.

Experimento 4

En el Cuadro 4.10 se muestran los cambios de peso de las cabras multíparas alimentadas con dietas con diferentes niveles de ensilaje de girasol y/o de maíz, o heno de alfalfa.

Cuadro 4. 10 Variación diaria de peso (media \pm E.E.M.) 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.

TRATAMIENTO ¹	1 (EG100%)	2 (EG75%, EM25%)	3 (EG50%, EM50%)	4 (EG25%, EM75%)	5 (EM100%)	6 (ALFALFA 100%)
No. DE CABRAS	5	5	5	5	5	5
V.D.P. (g)	7	-6	-10	-6	6	22
*	ab	b	b	b	ab	a
E.E.M.	7	5	8	8	7	3

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

* Medias con letras distintas difieren ($P < 0.05$).

V.D.P.= variación diaria de peso.

E.E.M.= error estándar de la media.

En el cuadro 4.11 se muestra la producción de leche de las cabras durante su segundo parto (248 días de lactancia), bajo dietas con diferentes niveles de ensilaje de girasol y/o de maíz, o heno de alfalfa.

Cuadro 4. 11 Producción total de leche (media \pm E.E.M.; 248 días) 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.

TRATAMIENTO ¹	1 (EG100%)	2 (EG75%EM25%)	3 (EG50%EM50%)	4 (EG25%EM75%)	5 (EM100%)	6 (ALFALFA 100%)
No. CABRAS	3	4	4	4	4	4
P.T.L. (kg)	51.60	42.10	39.10	39.20	59.30	126.50
*	b	b	b	b	b	a
E.E.M.	11.7	9.9	10.8	9.8	9.7	9.8

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

* Medias con letras distintas difieren ($P < 0.05$).

P.T.L.=Producción total de leche.

E.E.M.= error estándar de la media.

En el cuadro 4.12 se muestran los resultados del peso al nacimiento de los cabritos, hijos de cabras suplementadas con diferentes niveles de ensilaje de girasol y/o de maíz, o heno de alfalfa, en donde se observó que el tratamiento testigo (alfalfa) fue mejor que todos los demás y en los otros fueron iguales entre sí ya que no hubo diferencia significativa.

Cuadro 4.12. Peso al nacimiento (Media + E.E.M.) de cabritos cuyos madres fueron 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.

TRATAMIENTO ¹	1 (EG100%)	2 (EG75%EM25%)	3 (EG50%EM50%)	4 (EG25%EM75%)	5 (EM100%)	6 (ALFALFA 100%)
No. CRIAS	7	9	0	6	10	8
PESO (kg)	2.4	2.2		2.5	2.3	3.5
*	b	b	b	b	b	a
E.E.M.	.17	.16		.20	.14	.16

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

* Medias con letras distintas difieren ($P < 0.05$).

E.E.M.= error estandard de la media.

La inconsistencia de los datos reproductivos en este experimento no permitió detectar el efecto de las dietas sobre las tasas de pariciones y prolificidad de las cabras.

Experimento 5

En el Cuadro 4.13 se presentan los cambios de peso de las cabras mantenidas en confinamiento y alimentadas con ensilaje de girasol o de maíz. No se detectaron diferencias ($P > 0.05$) en cuanto a los cambios de peso, por efecto de la dieta.

Cuadro 4.13. Cambio de peso de cabras mestizas de segundo parto mantenidas estabuladas y alimentadas con ensilaje de girasol o de maíz.

TRATAMIENTO ¹	EG (100%)	EM (100%)
NO. DE CABRAS	5	5
V.P.E. (kg)	-9	16
*	a	a
E.E.M.	9	8

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

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

V.P.E.= variación de peso durante el experimento.

E.E.M.= error estándar de la media.

En el Cuadro 4.14 se presenta la producción de leche durante el período experimental (248 días) de las cabras consumiendo ensilaje de girasol o de maíz. Las cabras que consumieron el ensilaje de maíz produjeron 21 por ciento más de leche ($P < 0.05$) que las cabras que consumían el ensilaje de girasol.

Cuadro 4.14 Producción total de leche (medias \pm E.E.M.; 248 días) de cabras de segundo parto mantenidas en estabulación y alimentadas con ensilaje de girasol o de maíz.

TRATAMIENTO ¹	EG (100%)	EM (100%)
No. DE CABRAS	5	5
P.T.L. (kg)	84.0	107.1
*	b	a
E.E.M.	4.5	5.0

¹ Incluye 5% de concentrado comercial y 10% de melaza.

* Medias con letras distintas difieren ($P < 0.05$).

P.T.L.= producción total de leche.

E.E.M.= error estandard de la media.

La inconsistencia de los datos reproductivos en este experimento no permitió detectar el efecto de las dietas sobre las tasas de pariciones, prolificidad y peso de los cabritos.

DISCUSION

El comportamiento de los animales en cuanto a la producción de leche y a los cambios de peso varió considerablemente en los diferentes experimentos, aun en aquellos donde se repitieron los mismos tratamientos. Lo anterior se debió, probablemente a que la calidad del ensilaje de girasol fue distinta en cada experimento, ya que se preparó un ensilaje diferente cada año.

En el experimento 1 se presentaron drásticas pérdidas de peso en todos los tratamientos, siendo éstas incluso más acentuadas en los animales que recibieron las dietas con diferentes proporciones de ensilaje de girasol, en comparación con los animales que permanecieron en el agostadero. Estos resultados obedecen a un pobre consumo del forraje, quizá como consecuencia de una baja palatabilidad derivada de una posible deficiente preparación del ensilaje. Sorpresivamente, aun las cabras alimentadas con el heno de alfalfa presentaron pérdida de peso. De hecho, los cambios de peso no difirieron entre los animales alimentados con alfalfa o los que permanecieron en agostadero.

En el experimento 2 se presentó una pobre correlación entre los niveles de girasol en las dietas de las cabras y el aumento diario de peso a los animales, lo anterior indica que el girasol *per se* no afectó el desarrollo de los animales. A diferencia del experimento 1, en este caso todos los animales ganaron peso, lo que evidencia una mejoría en la preparación de los ensilajes. La producción de leche tampoco se vio afectada por los niveles de girasol en la dieta, indicando nuevamente que los niveles de este forraje no tuvieron influencia sobre la producción láctea de las cabras. Sin embargo, se observó una ligera tendencia a mayores niveles de producción de leche con los niveles más altos de girasol en la dieta. Estos resultados no coinciden con los estudios llevados a cabo por Hubbal *et al.* (1985) en vacas Jersey, en donde la producción de leche sin ajustar y ajustada por los sólidos totales producidos fue significativamente más alta en las vacas alimentadas con ensilaje de girasol (34.9 l/día, contra 30.0 l/día con ensilaje de maíz). Similar a lo encontrado en el presente estudio, Thomas *et al.* (1980) no encontró diferencia en la producción de leche de vacas alimentadas con ensilaje de alfalfa-pasto o ensilaje de girasol.

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,

alcanzando niveles arriba del 5 por ciento, lo cual está ligeramente arriba del contenido normal de este componente en leche de cabra.

En el experimento 4 se observó una tendencia similar al experimento 3, en el sentido de que los mayores aumentos de peso se presentaron con el máximo y el mínimo nivel de ensilaje de girasol en la dieta, presentándose una depresión tanto en el peso como en la producción de leche con los niveles intermedios de girasol. La respuesta anterior es desconcertante, ya que con la combinación del ensilaje de maíz y girasol se esperaría un efecto aditivo en cuanto al aprovechamiento de nutrientes, pero esto evidentemente no resultó. Estos datos indican, entonces, que tanto el ensilaje de maíz como el de girasol deben servirse individualmente, ya que su combinación deprimen el comportamiento de los animales. Así mismo, tanto los aumentos de peso como la producción de leche es marcadamente mayor en las cabras alimentadas con heno de alfalfa en comparación con las cabras alimentadas con los ensilajes bajo estudio.

Debido al reducido número de observaciones en cuanto a los aspectos reproductivos fue difícil sacar conclusiones de los efectos de las dietas sobre la reproducción de las cabras. Aparentemente, los diferentes niveles de ensilaje de girasol en la dieta no tienen efecto sobre el peso de los

cabritos al nacimiento, sin embargo, las cabras alimentadas con alfalfa parecen tener una ventaja en cuanto a la producción de cabritos más pesados, comparados con los cabritos de las cabras alimentadas sólo con ensilajes de maíz o girasol.

Cabe señalar que aun cuando los tratamientos que incluyeron en su dieta alfalfa fueron los que obtuvieron los mayores promedios en cuanto a consumo de alimento, peso de los animales y producción de leche; el ensilaje de girasol puede ser una alternativa para la gente que habita en regiones secas y en donde es difícil el acceso al agua, ya que como se observó en este período, con la mezcla de 50:50 por ciento de ensilaje de girasol-maíz se presentaron los consumos más altos, respecto a los tratamientos que obtuvieron únicamente ensilados, observándose un estado físico bueno en los animales.

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), es factible utilizar el ensilaje de girasol en especies de invierno, donde la escasez de alimento para ganado es un fuerte problema.

CONCLUSIONES

La producción de leche de las cabras mantenidas en estabulación fue mayor cuando los animales consumieron ensilaje de maíz en comparación del ensilaje de girasol.

Los pesos de los cabritos de las cabras alimentadas con diferentes niveles del ensilaje de girasol no difirieron, aunque estos fueron inferiores al peso de los cabritos cuyas madres fueron alimentadas con heno de alfalfa.

Tanto la producción de leche como los aumentos de peso de las cabras presentan su más alto nivel cuando se sirvieron los ensilajes en forma individual (100 por ciento girasol, o 100 por ciento maíz).

Al aumentar el nivel de ensilaje de girasol en la dieta de las cabras, el porcentaje de grasa de la leche incrementó considerablemente, superando incluso a los tratamientos con solo heno de alfalfa y ensilaje de maíz.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la sustitución, en dietas para caprinos, del ensilaje de maíz por el ensilaje de girasol, sobre la producción de leche, reproducción y cambio de peso de estos animales en la Comarca Lagunera. El estudio consistió de cinco experimentos. En el primero, 40 cabras mestizas primíparas se distribuyeron aleatoriamente en cinco tratamientos, consistentes en dietas con niveles ascendentes de ensilaje de girasol (de 0 a 100 por ciento), un grupo mantenido en agostadero, y un grupo de cabras con una dieta a base de alfalfa. En un segundo experimento, treinta cabras primíparas mestizas se distribuyeron aleatoriamente en seis tratamientos. Las cabras se mantuvieron en pastoreo durante tres h diarias, y el resto del tiempo se mantenían estabuladas donde recibían las diferentes dietas descritas en el experimento 1 (excepto libre pastoreo). En un tercer experimento se utilizaron diez cabras estabuladas distribuidas aleatoriamente en dos grupos, uno de los cuales recibió una dieta a base de ensilaje de girasol, y el otro recibió una dieta a base de ensilaje de maíz. Los experimentos 4 y 5 fueron semejantes a los experimentos 2 y 3, llevándose a cabo un año después. En el experimento 1, las

cabras de todos los tratamientos perdieron peso, observándose diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). Las pérdidas de peso más elevadas en las cabras que recibieron la dieta con 100 por ciento de girasol (-218 g/día), y las pérdidas menos pronunciadas en las cabras que recibieron la alfalfa o se mantuvieron en pastoreo (-94 g/día). En el segundo experimento aumentos de peso variaron de 4 a 97 g por día, sin existir diferencias ($P > 0.05$) entre tratamientos. Referente a la producción de leche de las cabras, éstas produjeron de 10.68 a 16.19 l en 48 días de lactancia, no existiendo diferencias entre tratamientos ($P > 0.05$). El peso de los cabritos de las cabras mantenidas en el agostadero fue similar que el peso de los cabritos de las cabras mantenidas en corral. Por otro lado, los pesos a los 21 días de edad de los cabritos cuyas madres se mantuvieron en agostadero fue 1 kg más alto ($P < 0.05$) que los cabritos de madres mantenidos en confinamiento, alimentadas con ensilajes de maíz y/o girasol. Las tasas de pariciones variaron considerablemente (de 40 a 100 por ciento), observándose una tendencia ($X^2 = 9.54$; 5 gl; $P = .08$) hacia mejores tasas de preñez en los animales alimentados con el máximo nivel de girasol. En el experimento 3 las cabras que recibieron 100 por ciento de ensilaje de maíz presentaron incrementos positivos de peso, a diferencia de las cabras que recibieron 100 por ciento de ensilaje de girasol, las cuales perdieron peso (-9 g/día). Referente al peso de los cabritos, las dietas a base de ensilaje de

girasol o maíz no influenciaron ($P > 0.05$) este parámetro. En este mismo experimento, el porcentaje de pariciones para las cabras alimentadas con el ensilaje de girasol o de maíz fue de 40 y 60 por ciento, respectivamente, no existiendo diferencia entre tratamientos ($X^2 = .4$; $P = .52$). En el experimento 4 las cabras que recibieron dietas con 100 por ciento de girasol mostraron aumentos de peso comparable (7 g/día) a los observados por las cabras consumiendo alfalfa (22 g/día; $P > 0.05$), pero las primeras produjeron menos leche (51.6 l en 248 días) que las segundas (126.5 l; $P < 0.05$). En el experimento 5 no se detectaron diferencias ($P > 0.05$) en cuanto a los cambios de peso, por efecto de la dieta, pero las cabras que recibieron ensilaje de maíz, produjeron 21 por ciento más de leche ($P < 0.05$) que las cabras que consumían el ensilaje de girasol. En general, se concluyó que tanto la producción de leche como los aumentos de peso de las cabras presentan su más alto nivel cuando se sirvieron los ensilajes en forma individual (100 por ciento girasol, ó 100 por ciento maíz), y que la producción de leche de las cabras mantenidas en estabulación fue mayor cuando los animales consumieron ensilaje de maíz en comparación del ensilaje de girasol.

LITERATURA CITADA

- Agraz, G. A. 1976. Caprinotecnia I. 2a. Edición. Ed. LIMUSA. México 8. D.F. 16 de Enero de 1984. 840 p.
- B.N.C.R.S.A.- S.A.R.H. 1980. Agenda Técnica Agrícola. Comarca Lagunera. 114 p.
- Calleros, A. J. 1985. Resumen de Actividades y de Resultados Económicos en la Región Lagunera en 1984. Sección Especial. Siglo de Torreón. 1° de Enero. Torreón, Coahuila, México.
- Cornejo, N. A. M. 1988. Selección Masal Modificada en Girasol (*Helianthus annuus* L.) Tesis Licenciatura. UAAAN. Torreón, Coah. p. 59.
- Espinoza, B. A.; R. J. S. Valenzuela; L. D. Escobedo; G. J. Quevedo y P.A. Gallegos. 1990. El Girasol Forrajero como una alternativa en el patrón forrajero de la Comarca Lagunera. Informe Técnico Final FAZ-UJED Venecia, Dgo.
- Fernández, R. S. y R. Orcasberro 1983. Importancia del valor nutritivo de los forrajes en la nutrición ovina, En: Morales, A. M. Lactación, Destete y Cría artificial de ovinos. Ed. F.E.S.C.-U.N.A.M. 31 p. México.
- González, F. J. 1976. Predicción del valor nutritivo de algunas plantas forrajeras mediante digestibilidad "In vitro". Tesis D.C.A.M.-I.T.E.S.M. Monterrey, N.L., México. 42 p.
- Hubbal, D. S.; K. F. Harrison, L. B. Daniels y O. T. Stallcup. 1985. Comparación del ensilaje de maíz y de girasol para vacas Jersey en lactancia. Rancho experimental de la Universidad de Arkansas. Enero a Febrero. Arkansas, U.S.A.
- Mcguffey, R. K. y D. J. Shingosthe. 1979. Valor alimenticio de una variedad de girasol alta productora de aceite, como ensilaje a vacas de granja en lactancia. Depto. Científico de la Universidad Estatal en Dakota del Sur. 10 de Septiembre. 1109-1112 p. U.S.A.

- Quiroga, G. H. M. 1984. Resultados de investigación e producción de forrajes. Resumen el 8° día del forrajero C.I.A.N. - I.N.I.A. - S.A.R.H. 8 p. Torreón, Coahuila México.
- Quittet, M. A. 1978. La Cabra. Guía práctica para el ganadero. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 321 p.
- Robles, S. R. 1978. Girasol (*Helianthus annuus* L.) Tec-Mo 51 Primera variedad para forraje formada en México Agronomía. Números 177 y 178, D.C. - A.M. - I.T.E.S.M Monterrey, N.L., México, 16 p.
- Robles, S. R. 1980. Producción de textiles y oleaginosas 1a. ed. Ed. LIMUSA. México, D.F. 620 p.
- Thomas, V. M.; G. A. Murray; D. L. Tracker y D. N. Sneedor 1980. Ensilaje de girasol en raciones para vacas Holstein en lactación. Depto. de Ciencia Animal, Ciencia de las plantas y el suelo. Universidad de Idaho. 12 de diciembre. 267 - 270 p. U.S.A.