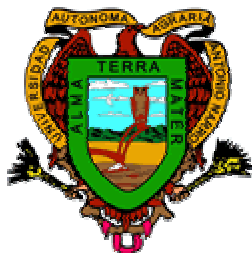


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**



**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON DIFERENTES COMBINACIONES DE
HARINOLINA, SALVADO DE TRIGO Y GALLINAZA SOBRE EL PESO DE LAS
CABRAS Y SUS CABRITOS EN AGOSTADERO**

POR:

AURELIO BAUTISTA CRISTÓBAL

TESIS

Presentado como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Mayo del 2005**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**

**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON DIFERENTES COMBINACIONES DE
HARINOLINA, SALVADO DE TRIGO Y GALLINAZA SOBRE EL PESO DE LAS
CABRAS Y SUS CABRITOS EN AGOSTADERO**

POR:

AURELIO BAUTISTA CRISTÓBAL

TESIS

Que se somete a consejo de H. Jurado examinador como requisito parcial para
obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA
Aprobado por el comité de tesis**

El Presidente del jurado

Dr. MELGUEL MELLADO BOSQUE

Asesor

Asesor

Dr. ALVARO RODRÍGUEZ RIVERA

MC. JESÚS MELLADO BOSQUE

El Coordinador de la División de Ciencia Animal

Dr. RAMON FLORENCIO GARCIA CASTILLO

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo del 2005

DIDICATORIA

Respetuosamente con mucho cariño y amor

A mis padres :

Sr. Carlos Bautista Hernández

Sra. Maria Cristóbal San Juan

Quienes me dieron la vida y amor, por que me apoyaron en los momentos mas difíciles y sin importarles nada me apoyaron, me brindaron su confianza para que cursara un carrera profesional

A mis hermanos:

Francisco, Rafael, Marcelo, Carlos y Leticia.

Que con ellos e pasado y compartido alegrías y tristezas que han venido a fortalecer nuestra unión como hermanos.

A mis abuelos Paternos y Maternos:

Sr. Francisco Bautista Maria.

Sra. Magdalena Pérez

Y

Sr., Aurelio Cristóbal

Sra. Julia San Juan

Por depositar en mi su confianza, apoyo desde los primeros días de vida y como estudiante que afortunadamente los tengo conmigo.

A mi tío:

Miguel Cristóbal San Juan (+)

Por haberme brindado su amistad y por sus consejos que han sido muy valiosos en mi vida , mil gracias.

A mis amigos (as):

Francisco P. Minervo, Enedino, Alejandro, Zague, Pollo, Barrabas, Néstor, Crilin, uva, Kico, Jorge (cabezón) , Sergio, Pascual, Yuridia, Maria y Gricel. En especial a mis compañeros de cuarto, Rafael, Sergio, oscar, Marcelo, y Donaldo.

A todos ellos por su amistad y su compañerismo.

A MI ALMA TERRA MATER

Con cariño por haberme brindado la oportunidad de formarme como profesionista .

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Miguel Mellado Bosque, por su valiosa aportación de conocimientos y asesoría durante el desarrollo del trabajo y en clases.

Al Dr. Álvaro Rodríguez , por su apoyo brindado durante la realización del trabajo.

Al Mc. Jesús Mellado Bosque, por su apoyo y asesoría brindada durante la realización del trabajo.

INDICE	Pág.
INDICE DE FIGURAS -----	VI
INTRODUCCIÓN -----	1
REVISIÓN DE LITERATURA -----	3
Dieta de cabras en agostadero-----	3
Selectividad de las plantas por las cabras en el agostadero-----	5
Contenido de nutrientes de la dieta de las cabras a través del año.-----	6
Consumo de forraje de las cabras en pastoreo.-----	8
Suplementación alimentaría para mejorar el comportamiento reproductivo.--	9
Suplementación alimenticia para promover el crecimiento-----	11
Suplementación alimenticia para la producción de leche.-----	13
Alimentos de zonas áridas para la suplementación alimenticia .-----	14
Forraje en pie como suplemento verde para las cabras.-----	19
MATERIALES Y METODOS -----	21
Área de estudio-----	21
Trabajo de campo-----	21
Empadre -----	21
Suplementación -----	22
Muestreo -----	22
Análisis estadístico -----	22
RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	23
CONCLUSIONES -----	28
RESUMEN. -----	29
LITERATURA CITADA -----	30

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Cambio de peso de las cabras en un matorral mediano espinoso durante la lactancia , suplementadas con diferentes combinaciones de Harinilina, gallinaza y salvado de trigo.----- 23
- Figura 2.** Desarrollo de los cabritos de madres mantenidas en un matorral mediano espinoso durante la lactancia , suplementadas con diferentes combinaciones de harinolina, gallinaza y salvado de trigo.----- 25
- Figura 3.** Asociación entre el peso al parto y el incremento de peso delos cabritos.----- 26
- Figura 4.** asociación entre la perdida de peso (PDP) de las cabras durante la lactancia y la ganancia de peso (GDP) de sus crías.----- 27

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las cabras de México son explotadas en las zonas áridas y semiáridas del país, donde, en general, su único alimento es el forraje disponible en los agostaderos. La productividad de los hatos de caprinos en estas condiciones es usualmente baja, siendo común encontrar en estos hatos a la mitad de las cabras improductivas. La baja productividad de las cabras en ecosistemas áridos se debe al uso de genotipos no adaptados a las zonas desérticas, al bajo potencial genético para la producción de carne o leche de muchos de estos animales, al pobre o nulo manejo sanitario y alimenticio de las cabras y a la excesiva variabilidad en la cantidad y calidad de forraje en estos ecosistemas xéricos. Factores adicionales que contribuyen a una inadecuada productividad de las cabras en agostadero incluyen el tiempo insuficiente de pastoreo de las cabras (normalmente no más de 8 horas por día), la inadecuada programación de la fecundación de las cabras (ocasionalmente en la época de más baja actividad sexual, o cuando las cabras presentan reservas de energía corporal reducidas), a la sobreexplotación de las cabras (mantenimiento de la lactancia en las épocas más secas del año, o lactancias de más de 500 días en cabras no fecundadas) y a la escasez de forraje derivada de la degradación de los agostaderos, como resultado de presiones de pastoreo por las cabras muy superiores a la capacidad de sustentación del agostadero. Evidencias de la literatura sugieren que los factores nutricionales son los más importantes para la reproducción (Mellado *et al.*, 2001) y producción de leche y carne de las cabras en

HIPÓTESIS pastoreo (Landau *et al.*, 1993; Sangare and Pandey, 2000; Bhatta *et al.*, 2002). La cabra produce modestas cantidades de carne y leche en zonas con escasez de forraje, pudiéndose mejorar su productividad prestando atención a las demandas alimenticias de estos animales en los momentos críticos del año. La optimización de la suplementación de nutrientes para las cabras en pastoreo requiere del conocimiento de los hábitos alimenticios y necesidades nutricionales de estos animales en las zonas desérticas. Desafortunadamente se dispone de escasos datos sobre los requerimientos de nutrientes para cabras en agostadero, y los requerimientos establecidos para cabras estabuladas normalmente no aplican para las cabras en condiciones extensivas.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la suplementación alimenticia en la época de sequía, utilizando diferentes combinaciones de ingredientes, sobre el cambio de peso de las cabras y sus cabritos. Determinar la asociación entre el cambio de peso de las madres y sus crías, y el desarrollo de los cabritos en función del peso al parto de las madres.

Con la suplementación de los animales se tendrán mejores ganancias de peso de los cabritos y menos pérdida de peso corporal de las cabras.

REVISIÓN DE LITERATURA

Dieta de las cabras en agostadero

Para la implementación de programas de suplementación es importante conocer los recursos forrajeros que son aprovechados por las cabras en los agostaderos. Las cabras son extremadamente flexibles en sus hábitos alimenticios en el agostadero, esto es, la variedad de plantas que incluyen en sus dietas es muy amplia. La proporción de plantas en la dieta de las cabras difiere marcadamente de la proporción de estas mismas especies en el sitio de pastoreo. Lo anterior indica una definida preferencia de las cabras por algunos componentes de la vegetación y el rechazo total por otros (Rodríguez, 2002)

Las especies que componen la dieta de las cabras en un tipo de vegetación dado, están determinadas por: (1) el valor nutritivo y palatabilidad de los componentes de la vegetación, (2) la proporción y disponibilidad de las diversas especies forrajeras del agostadero, (3) la presión de pastoreo, (4) la estación del año y (5) la estrategia alimenticia de las cabras. Independientemente de las épocas del año; las cabras Criollas pastoreando en ecosistemas áridos seleccionan predominante especies arbustivas durante todo el año (Puente, 1981; Mellado *et al.*, 1991, 2003, 2004a, 2004 b). Sin embargo, durante la época de lluvias, las herbáceas normalmente constituyeron un tercio de la dieta, para luego desaparecer por completo de la dieta de las cabras durante la época más seca del

año. En otros ecosistemas áridos el porcentaje de herbáceas en la dieta de las cabras puede sobrepasar el 60% de la dieta (Barbosa *et al.*, 1993).

En épocas críticas de escasez de forraje no sólo cambia la proporción de especies en la dieta de las cabras, sino que estos animales se ven forzados a utilizar especies extremadamente inapetecibles, o partes de las plantas normalmente evitadas por estos animales. En comunidades de *Larrea-Flourensia* (zonas con predominancia de gobernadora y hojásén), por ejemplo, las cabras en épocas de extrema escasez de forraje empiezan a hacer uso del hojásén (*Flourensia cernua*) (Mellado *et al.* 1991) o del pasto *Stipa eminens* (extremadamente fibroso) (Mellado *et al.*, 1991, 2005). Bajo estas mismas condiciones las cabras consumen la corteza del coyonoxtle (*Opuntia imbricata*) y el nopal cegador (*Opuntia cantabrigensis*).

El uso de pastos por las cabras Criollas en ecosistemas áridos es limitado. Su contribución en la dieta de estos animales fluctúa, dependiendo de la estación, aproximadamente entre un 5 y 20% (Mellado *et al.*, 1991). En zonas altas del centro de México con predominancia de encinos (*Quercus spp*), los pastos llegan a constituir más del 50% de la dieta de las cabras.

Selectividad de las plantas por las cabras en el agostadero

La selección de especies del agostadero por las cabras está en función de la variedad de plantas que componen el tipo de vegetación donde pastorean estos animales. La selección de especies también depende de la abundancia relativa de cada especie en el sitio de pastoreo. Si se desconoce la cantidad de forraje aportada por cada componente de la vegetación, es difícil dilucidar si las cabras utilizan ciertas especies porque realmente las prefieren, o se ven forzadas a consumirlas porque tienen pocas opciones de elección, debido a la escasez de forraje (Rodríguez, 2002)

En ecosistemas excesivamente áridos, la lechuguilla (*Agave lechuguilla*) y la mariola (*Parthenium incanum*), pueden constituir más de la mitad del forraje consumido por las cabras durante la mayor parte del año; aunque estas especies sean de las menos apetecidas por las cabras. En tipos de vegetación de matorral parvifolio inerme, arbustivas como la costilla de vaca (*Atriplex canescens*), ramoncillo (*Dalea tuberculata*), guajillo (*Acacia belandieri*) y suelda (*Buddleja scordioides*), así como la herbácea *Sphaeralcea angustifolia* son especies extremadamente apetecidas por las cabras (Mellado *et al.*, 2004). En montes bajos tanto el encino como la costilla de vaca parecen ser de las especies más apetecidas por las cabras; mientras que en el matorral mediano espinoso, *Cercidium macrum*, *Castella texana*, *Portieria angustifolia* y *Acacia rigidula* son especies altamente preferidas por las cabras (Elizondo *et al.*, 1988).

Contenido de nutrientes de la dieta de las cabras a través del año

Los cambios marcados en la composición botánica de la dieta de las cabras en pastoreo, aunado a los cambios en la composición química y digestibilidad de los forrajes seleccionados por estos animales en las diferentes épocas del año, traen como consecuencia una variación sustancial en la ingestión de nutrientes de las cabras en el agostadero a través del año. Esta situación se traduce en una producción estacional de carne y leche en los sistemas de producción extensiva de caprinos. Los niveles y fluctuaciones de nutrientes en la dieta de las cabras en pastoreo están determinados básicamente por el tipo de vegetación donde pastorean, y la cantidad y distribución de las lluvias durante el año (Juárez *et al.*, 1997a).

En zonas áridas, los niveles más altos de proteína en la dieta de las cabras se presenta en las épocas de lluvia, temporada en la cual las cabras consumen ávidamente una gran cantidad de herbáceas, además de rebrotes tiernos de arbustos. Los niveles más bajos de proteína coinciden con las épocas más secas del año. durante períodos de sequía, niveles de proteína en la dieta de las cabras. En zonas del País donde existe el matorral mediano espinoso con predominancia de arbustivas leguminosas siempre verdes, particularmente el chaparro prieto (*Acacia rigidula*), los niveles de proteína en la dieta de las cabras son menos variables durante el año, observándose porcentajes de proteína que generalmente llenan los requerimientos nutricionales de las cabras en las diferentes épocas del año (Mellado y Cruz, 1990), cosa que no ocurre en comunidades de Larrea-Flourensia (Mellado *et al.*, 1991) o en el matorral mediano subespinoso y matorral

crasirosulifolio espinoso con alto grado de deterioro (Juárez *et al.*, 1997b). En zonas de matorrales y bosques de encinos Los niveles de proteína en la dieta de las cabras son también suficientes para satisfacer sus necesidades de este nutriente (Juárez *et al.*, 1997a). Los niveles de fibra en las dietas de las cabras presentan su máximo nivel en las épocas de sequía, cuando las plantas herbáceas desaparecen del agostadero y cuando generalmente el porcentaje de arbustivas en la dieta de las cabras alcanza su máximo nivel. En matorrales xerófilos y bosque de encino el consumo de energía metabolizable por las cabras parece ser insuficiente para el mantenimiento de estos animales en estos tipos de vegetación (Juárez *et al.*, 1997)

El contenido de calcio y fósforo de las dietas de las cabras en ecosistemas áridos alcanza su máximo nivel durante la estación de lluvias, y su nivel más bajo ocurre en la época más seca del año. En general, en los agostaderos del norte del País, los niveles de fósforo en la dieta las cabras resultan muy inferiores a los requerimientos nutricionales de estos animales (Mellado *et al.*, 1991). Muestreos del suero sanguíneo de las cabras en diversas regiones del norte del País han mostrado también una deficiencia de fósforo en las cabras en pastoreo (Rodríguez *et al.* 1991; Vargas y Huerta, 1996), y la suplementación de este elemento mejora la composición de la leche de cabras (Mendizabal, 1969; Carrete, 1984), por lo que existe la necesidad de suplementar este mineral a las cabras durante todo el año.

Bajos niveles de fósforo en la dieta de las cabras se han observado también en agostaderos en condición excelente y con fluctuaciones en la calidad y

calidad del forraje no tan drásticas. Por lo anterior, la geofagia es un comportamiento común en las cabras en agostadero, en un esfuerzo por llenar sus requerimientos de fósforo y algunos otros minerales (López *et al.*, 1991).

Consumo de forraje de las cabras en pastoreo

El consumo de alimento de las cabras en agostadero varía, dependiendo básicamente del estado fisiológico del animal, y de la calidad y cantidad del forraje disponible. Los niveles de consumo de alimento de las cabras en pastoreo es muy inferior al consumo que alcanzan las cabras lecheras estabuladas. De hecho, los niveles de consumo de las cabras en pastoreo son menos de la mitad de los niveles observados en cabras de alta producción de leche. En el matorral mediano espinoso, el promedio de consumo de alimento por las cabras a través del año, expresado como porcentaje de su peso vivo, ha sido de 1.7% (Castillo, 1986; Moctezuma, 1989; Ramírez, 1989). En el matorral micrófilo desértico y en el pastizal mediano abierto el consumo de alimento de las cabras es de 45 a 70 g de materia orgánica por kg de peso metabólico (Castillo, 1986; Puente, 1986), dependiendo de la época del año. Lo anterior equivale, aproximadamente, entre 1.8 y 2.8% del peso vivo de las cabras. En tipos de vegetación con dominancia de *Adenostoma fasciculatum*, *Quercus dumosa*, *Aretostaphylos glanduloso* y *Ceanothus greggii* el consumo de materia seca por las cabras fue de 61 g/kg de peso metabólico (Sidahmed *et al.*, 1981).

Suplementación alimentaria para mejorar el comportamiento reproductivo

Para las explotaciones de caprinos que, por la escasez de forraje del apostadero, sólo puedan enfocarse a la producción de cabrito, los bajos porcentajes de producción de cabritos para la venta es la razón principal de la baja eficiencia de producción de estas explotaciones. Estas cosechas reducidas de cabritos obedecen a bajas tasas de preñez, bajas tasas de ovulaciones de las cabras, exceso de abortos de las cabras gestantes y una elevada mortalidad perinatal y predestete de cabritos.

Aunque algunas variaciones en las cosechas de cabritos obedecen a influencias no nutricionales tales como raza, estación, edad de los animales, entre otras, la nutrición de las cabras juega un papel preponderante en el comportamiento reproductivo del hato. En algunas zonas de México los empadres se realizan en las épocas de sequía, y la gestación ocurre también en la época de mayor escasez de forraje, esto porque los productores programan los partos para que ocurran con el inicio de las lluvias. Bajo estas condiciones la suplementación alimenticia antes y durante el empadre resulta en una respuesta significativa en el comportamiento reproductivo del hato. La suplementación de cama de pollo y sorgo a cabras primerizas antes del empadre, por ejemplo, resultó en un 80% de pariciones, comparado con un 50% de las cabras no suplementadas (López *et al.*, 1991).

Esta respuesta suele ser mayor si las cabras se encuentran bajo un plano nutricional pobre antes de la suplementación, y si dicha suplementación es suficiente como para promover un incremento de peso acelerado durante el período de fecundación.

La suplementación de alimento durante la preñez debe ser suficiente para, por lo menos, mantener o promover un ligero aumento de peso de las cabras. La pérdida de peso de las cabras o aumentos de peso raquíticos durante la preñez, trae como consecuencia una proporción elevada de abortos (Mellado *et al.*, 2001), mientras que las cabras que prosiguen con la gestación, producen cabritos de bajo peso al nacimiento, que luego se refleja en una mayor mortalidad de los mismos.

Si la condición corporal de los machos cabríos antes del empadre no es adecuada, y si la proporción de machos a hembras es elevada, la suplementación alimenticia es aconsejable. Lo anterior se debe a que un plano nutricional adecuado incrementa el peso corporal, circunferencia escrotal y volumen del eyaculado de los machos cabríos (Fimbres *et al.*, 1997). Lo anterior es relevante porque durante el periodo de monta, los machos cabríos dejan de comer, lo que se traduce en drásticas pérdidas de peso (547 g/día; Mellado *et al.*, 2000).

Un último punto que debe recordarse es el hecho de que los animales pueden presentar una condición corporal aceptable al momento del empadre. Sin embargo, la eficiencia reproductiva puede ser subóptima si se tiene una deficiencia de fósforo u otros microelementos. Por lo anterior; aunque no se esté suplementando grano o forrajes, la disponibilidad permanente de minerales, en

particular sal y fósforo, se hace necesaria. Los efectos benéficos de la suplementación de fósforo se han reflejado en incrementos en el porcentaje de pariciones de 70 a 95%, en las zonas áridas del norte del País (Mellado *et al.*, 2001).

Suplementación alimenticia para promover el crecimiento

En los sistemas de producción de cabrito, esta suplementación puede ofrecerse a las hembras de reemplazo y a los cabritos destinados a ser sementales, ya que el resto de los cabritos se venden entre los 30 y 45 días de vida. La suplementación puede también ofrecerse a las cabras gestantes para obtener cabritos de mayor peso al nacimiento.

Normalmente, en las explotaciones extensivas la edad al primer parto de las cabras ocurre a los 2 años, un año más que las cabras en los sistemas intensivos. El retraso en el desarrollo de las cabritas obedece a las fluctuaciones de forraje del agostadero, lo que trae aparejado aumentos oscilantes de peso. En ocasiones, aún bajo condiciones de extrema aridez, las cabritas pueden llegar a ciclar a los 8 meses de edad y ser capaces, por lo tanto, de concebir. Sin embargo, las condiciones del agostadero pueden no ser buenas durante los meses subsiguientes al empadre como para producir aumentos de peso durante la gestación. Esta situación resulta entonces en una gran cantidad de abortos en cabras primerizas (Mellado *et al.*, 2001, 2004), y en una estatura reducida en aquellas cabras primerizas que llevan la preñez a término.

La suplementación alimenticia a cabras en crecimiento, por lo tanto, posibilita al productor disponer de cabras de reemplazo un año antes de lo que normalmente lo hacen. La suplementación con heno de alfalfa combinado con urea, soya o harina de pescado, permite a los cabritos en pastoreo alcanzar aumentos de peso de alrededor de 200 g por día (Ayala *et al.*, 1996), con lo cual se podría perfectamente reducir la edad al primer parto a un año. Si las pariciones ocurren a la mitad del año, caso común en algunas áreas del norte de México, usualmente los cabritos tendrán disponible forraje verde algunos meses después del destete. La suplementación entonces pudiera ofrecerse durante el invierno, pocas semanas antes del siguiente empadre y alrededor de los 5 meses de edad de las cabras. Las cabras podrían incluirse en el empadre, a una edad aproximada de 7 meses y la suplementación se continuaría durante la gestación, período en el cual debe asegurarse que estos animales continúen ganando peso (Flores, 1969) .

En el caso de la suplementación alimenticia durante la gestación para producir cabritos más pesados al parto, los resultados han sido muy variados. En zonas de 600 mm de precipitación, Hernández *et al.* (2001) observó pesos de los cabritos de 2.9 kg en cabras suplementadas con leucaena en comparación con 2.65 kg de cabritos provenientes de cabras no suplementadas. En ambientes áridos, la suplementación de grano de sorgo (Flores, 1969) o cama de pollo (Treviño, 1977) durante la gestación de las cabras no afectó el peso de los cabritos al nacimiento ni al destete.

Suplementación alimenticia para producción de leche

La producción de leche de cabra es el rubro más importante de ingresos para muchos de los caprinocultores en agostadero. El incremento en la producción de leche o la prolongación del período de lactancia, deben ser, por lo tanto, objetivos a perseguir por los productores enfocados a la producción de leche de cabra (Flores *et al.*, 1993).

La suplementación alimenticia a cabras mestizas lactantes en agostadero; sin embargo, presenta respuestas muy variables. En el matorral mediano subperenifolio, la suplementación de sorgo (Kilian, 1969) o residuos de cervecería (0.5 kg al animal /día; Olivares, 1981) ha mostrado una respuesta de menos de 50 g de incrementos en la producción de leche por día, con relación al testigo. Suplementos más completos (18% de proteína), presentaron, con la misma cantidad de alimento, un aumento en la producción de leche 70% superior a las cabras sin suplementación (Landa, 1974; García, 1985). En el mismo tipo de vegetación pero con suplementos que incluían fuentes de proteína, energía y minerales, se incrementó la producción de leche en un 100%, con relación al grupo no suplementado (Martínez, 1974; Gutierrez *et al.*, 1995). Suplementos no tradicionales como residuos de la industria de jugos tienen la misma respuesta en producción de leche que la suplementación de grano de sorgo en cabras en agostadero (Flores *et al.*, 1993).

El momento de la suplementación tiene una influencia enorme sobre la producción de leche. La suplementación poco antes del parto y a final de la

lactancia parecen no ser recomendables en las cabras en pastoreo, pues la respuesta de estos animales en cuanto a producción de leche es muy limitada (Flores, 1969; Suárez, 1985).

En muchos casos, la suplementación alimenticia a cabras lactantes, en particular cuando la suplementación no se ofrece al inicio de la lactancia, tiene una mayor influencia en la ganancia de peso de las cabras que en la producción láctea. La falta de una respuesta directa en la producción de leche a la suplementación alimenticia parece deberse a la composición de la dieta, ya que las dietas que promueven una cantidad reducida de acetato, traen como consecuencia una menor cantidad de grasa de la leche, y esta energía que podría ir a la leche termina depositándose en el cuerpo de la cabra.

Alimentos de zonas áridas para la suplementación alimenticia

Olote de maíz.- Contiene poca proteína y su nivel de energía puede satisfacer los requerimientos de mantenimiento de las cabras. La fibra de este alimento es muy digestible, aunque el valor alimenticio del olote de maíz se considera pobre. Su utilización entonces debe ser complementada con otros alimentos ricos en energía y proteína, además, el olote debe picarse finamente para facilitar su consumo (Rodríguez 2002).

Pajas de cereales y frijol y rastrojo de maíz y sorgo.- Las pajas de avena, trigo, cebada y frijol son bajas en proteína y altas en fibra por lo que su valor alimenticio es bajo. Estas pajas generan concentraciones de nitrógeno amoniacal inferiores a las requeridas para un máximo desarrollo microbiano en el rumen (Cerrillo y

Juárez, 2000), por lo que éstas pueden ofrecerse sólo para el mantenimiento las cabras. Para lograr incrementos en la producción de leche o peso corporal, las pajas de cereales y leguminosas deben combinarse con alguna fuente proteica, minerales y posiblemente vitamina A. Con estas combinaciones la digestibilidad del rastrojo de maíz puede llegar a 79% (Hernández *et al.*, 1993). Las fuentes proteicas pueden ser leguminosas del desierto, con las cuales, combinadas con las pajas, pueden alcanzarse aumentos de peso de 50 g/día (Guerrero *et al.*, 2002).

Nopal (*Opuntia spp*) **y coyonoxtle** (*Opuntia imbricata*). En épocas de extrema sequía estos forrajes pueden aliviar en cierta medida la subnutrición de las cabras. Tanto el nopal como el coyonoxtle presentan una gran cantidad de humedad, carotenos y minerales; pero su contenido de proteína es muy pobre (3-8%). A pesar de su pobre nivel de proteína su digestibilidad de la materia orgánica en caprinos es similar a la alfalfa (De la Rosa *et al.*, 1999). La adición al nopal de nitrógeno no proteico resulta en un balance positivo de nitrógeno en las cabras (Ramírez *et al.*, 1997). La combinación de pajas de cereales con nopal pueden sostener incrementos de peso de cabritos de 30 g/día (Guerrero *et al.*, 2002). En el agostadero, la eliminación de espinas con fuego de estos forrajes es necesario, de otra forma las cabras utilizan esta cactácea en forma limitada (López *et al.*, 2000). La combinación del nopal (36% de la dieta) con *Ryegrass* resulta en producciones de leche cercanas a los 2 litros (Tovar y Hernández, 2000), mientras que niveles mayores de esta cactácea en la dieta (50%) resulta en 1.5 litros de leche (Hernández *et al.*, 1998).

Pencas de maguey (*Agave spp*) y **base del sotol** (*Dasylirium spp*). Estos forrajes deben servirse a las cabras bien fragmentados. Ambos forrajes son muy bajos en proteína (aproximadamente 2%) y altos en fibra; sin embargo, ambos forrajes son una buena fuente de alimento para cubrir los requerimientos de mantenimiento de las cabras no lactantes ni gestantes (López et al., 2000)..

Vainas y hojas de mezquite (*Prosopis spp*).- En zonas de abundante mezquite es posible colectar grandes cantidades de vainas de esta leguminosa. El valor nutricional de este forraje es alto pues su contenido proteico alcanza el 13% y su energía digestible es de 3.3 Mcal (Mendez, 1990). La suplementación de este producto (hasta 500 g por animal) a cabras pastoreando en terrenos de *Atriplex canescens* incrementó la producción de leche en un 67% (Romero-Paredes et al., 2002). Por otra parte, las hojas de esta leguminosa pueden sustituir 15% de la dieta (alfalfa) sin alterar los aumentos de peso de los cabritos (145 g/día; Díaz et al., 2000)

Granos de cereales.- Aunque poco posible de que sean utilizados en el agostadero por su costo elevado, los granos de maíz, sorgo y avena, son fuentes excelentes de energía. El maíz proporciona además carotenos, pigmento ausente o muy limitado en el resto de los cereales. Todos estos granos deben ofrecerse molidos a las cabras (Hernández et al., 1998). .

Melaza.- Este alimento contiene aproximadamente el 70% de la energía de los granos y muy poca proteína. Su inclusión en el suplemento alimenticio mejora la aceptabilidad del alimento, especialmente si el grueso del suplemento es paja de

algún cereal. Su uso más común es en combinación con otros ingredientes, en una proporción máxima de 15% de la ración. A la melaza puede agregársele urea y minerales (Mellado 2000).

Cama de pollo y gallinaza.- Representan las fuentes proteicas más económicas en las zonas áridas de México. El contenido de proteína de la cama de pollo oscila entre 21 y 31 %; mientras que la gallinaza presenta un contenido proteico de 28%. En ambos alimentos el nitrógeno no proteico representa entre el 47 y 64%. El contenido energético de la cama de pollo también es elevado (60% NDT), por lo que su valor nutritivo es comparable a los forrajes de alta calidad; aunque el consumo de este alimento por las cabras es muy inferior al consumo de los granos. Una ventaja adicional de la cama de pollo es su alto contenido de calcio, fósforo y microelementos. Suplementos hasta con 60% de cama de pollo ofrecen adecuados aumentos de peso y un mejoramiento sustancial en la eficiencia reproductiva de las cabras en agostadero (López *et al.*, 1991).

Urea.- Este compuesto nitrogenado no contiene energía, vitaminas o minerales. Un kg de urea equivale a 2.81 kg de proteína (urea con 45% de nitrógeno). Esto, sin embargo, no quiere decir que 1 kg de urea equivalga a 6 ó 7 kg de harina de soya, pues la urea para que sea aprovechada requiere de fuentes energéticas de rápida utilización. Un kg de urea y 6 kg de grano, por ejemplo, serían equivalentes a 6 kg de torta de soya en cuanto a proteína y energía. El uso de la urea con pajas no es aconsejable, debido a que estos alimentos no son aprovechados por las cabras rápidamente, por la que no existiría suficiente energía para un uso adecuado de la urea (Guerrero *et al.*, 2002). Para una adecuada utilización de las

cabras por la urea se recomienda mezclar la urea con granos de cereales o melaza en una proporción tal, que el consumo máximo de urea por las cabras no exceda los 10 g de urea por animal por día. Es necesario, además, que la urea esté uniformemente mezclada con el resto de los ingredientes, y que las cabras se vayan acostumbrando paulatinamente a niveles ascendentes de la urea. Por ejemplo, si se decide suplementar 500 g de concentrado por cabra por día con un contenido de 2% de urea, se deben ofrecer a las cabras sólo 250 g de concentrado durante la primera semana. Después de 7 días de adaptación se aumenta el concentrado a 500 g por animal (Hernández *et al.*, 1998).

Otros productos de zonas áridas.- En algunas zonas se encuentran disponibles semillas de palma china y palma samandoca (*Yucca filifera* y *Y. carnerosana*), guishe (residuo del tallado de la lechuguilla y palma samandoca), y el corazón y flor de las palmas antes mencionadas, entre otros alimentos Mellado *et al.* (2004, 2003).

La semilla de yuca puede reemplazar a los cereales en el concentrado, mientras que el guishe de la lechuguilla puede incorporarse en un 10% de la ración (Barrera, 1987). De la palma china o samandoca, la parte comestible es el centro verde de donde parten las hojas, porción que debe ser finamente picada antes de servirse a las cabras (Rodríguez *et al.*, 1991).

Minerales. Mezclas de sales minerales deben estar disponibles para las cabras durante todo el año, debido a la limitada disponibilidad de ciertos minerales en las

zonas áridas. Muestreos en diferentes zonas de Coahuila mostraron que el fósforo, magnesio, sodio y cobalto son minerales deficitarios en las cabras en agostadero (Mejía *et al.*, 1988; Rodríguez *et al.*, 1991). En el mismo estado la deficiencia de fósforo y magnesio en cabras en agostadero ha sido documentada por Mellado *et al.* (2004, 2003). Deficiencias de diversos minerales en cabras se han reportado en el norte de Querétaro (Vargas y Huerta, 1996), y una carencia de selenio (Ramírez *et al.*, 1996a, 1996b) y Cu y Zn (Ramírez *et al.*, 1992) en caprinos se ha documentado en el sureste de Tlaxcala.

Forraje "en pie" como suplemento "verde" para las cabras

Este esquema de suplementación prácticamente no es utilizado por los caprinocultores del País; sin embargo, su implementación es factible en los sistemas extensivos de caprinos en las zonas áridas. Esta práctica consiste en establecer, en alguna parte del agostadero, cultivos forrajeros adaptados al desierto y que permanezcan verdes durante la época de sequía. Posibles alternativas pueden ser la costilla de vaca (*Atriplex canescens*), *A. acanthocarpa*, nopal (*Opuntia rastrera* Weber), guajillo (*Acacia barlandieri*), huizache (*Acacia farnesiana*), ramoncillo (*Dalea tuberculata*), *Kochia scoparia*, entre otras. Estos cultivos no serían utilizados durante todo el año y sólo se utilizarían en las épocas de mayor escasez de forraje. Las horas de utilización diaria de estos "bancos" de nutrientes, dependerá de la severidad de la sequía y de los objetivos de la suplementación (sólo para sobrevivencia, preparación para la fecundación, producción de leche). Las bondades de este esquema de suplementación ha sido señalado por Romero-Paredes *et al.* (2002), quienes obtuvieron 67% más de leche

en cabras con acceso a terrenos con costillas de vaca (*Atriplex canescens*) más la suplementación de vainas de mezquite. La costilla de vaca es uno de los forrajes más atractivos para usarse como “banco de nutrientes” por su abundante producción de forraje en zonas áridas (Fierro, 1991), su alto contenido de nutrientes (16-20% PC; Fierro, 1991) y su alta digestibilidad (60-74%; Soltero y Fierro, 1980; Romero-Paredes *et al.*, 1998). Debe tenerse cuidado con ciertas leguminosas, pues su utilización por las cabras puede afectar negativamente su producción. Un caso concreto es la leucaena (*Leucaena leucocephala*), cuya suplementación suele provocar pérdida de peso y reducción de la producción de leche de las cabras (Martínez, 1991).

En el caso del nopal es necesario que el pastor queme, con una chamuscadora, las espinas de estas plantas en el agostadero, para así lograr que las cabras consuman la mayor parte de la planta (López *et al.*, 2000). Cabe señalar que, cuando existen equinos en el agostadero, junto con las cabras, la práctica antes señalada debe evitarse, ya que los equinos muestran una avidez desmedida por el nopal chamuscado, con lo cual causan daños irreversibles a esta cactácea, al consumir incluso parte de la raíz. La *Kochia scoparia* es otro forraje prometedor, ya que éste puede sustituir totalmente a la alfalfa de la dieta, sin que se afecte la producción de leche de las cabras (Perales *et al.*, 1999).

Materiales y Métodos

Área de estudio

El estudio se desarrolló en el Municipio de Santa Clara, Durango (24° 28'N, 103° 21'O). La temperatura media anual del área es de 20.5° C, la precipitación

anual fluctúa entre los 250 y 350 mm y el tipo de vegetación corresponde al matorral mediano subespinoso.

Trabajo de campo

De un hato de alrededor de 120 cabras adultas de genotipo indefinido, se seleccionaron 60 cabras multíparas, las cuales se asignaron aleatoriamente a 4 grupos de 15 animales.

Empadre

Las cabras se fecundaron en agosto de 2002 por lo que las pariciones ocurrieron en enero de 2003.

Suplementación

Después del parto estos animales fueron suplementados durante 150 días, con 130 g de alimento, en forma individual una vez por semana. El suplemento consistió de: (T₁) 10 g de salvado de trigo y 120 g de harinolina, (T₂) 10 g de

salvado de trigo y 120 g de gallinaza, (T₃) 10 g de salvado de trigo, 60 g de harinolina y 60 g de gallinaza, (T₄) testigo.

Muestreo

Se registró el peso corporal de las cabras y los cabritos mensualmente, utilizándose para esto una báscula de plataforma. Los pesos se registraron siempre a la misma hora, en la mañana, antes de que las cabras salieran al pastoreo.

Análisis estadístico

El peso corporal de las cabras y los cabritos se compararon con un análisis de varianza en un sentido. También se llevaron a cabo análisis de regresión para determinar la asociación entre el cambio de peso de las madres y sus crías, y el desarrollo de los cabritos en función del peso al parto de las madres.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ninguno de los esquemas de suplementación utilizados favorecieron el incremento de peso de las cabras (Figura. 1). Las cabras con las pérdidas de peso más acentuadas ($P < 0.05$) fueron las del grupo testigo (-85 g/día). Las pérdidas de

peso de los grupos suplementados: T₁, T₂ y T₃, fueron muy similares (-52, -49 y -54 g/día, respectivamente), no extendiendo diferencia entre ellos.

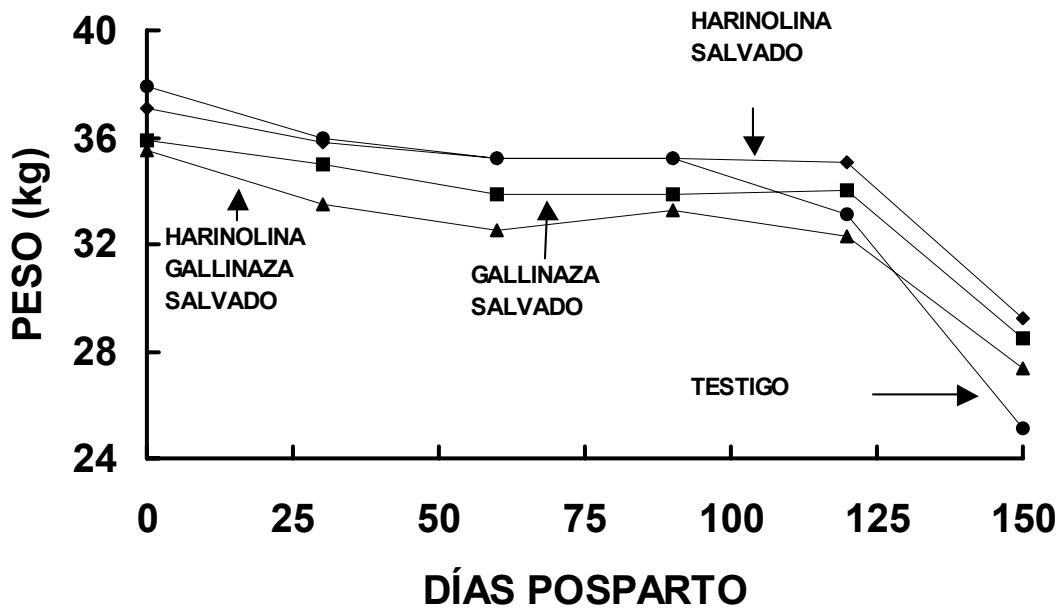


Figura 1. Cambio de peso de cabras en un matorral mediano espinoso durante la lactancia, suplementadas con diferentes combinaciones de harinolina, gallinaza y salvado de trigo.

Las bondades de las excretas de pollo como suplemento para las cabras han sido documentadas. Animut *et al.* (2002) obtuvo los mismos aumento de peso en cabras Alpinas alimentadas con dietas donde la cama de pollo sustituyó por completo a la harina de soya. Torto y Rhule (1997) obtuvieron las mayores ganancias de peso de cabras enanas del oeste de África suplementadas con cama de pollo y melaza, comparadas con heno de pasto Guinea y melaza. Murthy

et al. (1995) observó aumentos de peso de 60 g/día en cabras nativas de la India suplementadas con un concentrado conteniendo 30% de gallinaza. Las drásticas pérdidas de peso de las cabras en el presente estudio se debieron no a la calidad del alimento suplementado, sino al insuficiente alimento complementario ofrecido. La reducción de peso de las cabras durante los 5 meses posteriores al parto fue de alrededor de 25%, lo cual evidencia lo inconveniente de mantener las cabras lactando en la primavera y verano en las zonas áridas del país.

Los aumentos de peso de los cabritos fueron positivos (Figura. 2) , no existiendo diferencia tratamientos.

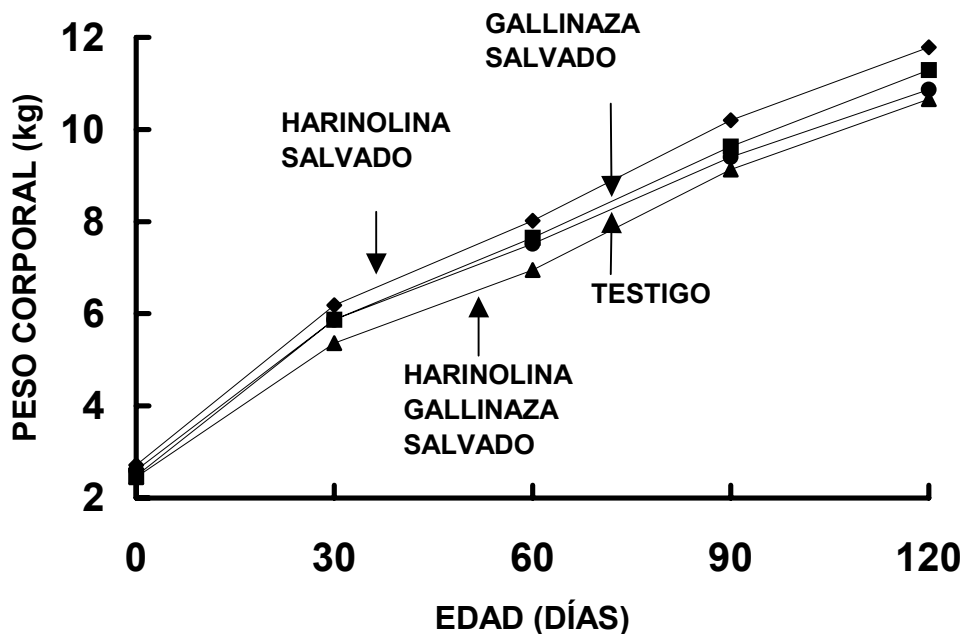


Figura 2. Desarrollo de los cabritos de madres mantenidas en un matorral mediano espinoso durante la lactancia, suplementadas con diferentes combinaciones de harinolina, gallinaza y salvado de trigo.

Lo anterior es contrario a resultados de otros investigadores, donde los cabritos de cabras suplementadas presentaron mayores pesos al nacimiento que los cabritos de madres no suplementadas (Mjema-Mweta *et al.*, 1995). Similar a reportes previos (Mellado *et al* , 2001), el peso de las cabras al parto se asoció con el desarrollo de los cabritos, aunque el peso de las madres sólo explicó el 6% de variabilidad de este rasgo (Fig.3).

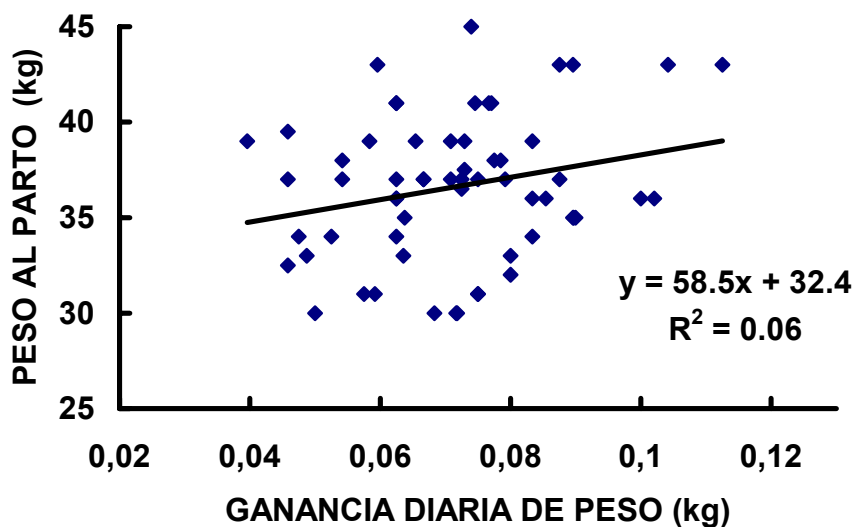


Figura 3. Asociación entre el peso de las cabras al parto y el incremento de peso de los cabritos.

Se presentó una asociación cuadrática entre el cambio de peso de las cabras y la ganancia diaria de peso de los cabritos (Fig. 4), lo cual indica que las pérdidas de peso más pronunciadas de las madres, aparentemente por la mayor secreción de leche, se reflejaron en mayores aumentos de peso de sus crías. Finalmente, el número de crías no influyó sobre la pérdida de peso de las cabras (-59 g/día para cabras con 1 cría y -62 g/día para cabras con 2 crías)

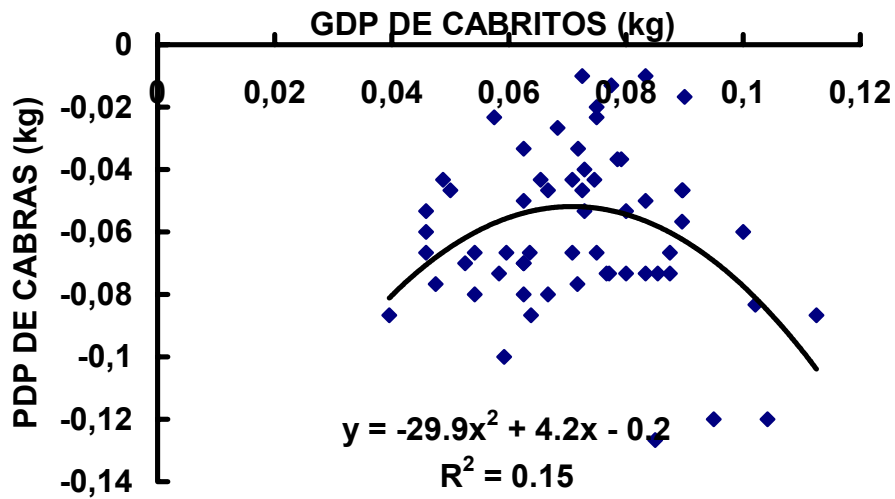


Figura 4. Asociación entre la pérdida de peso (PDP) de las cabras durante la lactancia y la ganancia diaria de peso (GDP) de sus crías.

CONCLUSIONES

Se concluyó que los esquemas de suplementación utilizados en el presente estudios no son apropiados para hatos de caprinos en zonas áridas y con pariciones en invierno. Estos datos también indican que las drásticas pérdidas de peso de las cabras durante la lactancia no se asocian con reducidos aumentos de peso de sus crías, lo cual indica que las cabras en agostadero tienen la capacidad de sustentar a sus crías, a través de una elevada utilización de sus reservas energéticas corporales.

RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio de suplementación alimenticia de cabras en un matorral mediano subespinoso en el Municipio de Santa Clara, Durango (24° 28'N,

103° 21'O). Sesenta cabras multíparas se asignaron aleatoriamente a: (T₁) 10 g de salvado de trigo y 120 g de harinolina, (T₂) 10 g de salvado de trigo y 120 g de gallinaza, (T₃) 10 g de salvado de trigo, 60 g de harinolina y 60 g de gallinaza, (T₄) testigo. Ninguno de los esquemas de suplementación favoreció el incremento de peso de las cabras (-52, -49 y -54 y -85 g/día para T₁, T₂ y T₃ y testigo, respectivamente). La ganancia diaria de peso de los cabritos de las cabras en los grupos anteriores fueron de 76, 73, 68 y 69 g/día. Se concluyó que los esquemas de suplementación utilizados en el presente estudios no son apropiados para hatos de caprinos en esta zona y con pariciones en invierno.

LITERATURA CITADA

- Animut, G., R. C. Merkel, G. Abebe, T. Saúl, T and A. L. Goetsch, ., 2002. Effect of level of broiler litter in diets containing wheat straw on performance of Alpinadoelings. *Small Rumin. Res.* 44, 125-133.
- Ayala, J., Armendariz, J., Mendoza, G. 1996. Efecto de la suplementación alimenticia en cabras: II. Influencia en el crecimiento de cabritos. *Memorias XI Reunión Nacional sobre Caprinocultura*. Chapingo, México. pp. 143-147.
- Barbosa, E.R., Córdova, G., Barbosa, J.R. 1993. Composición botánica de la dieta de cabras e un matorral micrófilo con dominancia de gatuño. *Memorias XXIV Reunión de AMPA*. Chihuahua. Chih. 8 p.
- Barrera, J. 1987. Valor nutritivo del guishe de la lechuguilla (*Agave lechuguilla*) y su utilización en la alimentación de las cabras de desecho sustituyendo al rastrojo de maíz. Tesis de Maestría. UAAAN. Depto. Prod. Anim. Saltillo, Coah.
- Bhatta, R., Shinde, A.K., Sankhyan, S.K., Verma, D.L., and Vaithyanathan, S., 2002. Effect of feeding tree foliage on milk yield and composition of lactating goats on semi-arid rangeland. *Indian J. Anim. Sci.* 72: 84-86.
- Carrete, A. 1984. Suplementación mineral de cabras criollas, su efecto en la calidad de la leche y en el comportamiento de los cabritos del nacimiento al destete. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Depto. Prod. Anim. Saltillo, Coah.
- Castillo, R.J. 1986. Evaluación de la calidad nutritiva de la dieta de cabras en pastoreo en la región central del estado de Chihuahua. II. Consumo voluntario y digestibilidad. Tesis de Maestría. UACH. Fac. Zootecnia. Chihuahua, Chih.
- Cerrillo, A., Juárez, A.S. 2000. Flujo de nitrógeno al duodeno y concentración de nitrógeno amoniacal en cabras alimentadas a base de paja de frijol. *Memorias XVI Reunión Nacional sobre Caprinocultura*. Mérida. Yucatán. pp. 146-150.
- De la Rosa, R., Tovar, y I., Hernández, A. 1999. Consumo, digestibilidad, balance de nitrógeno y cambio de peso vivo en caprinos consumiendo tres especies de nopal y consumiendo nopal con heno de alfalfa.

- Memorias XIV Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Montecillo, Edo. De México. pp. 85-90.
- Díaz, M.O., Ochoa, M.A., y Díaz, M.S. 2000. Mezquite (*Prosopis spp*) molido en sustitución parcial de sorgo y alfalfa en un concentrado de iniciación para cabritos. Memorias XVI Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Mérida. Yucatán. pp. 139-139.
- Elizondo, J.C., Ramírez, R.G., Aranda, J. 1988. Índices de selectividad florística de cabras pastoreando en un matorral mediano espinoso, Marín, N.L. Memorias Congreso Interamericano de Producción Caprina. Torreón, Coah. pp. B9-B13.
- Fierro, L.C. 1991. Utilización de *Atriplex canescens* y su importancia en la dieta del ganado y su manejo. En: Memorias del taller sobre captación y aprovechamiento del agua con fines agropecuarios en zonas de escasa precipitación. Salinas, H., Flores, S., Martínez, M. (Eds.) INIFAP. SARH. pp. 255-270.
- Fimbres, H., Ramírez, R., Gutierrez, E., Colin, J., Riojas, V., Olivares, E. 1997. Influencia de la dieta sobre la calidad del semen de caprinos. Memorias XII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Torreón, Coah. pp. 63-67.
- Flores, R. 1969. Influencia de la suplementación a cabras gestantes en el peso al nacimiento de los cabritos. Tesis de licenciatura. ITESM. Depto. Zootecnia. Monterrey, N.L.
- Flores, L.R., Barajas, R., Valdez, M., Portillo, J.J., Obregón, J.F., Domínguez, J.E. 1993. Residuos de juguería sustituyendo al sorgo en la suplementación de cabras en lactancia. Memorias XXIV Reunión de AMPA. Chihuahua. Chih. 11 p.
- García, J. 1985. Suplementación en ganado caprino y su efecto en la producción de leche, así como el incremento en el peso vivo del cabrito. Tesis de licenciatura. UANL. Fac. Agronomía. Marín, N.L.
- Guerrero, M., Juárez, A.S., Cerrillo, M.A. 2002. Incremento de peso de cabritos alimentados con una dieta a base de paja de avena suplementada con hojas de árboles y arbustos. Memorias XVII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Durango, Durango. pp. 311-314
- Gutiérrez, E., Tapia, A.J., Puente, J.A. 1995. Efecto de la suplementación con energía y proteína sobrepasante sobre el comportamiento de cabras en agostadero. Memorias X Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Zacatecas, Zacatecas. pp 103-106.

- Hernández, V., Díaz, M., Tovar, I. 1998. Producción de leche, cambio de peso vivo, y condición corporal de cabras alimentadas con diferentes proporciones de nopal y ryegrass. Memorias XIII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. San Luis Potosí, S.L.P. pp 247-250.
- Hernández, J., Mendoza, G., Bárcena, R., M.E. Ortega, R. Ricalde. 1993. Efectos de suplementos energéticos y nitrogenados con distinta degradabilidad ruminal, en la digestibilidad in vivo de raciones de rastrojo de maíz. Memorias XXIV Reunión de AMPA. Chihuahua. Chih. 4 p.
- Hernández, R., Tewolde, A., Briones, F., Díaz, H., González, S y Gutierrez, E. 2001. Bloques nutricionales con leucaena o *Acacia berlandieri* para cabras en el altiplano semiárido de Tamaulipas. Memorias XXIX Reunión Anual de AMPA. Cd. Victoria, Tamps. Pp. 244-247.
- Juárez, A.S., Martínez, M.C., Murillo, M. 1997a. Composición botánica y química de la dieta de cabras en un matorral xerófilo y bosque de encino. Memorias XII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Torreón, Coah. pp. 43-47.
- Juárez, A.S., Murillo, M., Vásquez, M.S. 1997b. Consumo de energía metabolizable y proteína por caprinos en una zona de alto grado de deterioro de la vegetación. Memorias XII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Torreón, Coah. pp. 49-53.
- Kilian, G. 1969. Suplementación con sorgo y urea a cabras en pastoreo y su influencia en la producción de leche. Tesis de Licenciatura. ITESM. Depto Zootecnia. Monterrey, N.L.
- Landa, V. 1974. Efecto de la administración de concentrados sobre la producción de leche en cabras criollas en pastoreo. Tesis de licenciatura. UANL. Fac. Agronomía. Marín, N.L.
- Landau, S., Vecht, J. Perevolotsky, A. 1993. Effects of two levels of concentrate supplementation on milk production of dairy goats browsing Mediterranean shrubland. Small Rumin. Res. 11: 227-237.
- López, J.J., Ponce, H., Pérez, L., Fuentes, J.M., y Ortiz, B. Utilización del nopal (*Opuntia rastreara* Weber) por cabras en un matorral inerme parvifolio. Memorias XVI Reunión Nacional sobre Caprinocultura, Mérida. Yucatán. pp 140-141.
- Mejía, I., Rodríguez, D., J.C. Pérez, Rodríguez, J. 1988. Evaluación de minerales en el suelo, forraje y ganado caprino en el municipio de Zaragoza,

Coahuila. Memorias Congreso Interamericano de Producción Caprina. Torreón, Coah. pp. B26-B30.

- López, A., Ruíz, F., López, R., Flores, C.E., Pérez, L., y Gómez, J.V. 1991. Evaluación de dos niveles de pollinaza en la suplementación a cabras primales en pastoreo durante épocas críticas. Memorias VII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Monterrey, N.L. pp 25-27.
- Martínez, E. 1974. Suplementación energética-protéica-mineral a cabras en pastoreo y su efecto en la producción de leche y en el peso de los cabritos. Tesis de licenciatura. ITESM. Depto. Zootecnia. Monterrey, N.L.
- Martínez, M. 1991. Comportamiento de cabras lactantes en apacentamiento libre suplementadas con leucaena en la región de Linares, N.L. Memorias VII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Monterrey, N.L. pp 31-34.
- Mellado, M. y J.G. Cruz. 1990. Contenido de nutrientes de la dieta de cabras pastoreando un matorral mediano espinoso durante 2 estaciones del año. Agraria 6: 132-139.
- Mellado, M., Foote, R.H., Rodríguez, A. and Zarate, P. 1991. Botanical composition and nutrient content of diets selected by goats grazing on desert grassland in northern Mexico. Small Rumin. Res. 12: 141-150.
- Mellado, M., Gonzalez, H., García, J.E. 2001. Body traits, parity and number of fetuses as risk factors for abortion in range goats. Agrocienza 35, 124-128.
- Mellado, M., Rodríguez, S., Lopez, R., Rodríguez, A. 2004. Relación entre la producción y composición de la leche y el perfil sanguíneo de las cabras al inicio de lactancia en agostadero. XIX Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Acapulco, Guerrero pp. 330-334.
- Mellado, M., Rodríguez, A., Olvera, A., Villarreal, J.A., and Lopez, R. 2004. Age and body condition score effects on diets of grazing goats. J. Range Manage. (en prensa)
- Mellado, M., Cárdenas, C., Ruíz, F. 2000. Mating behavior of bucks and does in goat operations under range conditions. Appl. Anim. Behav. Sci. 67:89-96.
- Mellado, M., Valdez, R., Lara, L.M., and López, R. 2003. Stocking rate effects on goats: A research observation. J. Range Manage. 56:167-173.

- Mellado, M., Valdez, R., Lara, L.M., García. 2004. Risk factors involved in conception, abortion, and kidding rates of goats under extensive conditions. *Small Rumin. Res.* 55:191-198.
- Mendez, R.V. 1990. Potential offered by *Prosopis juliflora* (SW) D.C. in the Brazilian semiarid region. In: The current state of knowledge on *Prosopis juliflora*. M.A. Habit (Ed.). Food and agriculture organization of the United Nations plant production and protection division. FAO. pp. 61-62.
- Mendizábal, F. 1969. Suplementación de fósforo y cobalto a cabras en pastoreo. Tesis licenciatura. ITESM. Depto Zootecnia. Monterrey, N.L.
- Mjema-Mweta, W.J., Mtimuni, J.P., and Kamwanja, L.A., 1995. The effect of leucaena and/or maize bran (mayeda) supplementation of goats grazing star grass (*Cynodon nlemfuensis*Vandersyt) on birth weight of kidS. *Small Rumin. Res.* 16, 221-225.
- Moctezuma, A.R. 1989. Determinación del consumo del ganado caprino en los agostaderos de Marín, N.L. (enero-junio, 1987). Tesis Licenciatura. UANL. Fac. Agronomía. Marín, N.L.
- Murthy, K.S., Reddy, M.R., Reddy, G.V.N., 1995. Utilization of cage layer droppings and poultry litter as feed supplements for lambs and kids. *Small Rumin. Res.* 16, 221-225.
- Olivares, M. 1981. Utilización de los residuos de cervecería (masilla) en la suplementación de cabras criollas y media sangre en pastoreo. Tesis de licenciatura. UANL. Fac. Agronomía. Marín, N.L.
- Perales, V.M., Valencia, C.M., Flores, y M.J. 1999. Potencial de la *Kochia scoparia* en la producción de leche de cabras criollas en la región de la Laguna. Memorias XIV Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Montecillo, Edo. De México. pp 65-70.
- Puente, G.A. 1986. Composición botánica y nutritiva de la dieta de caprinos en pastoreo en un matorral micrófilo con y sin resiembra en la región de Ocampo Coah. Tesis de Maestría. UAAAN. Depto. Prod. Anim. Saltillo, Coah.
- Ramírez, C., Guerrero, S., Tovar, I. 1997. Consumo y digestibilidad del nopal (*Opuntia spp*) y sotol (*Dasylirium spp*) por caprinos. Memorias XXV Reunión de AMPA. Chapingo, Edo. De México. 141 p.
- Ramírez, J.E., Huerta, M., Aguirre, A., Tórtora, J.L. 1996a. Carencia y suplementación de selenio (Se) en cabras. I. Mortalidad de cabritos.

- Memorias XI Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Chapingo, México. pp 112-114.
- Ramírez, J.E., Huerta, M., Aguirre, A., Tórtora, J.L. 1996b. Carencia y suplementación de selenio (Se) en cabras. II. Suplementación en cabras adultas. Memorias XI Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Chapingo, México. pp 115-117.
- Ramírez, J.E., Velasco, N., Huerta, M., y Hernández, L.M. 1992. Evaluación del estado mineral de caprinos en dos comunidades del estado de Tlaxcala. Memorias VIII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Oaxaca, Oax. pp 87-91.
- Ramírez, R.G. 1989. Estudios nutricionales de las cabras en el noreste de México. 1ª parte. Cuadernos de Investigación No 6. UANL. Fac. Agronomía. Marín, N.L.
- Rodríguez, R. A. F. 2002. Factores Genéticos y no Genéticos que Afectan la Composición de la Dieta de Cabras en Pastoreo en un Matorral Parvifolio Inerme. Disertación Doctoral. Programa de Graduados. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 268p.
- Rodríguez, D., Carrete, F., García, R., Vásquez, R. 1991. Diagnóstico mineral en 23 localidades caprinas del sur del estado de Coahuila. Memorias VII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Monterrey, N.L. pp 43-46.
- Romero-Paredes, J., Pacheco, A., Cortez, M.A., Herrera, A., Quiñónez, J. 1998. Digestibilidad in vivo del chamizo (*Atriplex canescens*) en cabras lactantes. Memorias XIII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. San Luis Potosí, S.L.P. pp 251-254.
- Romero-Paredes, J., Silos, M.C., Ramírez F.J., Gaytán, F.J., De la Torre, F., Montañez, R., Ramírez, R. 2002. Suplementación con chamizo (*Atriplex canescens*) y vainas de mezquite (*Prosopis spp*) a cabras en lactación bajo un sistema extensivo. Memorias XVII Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Durango, Durango. pp 273-277.
- Sangare, M., Pandey, V.S., 2000. Food intake, milk production and growth of kids of local, multipurpose goats grazing on dry season natural Sahelian rangeland in Mali. Anim. Sci. 71: 165-173.
- Sidahmed, A.E., Morris, J.G, Radosevich. 1981. Summer diet of Spanish goats grazing chaparral. J. Range Manage. 32:33-35

- Soltero, S., Fierro, L.C. 1980. Contenido y fluctuación nutricional del chamizo (*Atriplex canescens*) durante el periodo de sequía en un matorral micrófilo. Boletín Pastizales, R.E.L.C.-INIP, SARH. Vol II (5).
- Suárez, E. 1985. Suplementación de cabras criollas en pastoreo con subproductos protéicos y energéticos. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Depto Prod. Anim. Saltillo, Coah.
- Torto, R., Rhule, S.W.A., 1997. Performance of West African dwarf goats fed dehydrated poultry manure as a dry season supplement. Trop. Anim. Hlth. Prod. 29, 180-184.
- Tovar, I., Hernández, V. 2000. Comportamiento productivo de cabras consumiendo una dieta a base de nopal y ryegrass con cantidades crecientes de megalac. Memorias XVI Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Mérida. Yucatán. pp 173-176.
- Treviño, F. 1977. Efecto de la suplementación con cama de pollo a cabras gestantes en pastoreo de zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*) sobre el peso de los cabritos al nacimiento y al destete Tesis Licenciatura. ÍTEMS. Depto Zootecnia. Monterrey, N.L.
- Vargas, J.M., Huerta, M. 1996. Evaluación del estado mineral en suero sanguíneo de cabras pastoreando vegetación natural en Colón, Qro. Memorias XI Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Chapingo, México. pp 134-137.