



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**“CUAUTITLAN”**

**RECRÍA DE CABRITAS DE REEMPLAZO BAJO  
DESAFIO ALIMENTICIO, EN UN SISTEMA  
DE PRODUCCION INTENSIVO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A**

**ANTONIO HELIODORO RAMIREZ GONZALEZ**

**ASESOR DE LA TESIS**

**M. V. Z. MIGUEL ANGEL GALINA H.**

**COASESOR DE LA TESIS**

**Q. B. LILIAN MORFIN LOYDEN**

**1985**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E.

	Págs.
RESUMEN . . . . .	2
INTRODUCCION . . . . .	4
HIPOTESIS Y OBJETIVOS . . . . .	21
MATERIAL Y METODOS . . . . .	22
RESULTADOS . . . . .	25
DISCUSION . . . . .	36
CONCLUSIONES . . . . .	44
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS . . . . .	47

## RESUMEN.

Este trabajo de investigación se desarrolló en la granja "Puma", situada en el municipio de Jilotepec en el Estado de México, se utilizaron en el experimento 18 cabritas de diferentes grados de encaste, agrupadas en un sólo lote. Se pesaron a los animales cada 7 días, también se realizó el pesaje del alimento (heno de alfalfa y concentrado) que se les proporcionó durante el día. Muestras del alimento se procesaron en el laboratorio de Bromatología de la F.E.S. Cuautitlán para su análisis químico-proximal.

Al finalizar este estudio, los animales consumieron en total: 145.11 kg. de Materia Seca, 18.4 kg. de Proteína Digestible y 303.2 Megacalorías de Energía Metabolizable/animal, para una ganancia promedio de peso de 13.0 kg.

El análisis estadístico se estimó por regresión lineal múltiple del paquete estadístico Visi---trend-Visiplot computado en una máquina APPLE II ---PLUS.

La regresión lineal demostró una significación alta (más de 90%) entre el peso de los animales, el consumo de materia seca, el consumo de proteína -

digestible y el consumo de energía metabolizable, en todos los animales durante el experimento.

## INTRODUCCION.

### - PRODUCCION CAPRINA EN MEXICO.

En base a la necesidad que tiene la pobla---  
ción de obtener una fuente proteica y calórica de ba  
jo costo y alto valor biológico, es de primordial im  
portancia difundir algunos de los aspectos valiosos-  
de la cabra, como puede ser su rusticidad en medios-  
difíciles áridos y semiáridos, su mayor eficiencia -  
en la conversión de alimentos a leche, sus altos in-  
dices de fertilidad y reproducción (más del 80% de -  
partos gemelares) que la hacen rentable y facilitan-  
la recuperación y reinversión del capital invertido-  
a corto plazo, además de que resulta un medio ideal-  
para familias de pocos recursos económicos en las zo  
nas semiáridas del país (Gutiérrez, 1983).

La producción caprina en México ha recibido-  
poca atención, aunque se producen aproximadamente --  
270 millones de litros de leche de cabra y 29,000 to  
neladas de carne, 4.4% y 1.2% respectivamente de la  
producción total de leche y carne del país (Galina -  
et. al. 1981). La población caprina en México esta -  
en 10ª lugar entre la población caprina mundial y es  
la primera en Latinoamérica (Mercado, 1982).

Aunque la leche de cabra es de menor importancia en la producción total de leche en México, se recordará que la población caprina se localiza principalmente en áreas áridas y semiáridas, las cuales por naturaleza son desfavorables para la producción de leche (Galina, 1980).

En cambio el 35% de la población humana en México nunca toman leche alguna. Nuestro país tiene un déficit de 4 millones de litros de leche diarios, lo cual nos obliga a importar leche en polvo de los Estados Unidos, creando una indeseable dependencia alimenticia y la salida de divisas (Peraza, 1983).

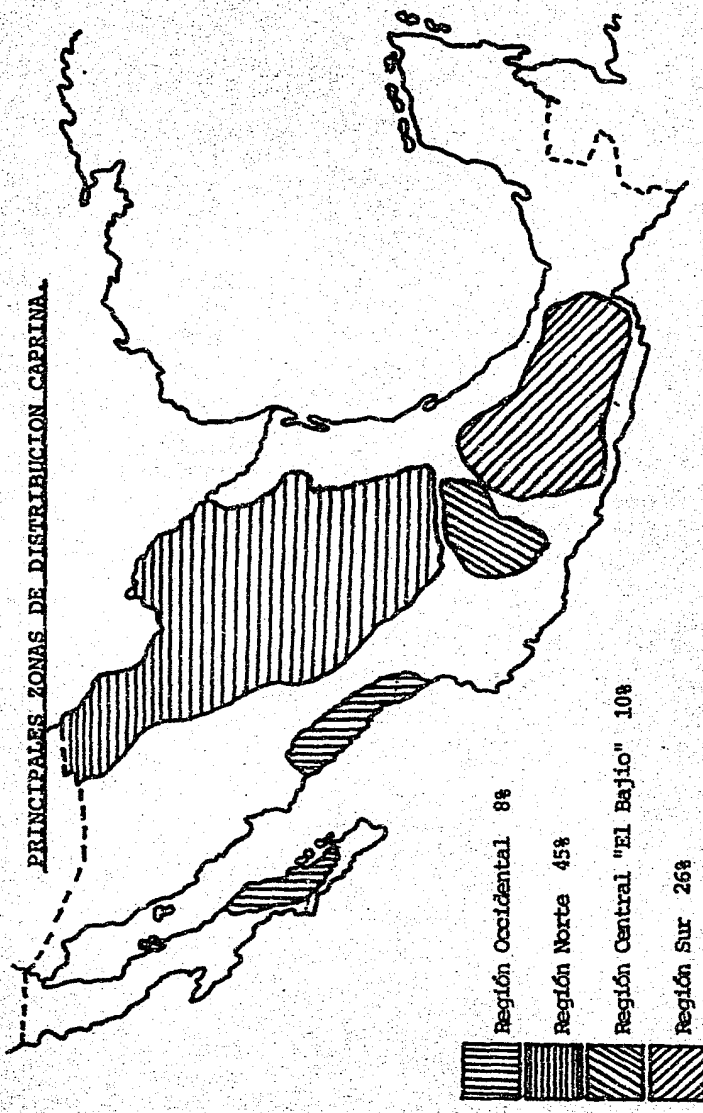
La cabra es una especie que puede contribuir a resolver los problemas de alimentación y a mejorar las condiciones de vida de la población rural.

Las cabras se distribuyen en el país en cuatro zonas de mayor densidad de población, las cuales están representadas en la figura #1.

#### - ALIMENTACION DE CABRAS.

En los países de habla hispana, la producción de cabras se ha propagado mayormente en las zonas áridas y/o montañosas, situaciones en las que resultaría difícil la producción de bovinos ó de ovi--

FIGURA # 1



(Según Juárez y Peraza, 1981).



nos. Dependiendo de la raza empleada, la cabra puede explotarse para la producción de carne, de leche ó de pelo; su manejo y su alimentación serán entonces acordes al tipo de producto que se desee obtener. En las regiones citadas, la mayoría de las cabras se destinan a la producción de carne y aprovechando su rusticidad y su adaptabilidad se explotan en condiciones de agostadero, sin alimentación complementaria. La producción comercial de leche a partir de esta especie requiere de sistemas intensivos con el empleo de forrajes de corte, suplementados, y en estabulación (Shimada, 1983). O del uso adecuado del recurso forrajero del agostadero con suplementación (Peraza, 1984).

Es importante tener en cuenta que la alimentación es el factor más importante dentro de los gastos de la cría caprina. Los sistemas de producción, están determinados básicamente por los sistemas de alimentación, y los niveles de aplicación de ciencia y la tecnología (Juárez y Peraza, 1981).

Los sistemas alimentarios se han clasificado en:

1) Intensivo.- El cual incluye pastoreo (ó cero pastoreo) sobre praderas y/o ensilados con una suplemen

tación de alimento concentrado.

2) Semi-intensivo.- El cual incluye una dieta de productos de la cosecha (semejantes a semillas sobre la tierra después del cegado), forraje de la cosecha -- (avena, por ejemplo), y arbustos de los pastizales.

3) Extensivo.- En el cual las cabras pastorean sobre la extensión de arbustos y la vegetación, estos contienen un alto porcentaje de energía metabolizable y proteína (Juárez y Peraza, 1981).

El sistema extensivo es el más común en zonas desérticas y es el que predomina en la República Mexicana, con ramoneo diurno sin control y refugio nocturno. Usan los campesinos en este modo de producción tierras comunales y agostaderos, en forma trashumante ó nómada; la carne es el principal renglón de ingreso, no existe una raza definida, la mayoría de los animales son de origen ibérico. La producción de leche es baja y sólo corresponde a la época de -- temporal (Juárez y Peraza, 1981). La inversión es mínima, ya que no se gasta en instalaciones, alimentación; la mano de obra es familiar, el único criterio de selección es la resistencia y rusticidad al pastoreo, consecuentemente el rendimiento productivo tam-

bién es mínimo (Gutiérrez, 1983).

El empadre se realiza generalmente en verano sin llevar control individual de las montas (Juárez y Peraza, 1981).

En el sistema semi-intensivo se observan ya algunos elementos técnicos de crianza, predominan animales con diversos grados de mestizaje de las razas Nubia, Alpina y Granadina. El pastoreo se realiza -- aproximadamente de 6 a 7 horas diarias, varía y depende de la época del año, las cabras se alimentan de arbustos, residuos agrícolas (esquilmos) y plantas xerófitas en terrenos áridos y accidentados en donde no es posible la actividad agrícola, ni la --- crianza de ganado mayor. Aunado a lo anterior se da un suplemento alimentario al llegar a los corrales, con alimento balanceado. La producción de leche es un poco más elevada (Gutiérrez, 1983).

El empadre se programa de tal manera que los partos, el ahijadero y la producción fuerte de leche se produzcan a finales del otoño, el invierno y principios de la primavera respectivamente cuando la alimentación es abundante y variada (Juárez y Peraza, - 1981).

Finalmente el sistema intensivo se desarrolla en unidades de producción privada, en donde el propietario cuenta con una considerable cantidad de capital, invertido en instalaciones, maquinaria, animales, mano de obra y alimentación principalmente. Es frecuente ver explotaciones modernas con sala de ordeña mecánica, crianza artificial de cabritos, confinamiento completo y alimentación balanceada a base de alfalfa, ensilaje, granos y pajas (Juárez y Peraza, 1981).

El manejo técnico es diferente a los dos sistemas anteriores. Aquí las razas que predominan son: Granadina, Saanen, Togenburg, Alpina y Anglonubia básicamente, con un mínimo de cruzamiento. La producción de leche por cabra por año es mucho mayor y alcanza promedios de 500 litros por ciclo (Gutiérrez, 1983).

En el siguiente cuadro se presentan resultados del centro de cría caprina de Tlahualillo, Durango, sobre algunos promedios de producción de leche y cabritos.

Producción de leche y cabritos en sistemas  
estabulados en cinco razas caprinas.

Razas	Nº de observ.	Kg. de leche/año.	Días de Lactación.	Nº de cabritos	Peso Kg.
Granadina	81	391	233	1.76	47.8
Togenburg	98	527	265	1.62	46.9
Saanen	102	533	268	1.73	49.5
Alpina F.	171	509	260	1.67	48.2
Nubia	65	375	224	1.97	52.6

(según Montaldo, H.; Juárez, A. et.al. 1978)

**- LA RECRÍA, UN GRAVE PROBLEMA EN EXPLOTACIONES CAPRINAS.**

La nutrición parece ser uno de los factores fundamentales que determinan los problemas reproductivos y ésta, se piensa, puede afectar la reproducción principalmente en dos etapas: la del crecimiento y la de la pubertad, ya que el éxito de una buena reproducción, es decir, la producción de un mayor número de cabritos y lactaciones precoces, está determinada en parte por la aparición de la pubertad, aunque también en el animal adulto, la alimentación influye primordialmente en la presentación de estros -

normales durante el ciclo reproductivo de la hembra-  
(Hernández, 1978).

Dentro de la explotación caprina de tipo le-  
chero, existen una serie de problemas agudos de tipo  
productivo, que es necesario darles una solución ade-  
cuada para no estancar el desarrollo genético y pro-  
ductivo de dichas explotaciones. Quizás el mayor pro-  
blema que se presenta es la recría de cabritas para-  
reemplazo, ya que ésta etapa de producción represen-  
ta la base para renovar continuamente y mejorar -  
nuestra explotación.

Se sabe que en los sistemas de cría caprina-  
especializados en la producción de leche, cerca del-  
25% de la leche que producen las cabras es consumida  
por el cabrito, lo que significa una disminución con-  
siderable en la producción de leche para la venta ó-  
para su transformación (Gall y Mena, 1970).

Si se estudian un poco los datos del censo -  
de población caprina de 1970, se encuentran algunos-  
elementos que sirven de análisis para determinar los  
rasgos de la eficiencia en la producción caprina. Es-  
te censo reporta 5.669 millones de hembras mayores -  
de 2 años y 1.166 millones de machos mayores de 2 --  
años; y solamente 2.365 millones de machos y hembras

menores de 2 años, lo que demuestra que hay una gran desproporción entre el número de machos por hembras y muy pocas crías por vientres. Esta situación puede ser resultado, a pesar de lo inexacto de los números censales, de una baja tasa de desecho de hembras y machos adultos, dicho de otra forma, el mantenimiento de una gran cantidad de hembras con baja eficiencia reproductiva; y/o alta mortalidad de crías (Hernández, 1978).

El siguiente análisis de campo, reportado -- por Juárez (1977), nos sirve como ejemplo para ratificar ésta situación: En la Laguna, zona de desarrollo caprino, en la cual las cabras se encuentran en las mejores condiciones de explotación que pueden -- existir en el país, había 275 mil cabras que formaban el pie de cría y producían 20 millones de litros de leche al año, lo que representaba en rendimiento, 72 litros por cabra. Asimismo, se producían 95 mil cabritos por año, lo que indicaba un bajo rendimiento en la cría, ya que, suponiendo que el 80% de las cabras tuvieran un parto por año, darían por lo menos 220 mil cabritos, si se produjera una sola cría. Pero si se producen 1.7 crías, que es el parámetro -- estimado para la zona, tendríamos 375 mil cabritos --

por año. Ahora bien, si se tuviera una mortalidad de un 20% reeditarían entonces alrededor de 300 mil cabritos (Hernández, 1978 y Guevara, 1980).

#### - PUBERTAD EN LA CABRA.

Una de las grandes ventajas de la cabra es su precocidad sexual, ya que con un adecuado manejo se podría llegar a reproducir al año de edad, este corto ciclo reproductivo le permite establecer programas de mejoramiento genético y obtener una rentabilidad si se compara con la vaca lechera (Gall, 1981).

Según Hulet y Shelton (1980), en la cabra doméstica la pubertad se alcanza a una edad de 5-7 meses. Pero ésta condición varía de acuerdo a diversos factores. Ha sido demostrado que la pubertad está determinada fundamentalmente por el peso corporal, ya que animales alimentados con un suplemento rico en energía y fósforo adquirieron mayor peso corporal -- llegando más tempranamente a la pubertad (Hernández, 1978).

El peso corporal depende a su vez directamente de su nivel de nutrición, edad, tipo de nacimiento



to y época del año en que nacen los cabritos (Galina y Silva, 1983).

En un estudio hecho en Jilotepec, se observó que se presentan un 64% de estros a los 7 meses con peso promedio de 20 kg. y un 94% al noveno mes con 25kg. de peso. Las observaciones del 96-100% de estros, de animales de más de 25 kg. confirman que el peso parece ser factor determinante para el inicio de la actividad sexual. Respecto a la fecha de nacimiento se demostró que las hembras nacidas en primavera tienen menor probabilidad de alcanzar la pubertad en el otoño (Galina y Silva, 1983).

Es importante diferenciar lo que es pubertad de la madurez sexual, ya que no se recomienda cubrir a las hembras a una edad muy temprana, pues la gestación coincidiría en la etapa de crecimiento corporal activo (Valencia, 1984).

Al parecer la madurez fisiológica del animal es un proceso relacionado con la edad, y con el peso corporal de la cabra; de ahí la importancia de evaluar el valor de la fertilidad de la pubertad en función al peso, ya que en numerosos hatos caprinos, el empadre se realiza en el momento de la presentación de la pubertad y no en un estado de desarrollo

determinado, lo cual conduce frecuentemente a que -- las hembras primerizas no puedan sostener una gestación (Hernández, 1978).

Diferentes autores mencionan que el empadrese debe realizar cuando las hembras alcancen del 60- al 70% del peso adulto (Valencia, 1984; Hulet y Shelton, 1980).

#### - ALIMENTACION Y CRIANZA DE CABRITOS.

La alimentación de los cabritos es otro de los aspectos más importantes de la explotación caprina, ya que de ésta dependerá en gran parte que podamos obtener animales con un buen desarrollo corporal a un precio económico ya sea para reemplazo ó para el abasto. El program de manejo alimenticio de los cabritos tiene gran importancia tanto en áreas difíciles en donde la escasez de los alimentos es una de las principales causas de mortalidad, como en condiciones de explotación intensiva donde la alimentación representa alrededor de un 75% de los costos de producción (Subarbia, 1984).

La principal meta de un buen programa de ali

mentación de cabritos para reemplazo es el de lograr que los animales alcancen un 50-60% de su peso adulto a los 7 - 8 meses de edad con el menor costo posible y tener así una hembra en producción a los 12 -- 14 meses de edad. Para lograr esto, la alimentación durante el período de lactación, debe permitir un -- crecimiento rápido y que el animal esté bien preparado para el destete (Suberbie, 1984).

Han sido presentados recientemente algunas -- sugerencias de los requerimientos nutritivos de la -- cabrita para obtener 33 kg. de peso; con 20 kg. de -- proteína digestible y 480 megacalorías de energía me -- tabolizable, que corresponden a 50 litros de leche, -- 100 kg. de concentrado con 16% de proteína cruda y 3 megacalorías de E.M. y 150 kg. de heno de alfalfa de buena calidad con 16% de P.C. y 1.5 megacalorías de E.M. (Morand-Fehr, 1981).

La búsqueda de un sistema de alimentación ar -- tificial de cabritas se enfrenta en la actualidad a -- dos problemas: la adaptación del animal a alimentos -- diferentes a la leche materna y a la producción de -- un animal con las características de peso y calidad -- que exige el mercado. Algunos estudios han demostra -- do que los cabritos pueden adaptarse bien, tanto a --

diferentes formas de administración de la leche, como a diferentes temperaturas. Asimismo, se han hecho varios reportes sobre el tiempo óptimo de destete -- (Morand-Fehr, 1975).

El mejor sistema de crianza de cabritos es -- sin duda el natural, sin embargo dadas las exigen-- cias de las explotaciones modernas y del alto precio que alcanza la leche de cabra, resulta muchas veces-- poco práctico e incosteable, por lo que se ha desa-- rrollado una serie de alternativas para criar a los-- cabritos, principalmente animales de reemplazo en -- forma artificial (Suberbie, 1984).

El uso de chupones en los sistemas de alimen tación artificial es uno de los métodos más utiliza dos debido a su efectividad. Sin embargo, su utiliza ción requiere de que el animal sea separado de la ma dre lo más precozmente posible, 3 horas después del nacimiento, ésto es una vez que el animal haya inge-- rido la cantidad suficiente de calostro que le permi ta adquirir la inmunidad necesaria para sobrevivir -- en ésta primera etapa de su vida. En la adaptación a la dieta de reemplazo se recomienda que ésta sea in-- troducida en forma gradual, de tal manera que consti-- tuya el 100% de la dieta hasta los 7 días de inicia--

da la adaptación (De Simiane, 1978).

Morand-Fehr (1975), reporta que el crecimiento de los cabritos no difiere sensiblemente cuando estos se alimentan con sustituto de leche, en comparación con los que se alimentan con leche de cabra ó leche de vaca; siempre y cuando la materia seca aportada por el sustituto sea superior del 10 al 25% de la aportada por la cabra, y del 8 al 15% del de la vaca. El mismo autor observa que manteniendo constante la materia seca en el sustituto, la leche de vaca y la de cabra, es ésta última la que da mejores resultados en el crecimiento de los cabritos.

Debido al alto costo de la leche de cabra ó sustitutos, el destete, para que los animales consuman alimentos sólidos menos caros, debe realizarse lo más rápidamente posible. El destete a una edad determinada, generalmente no está correlacionado con una fisiología y desarrollo del animal, es por esto que de ser posible se destete más que a una edad determinada, a un peso determinado (Suberbie, 1984). El peso al destete que se ha considerado como límite para obtener buenos resultados en el crecimiento es entre 9 y 10 kg. (Guevara, 1980).

El destete de un día para otro es posible --

siempre y cuando las cabritas han consumido alimentos sólidos al mismo tiempo que líquidos durante la lactancia. Este destete tiene ventaja sobre el destete gradual ya que evita el timpanismo abomasal. Una reducida tasa de crecimiento ó la falta temporal de éste ocurre usualmente durante los 7 a 10 días posteriores al destete abrupto. Esto es causado por una reducción en la ingestión de alimentos. Por lo tanto se debe alentar el consumo de alimentos sólidos después del destete (Suberbie, 1984).

Una vez detectados los problemas en la recria y a la importancia que ésta representa dentro de la explotación caprina, se hace necesario evaluar cuantitativa y cualitativamente sus aspectos más importantes, para dar alternativas de solución a sus problemas y así aumentar la rentabilidad de ésta actividad pecuaria. Las alternativas deberán ser orientadas hacia los sistemas de alimentación de cabritos para obtener animales de buena calidad, y poder realizar un mejoramiento genético del hato nacional y resolver los problemas de alimentación que actualmente padecemos en nuestro país.

### HIPOTESIS.

Es posible velocidades de crecimiento que -- permitan obtener pesos de alrededor de 30 kg. en 210 días, si se utilizan dietas que contengan por lo menos 20 kg. de proteína digestible y 480 megacalorías de energía metabolizable, producto de una alimentación con forraje de riego (alfalfa) y concentrados de alta digestibilidad.

### OBJETIVOS.

El objetivo de este trabajo es el de medir -- cuantitativa y cualitativamente los requerimientos -- de alimentación durante la recría de cabritas de reemplazo, en un sistema de producción intensivo.

Un segundo objetivo es, observar la veloci-- dad de crecimiento en alimentación ad libitum en con-- diciones de granja, bajo dicho sistema de producción.

## MATERIAL Y METODOS.

Para el desarrollo de éste estudio se utiliza ron 18 cabritas criollas de diferentes grados de encaste, nacidas entre diciembre de 1983 y enero de -- 1984. Estos animales fueron colocados en un corral - de aproximadamente 4 mts. de largo por 3 mts. de ancho y 2 mts. de altura, con techo de láminas de as-- besto y piso de tierra con cama de paja.

Se procedió a pesar a los animales cada 7 -- días. El destete de estos animales se realizó cuando alcanzaron un peso aproximado de 10 kg. También - cada 7 días se peso la cantidad de alimento que se - les proporcionó durante todo el día, así como el desperdicio.

Se utilizaron dos comederos de madera, uno - para el concentrado y otro para la alfalfa, y una cubeta de plástico con capacidad para 20 lts. como bebedero. Posteriormente el comedero y el bebedero fuen ron ampliados según las necesidades de manejo.

Para el pesaje del alimento y de los anima-- les se utilizó inicialmente una báscula-reloj con capaacidad de 20 kg. Posteriormente se utilizó una ba-- lanza tipo "Romana" con capacidad de 120 kg.



La alimentación de los animales consistió en alfalfa henificada y concentrado ad libitum, suplementado con sales minerales. El concentrado fué elaborado en la planta de alimentos del C.N.E.I.E.Z. -- Rancho "Cuatro Milpas" de la U.N.A.M.

Para la evaluación cualitativa del alimento, se procedió a tomar muestras de éste, las cuales fueron llevadas al laboratorio de Bromatología de la -- F.E.S. Cuautitlán. En dicho laboratorio se corrieron los análisis químico-proximales, mediante las técnicas citadas por Morfin (1982).

El coeficiente de digestibilidad para el forraje se basó en la estimación hecha por Galina y Alvarez (1983), utilizando el método detergente ácido de Van-Soest.

En el cuadro 2, se muestran los resultados obtenidos en relación al comportamiento de crecimiento para las 18 cabritas, pero debido a que inicialmente, en los animales, se observaron dos grupos con tendencias diferentes en las ganancias de peso (velocidad de crecimiento), se reagruparon los datos para reducir la desviación estandar y hacer una mejor interpretación de los mismos.

El modelo estadístico usado fué el de Sepa--

rar y Mezclar los datos, homogenizando estos en dos-grupos de comportamiento similar, con desviaciones -estandar pequeñas. En el grupo I se pusieron once -- (n=11) datos, los cuales resultaron ser los de mayor peso obtenido ( $\geq 21.0$  kg.) y en el grupo II se colocaron siete (n=7) datos, que fueron los de menor peso alcanzado ( $\leq 20.0$  kg.)

Se utilizó la regresión lineal múltiple del-paquete estadístico Visitrend-Visiplot computado en-una máquina APPLE II PLUS para el análisis estadísti-co de los dos grupos.

Los valores alimenticios obtenidos fueron -- comparados con los establecidos por Peraza (1983) y-con los aportes alimenticios recomendados por auto--res franceses. (Ver cuadro 1).

Los resultados en relación al comportamiento de crecimiento, para los dos grupos, fueron compara-dos con los reportados por Hernández (1978) y con -- los recomendados por autores franceses. (Ver cuadro-2):

## RESULTADOS.

Este trabajo tuvo una duración de 28 semanas (196 días), al término de las cuales se estimaron -- cuantitativa y cualitativamente los requerimientos -- de alimentación en la recría de cabritas. Durante este período de 7 meses, las cabritas consumieron 156- kg. de alimento por animal, de los cuales 87.0 kg. -- correspondieron a un concentrado con 90.2% de Mata-- ria Seca (M.S.), con 116 gr. de Protefna Digestible (P.D.) y 2.9 Megacalorías (Mcal.) de Energía Metabo- lizable (E.M.). Por otro lado 70.0 kg. correspondie- ron a un heno de alfalfa que contenía 96% de M.S., - 122 gr. de P.D. y 1.9 Mcal. de E.M.. Los consumos totales de estos nutrientes fueron los siguientes: 145 kg. de M.S., 18 kg. de P.D. y 303.2 Mcal. de E.M. -- por cabrita. (ver cuadro 3).

El porcentaje de desperdicio de los alimen-- tos fue de 8.43% para el concentrado y de 12.28% pa- ra el heno de alfalfa.

En el cuadro 2 se puede observar que inicialmente el peso promedio de las 18 cabritas fue de 9.3 kg., alcanzandose al término de este trabajo un peso promedio de 22.4 kg. con una desviación estandar de-

± 3.97 kg., que fue estadísticamente significativa, ya que el peso máximo obtenido llegó a 28.5 kg. y el mínimo a 15.0 kg.

El análisis de regresión lineal demostró una significación alta (más de 90%) entre el peso de los animales, el consumo de materia seca, el consumo de proteína digestible y el consumo de energía metabolizable durante nuestro experimento.

El consumo de materia seca estimado en nuestro trabajo y el obtenido por otros autores se muestran en el cuadro 4.

El comportamiento de crecimiento observado en Jilotepec (grupo I y II) durante cuatro meses, el reportado por otros investigadores en México y las observaciones dadas por autores franceses se resume en el cuadro 2.

En las gráficas 1 y 2 se muestran las curvas de velocidad de crecimiento y capacidad de ingestión respectivamente, obtenidas en nuestro estudio.

En las gráficas 3, 4 y 5 se establecen las curvas de: velocidad de crecimiento, consumo de proteína digestible y consumo de energía metabolizable respectivamente, obtenidas en Jilotepec, comparadas con las establecidas por otros autores.

Los valores promedio de los análisis químicoproximales del alimento (concentrado y heno de alfalfa), se resumen en el cuadro 5.

C U A D R O 1

COMPARACION DE LA EFICIENCIA DE LA PROTEINA DIGESTIBLE Y LA ENERGIA METABOLIZABLE EN TRES ESTUDIOS, DURANTE EL CRECIMIENTO DE LAS CABRITAS DE RECRÍA.

EDAD EN DIAS	J I L O T E P E C .			P E R A Z A (1983).			M O R A N D - F E H R (1981).		
	PESO (kg)	PD. gr/kg de Ganancia	EM. Mcal/kg de Ganancia	PESO (kg)	PD. gr/kg de Ganancia	EM. Mcal/kg de Ganancia	PESO (kg)	PD. gr/kg de Ganancia	EM. Mcal/kg de Ganancia
30				9.5	650	1.2	6.5	800	1.1
60	12.5	500	1.0	13.4	800	1.5	11.5	790	1.3
90	15.1	730	1.4	17.9	828	1.7	16.3	770	1.5
120	17.5	740	1.4	19.9	771	1.7	20.7	740	1.7
150	20.0	980	2.0	21.9	685	1.7	24.5	680	1.8
180	23.2	1260	2.5	24.6	600	1.9	27.6	620	1.9
210	24.4	1070	2.1	29.0	466	1.5	30.0	600	1.9
240	25.2	790							

C U A D R O 2

COMPARACION DEL COMPORTAMIENTO DE CRECIMIENTO EN TRES ESTUDIOS,  
DURANTE CUATRO MESES DE CRIA DE CABRITAS.

DATOS PROMEDIO	JILOTEPEC*	J I L O T E P E C		HERNANDEZ 1978	MORAND-FEHR
	Lote total	grupo I	grupo II	grupo sulem.	(1975)
Peso inicial (kg)	9.36	10.25	7.97	10.70	11.5
Edad inicial (meses)	2.4	2.9	2.0	3.5	2.0
Peso final (kg)	22.4+ 3.9	22.090	15.85	21.43	27.6
Edad final (meses)	9.4	6.9	6.0	7.4	6.0
Ganancia total (kg)	13.134	11.83	7.88	10.73	16.1
Ganancia / día (gr)	130.1	135.5	97.1	90.57	134.0
Consumo M.S./día (gr)	798.3	631.75	631.75	653.0	—
Conversión Alim. (kg)	11.91	9.7	14.1	7.39	—

\* Resultados obtenidos durante 7 meses para las 18 cabritas.

## CUADRO 3

ALIMENTO TOTAL UTILIZADO DURANTE LA RECRÍA Datos/cabríta. (196 días).			
CONCENTRADO	M.S. (kg)	E.M. (Mcal)	P.D. (kg)
86.772 kg. (55.4%)	78.268	164.50	9.954
HENO DE ALFALFA			
69.706 kg. (44.6%)	66.848	138.71	8.532
TOTAL			
156.478 kg. (100%)	145.116	303.21	18.486



## C U A D R O 4

COMPARACION DE LA EFICIENCIA DEL CONSUMO DE  
MATERIA SECA EN DOS ESTUDIOS DIFERENTES.

JILOTEPEC 1984		MORAND - FEHR Y	
GRUPO I		SAUVANT 1978	
P e s o medio (kg)	Capacidad de ingestión (MS) gr/kg de ganancia.	P e s o medio (kg)	Capacidad de ingestión (MS) gr/kg de ganancia.
15.1	630	11.5	—
17.5	700	16.3	950
20.0	850	20.7	1050
23.2	1060	24.5	1070
25.2	700	27.6	1020

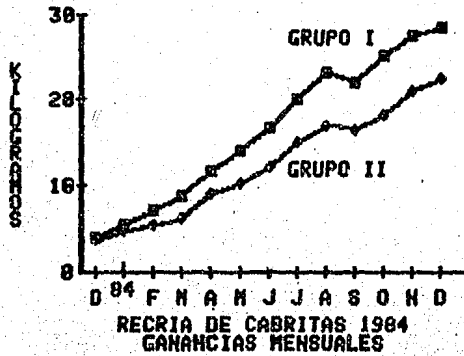
CUADRO 5

VALORES PROMEDIO DE LOS ANALISIS QUIMICO - PROXIMALES DEL ALIMENTO.						
HENO DE ALFALFA.				CONCENTRADO.		
FRACCIONES.	B.H. %	B.S. %	DIGESTIBILIDAD	B.H. %	B.S. %	DIGESTIBILIDAD
Materia Seca	X 95.9	100		90.2	100	
Proteína Cruda	X 19.57	20.41	60%	13.18	14.62	80%
Estracto Etereo	X 3.87	4.03	60%	5.6	6.26	80%
Fibra Cruda	X 39.60	41.30	60%	4.61	5.11	80%
Estrato Libre Nitro.	X 26.40	23.24	60%	72.41	69.35	80%
Cenizas	X 10.41	10.88		4.20	4.66	
Total Nutrient. Dig.	X	56.50			82.53	

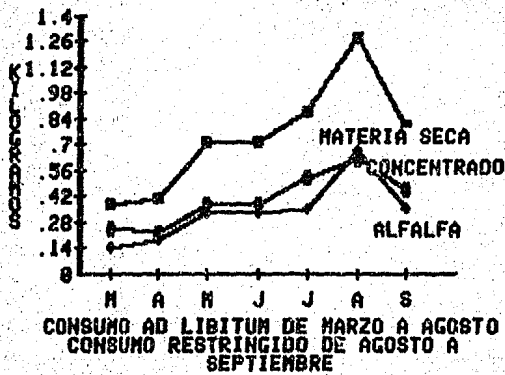
TND x 4.4 = 2.4 Kcal. de ED.\*    TND x 4.4 = 3.6 Kcal. de ED\*  
 ED x .82 = 1.9 Mcal. de EM.    ED x .82 = 2.9 Mcal. de EM.

\* Los coeficientes 4.4 y .82, para la determinación de E.D. y E.M. respectivamente, fueron tomados de las tablas de la N.R.C.

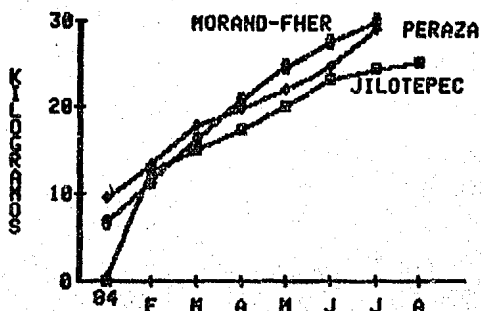
GRAFICA # 1 VELOCIDAD DE CRECIMIENTO



GRAFICA # 2 CAPACIDAD DE INGESTION

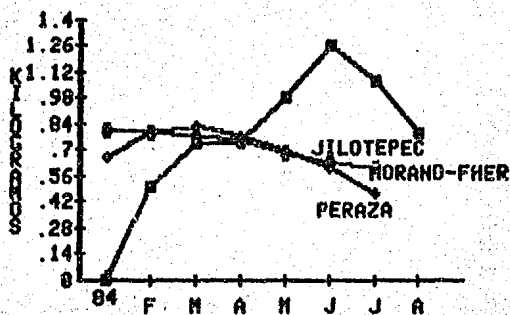


GRAFICA # 3 VELOCIDAD DE CRECIMIENTO



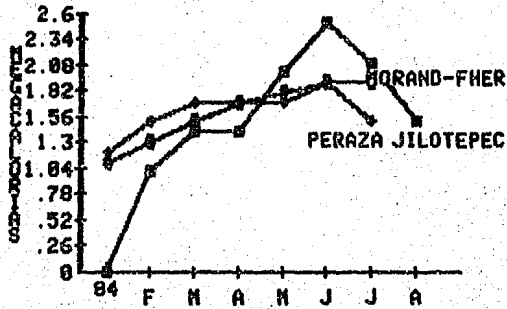
COMPARACION VELOCIDAD DE CRECIMIENTO  
ENTRE NUESTRAS OBSERVACIONES Y LAS  
DE PERAZA (1983) Y MORAND-FHER (1981)

GRAFICA # 4 CONSUMO DE PROTEINA D.



COMPARACION DE CONSUMO DE PROTEINA  
DIGESTIBLE OBTENIDAS EN JILOTEPEC Y  
PERAZA (1983) Y MORAND-FHER (1981)

GRAFICA # 3 CONSUMO DE ENERGIA



COMPARACION DE CONSUMO DE ENERGIA  
METABOLIZABLE ENTRE JILOTEPEC Y  
PERAZA (1983) Y HORAND-FHER (1981).

## DISCUSION.

Nuestros resultados fueron producto de observaciones de animales que estuvieron en un sólo lote, con un tipo de alimentación ad libitum y en condiciones netamente de granja. Un análisis de los valores obtenidos para todo el lote como conjunto, nos indican que nuestros resultados se encuentran muy por -- abajo de los esperados y de los reportados por otros autores. Esto se puede observar en el cuadro 2, donde en 7 meses de trabajo la ganancia total de peso - (gtp) es de 13.0 kg., apenas 2 kg. más que la gtp. - obtenida por Hernández (1978) en tan sólo 4 meses de trabajo, y 3 kg. menos que la gtp. establecida por - Morand-Fehr (1975) en el mismo tiempo (4 meses).

Pero, como anteriormente se estableció, en - nuestro lote se observó 2 grupos de animales con ten - dencias diferentes en la velocidad de crecimiento. - Por este motivo se recurrió a la reagrupación de da - tos para rescatar los mejores resultados, los cuáles - estaban en el grupo I (de altas ganancias) y que -- eran ocultados por el grupo II (de bajas ganancias). Debido a esto nuestra discusión recae en el primer - grupo.

Fehr y Duborgel (1976) establecen que la can-  
tidad de materia seca ingerida por las cabritas au-  
menta rápidamente, para alcanzar 1 kg. a mitad del -  
cuarto mes (ó 20.7 kg. de peso); enseguida éste au-  
mento se ralentiza hasta 1.3 kg. al final del sépti-  
mo mes (ó 30 kg. de peso).

En los valores obtenidos para el grupo I tam-  
bién se puede ver que hay un aumento progresivo en -  
el consumo de materia seca hasta llegar a 1 kg. a --  
los 23.2 kg. de peso, después éste consumo disminuyó  
notablemente hasta .700 kg., pero aquí es importante  
señalar, para dar una explicación a dicha observa-  
ción, que éste consumo de materia seca disminuyó por-  
que en el último mes de trabajo la alimentación se -  
manejo en forma limitada, debido a problemas económi-  
cos. (ver gráfica # 2 y cuadro 4).

Las diferencias que se observaron en el cua-  
dro 2, en relación al comportamiento de crecimiento-  
para los dos grupos (I y II), probablemente se debió  
a que los animales de mayor peso y masa corporal des-  
plazaban a los de menor peso por la competencia del-  
alimento. Como consecuencia de este comportamiento,-  
los animales de mayor peso (grupo I) obtuvieron mejo-  
res ganancias de peso. También es posible que estas-

diferencias sean debidas al potencial genético de -- los animales que conformaban los dos grupos, ya que en la edad inicial no existió una diferencia significativa.

Se observó que durante el trabajo realizado, los animales recibieron una alimentación rica en e--nergía y suplementada con sales minerales.

Anteriormente Hernández (1978) obtuvo ganancias de peso similares a las del grupo I, en un experimento realizado con 18 cabritas (16 de raza Granadaina y 2 híbridos cruzados de Angora) en la U.A.M. - Xochimilco, probando una suplementación energético - forforada. En el mismo cuadro 2 se muestran los valores obtenidos en este trabajo.

Las ganancias de peso observadas en estos -- trabajos, en donde el factor común fué una alimentación energética, pueden ser resultado de dicha suplementación, ya que la cantidad de protefna microbiana sintetizada depende fundamentalmente de la cantidad de energía disponible en el rumen (Jarrige, 1978).

Comparativamente se puede observar en los resultados de los dos grupos (grupo I en Jilotepec y - grupo suplementado de Xochimilco), ambos trabajados en dos áreas geográficas diferentes pero en la zona-



centro del país, que no existen diferencias significativas, a pesar de las diferentes condiciones en que se llevaron a cabo los dos estudios. En el trabajo de Hernández (1978) se llevó a efecto una alimentación controlada con un consumo restringido de concentrado, y en Jilotepec la alimentación fue ad libitum en condiciones de granja.

Quizás una diferencia que se presenta en los dos grupos es en la conversión alimenticia. La conversión para el grupo suplementado es casi 2.5 kg. - menos que la obtenida en los resultados del grupo I. Esta diferencia pudiera ser explicada por los diferentes niveles de fósforo usados en los concentrados de los dos trabajos. El argumento es, que la mayor digestibilidad de la materia seca, se debe a que los microorganismos ruminales encargados de hidrolizar la celulosa, necesitan de una concentración de fósforo en el líquido ruminal, la cual no es alcanzada -- por animales con dietas deficientes en este mineral. La baja concentración sanguínea de éste elemento, -- provoca una disminución en la tasa del pasaje de la ingesta a través del tracto digestivo (Field et.al. - 1975 y Ozanne et.al. 1976).

En el análisis de nuestros resultados, compa

rados con trabajos franceses se observa lo siguiente. Para Morand-Fehr y Sauvart (1978) la velocidad de crecimiento es como promedio de 165 gr./día durante los dos primeros meses (6 11.5 kg. de peso) si no se tienen en cuenta las repercusiones del destete, y disminuye regularmente hasta 70 gr./día el séptimo mes (6 30 kg. de peso). Esta relación inversa (peso-medio/vel. de crecimiento) se puede observar, aunque no en forma muy similar para las recomendaciones dadas, en los resultados del grupo I, en el cual a los 12.5 kg. de peso hubo una ganancia diaria de 142 gr. y a los 25.2 kg. la velocidad de crecimiento fué de 110 gr./día. Este último valor se acerca al recomendado por estos autores para 24.5 kg., en el que la velocidad de crecimiento es de 115 gr./día.

Peraza (1983) establece una ganancia de peso promedio/día de 157 gr., la cual es semejante a los valores del grupo I. En la gráfica # 3 se observa la similitud que existe entre estas tres curvas de crecimiento.

Las normas alimenticias, recomendadas por trabajos franceses, que figuran en el cuadro 1 se han establecido para una curva de crecimiento que permite alcanzar un peso de 31 - 32 kg. a la 30a. se

mana, lo que corresponde a un peso adulto de 58-60 kg. Actualmente se reconoce que éste sería conveniente para que las cabritas se cubran en condiciones satisfactorias a una edad de alrededor de 7 a 8 meses, ya que casi la totalidad de las cabras lecheras entran en lactación a partir del año de edad. La velocidad de crecimiento a alcanzar es casi siempre la óptima en el curso de los 7 primeros meses (Morand - Fehr y Sauvart, 1978). Como se puede observar, en los valores establecidos por Peraza (1983), este autor casi logra obtener esa curva de crecimiento óptima recomendada por estos autores. (cuadro 1).

Los resultados obtenidos en Jilotepec y los demostrados por Hernández (1978), nos demuestran que aquí en México aún distamos mucho para poder alcanzar la velocidad de crecimiento y el peso óptimo a los 7 meses, recomendados por los investigadores franceses. Aunque sí puede ser posible, como lo demuestra Peraza (1983).

En las recomendaciones dadas por autores franceses, hay una relación directa entre el peso de los animales y el consumo de E.M., y una relación inversa entre estos dos valores y el consumo de P.D. Este comportamiento es similar al establecido por Peraza-

(1983) (ver cuadro 1). En los valores resultado del grupo I, se mantiene la relación directa entre el peso de los animales y el consumo de E.M., pero el consumo de P.D. no mantiene esa relación inversa con -- los valores anteriores, sino que es una relación directa. Esta divergencia se debe probablemente a las diferentes raciones utilizadas en estos trabajos comparativos, y también al porcentaje de concentrado utilizado en la dieta de los animales. (ver gráficas- 4 y 5 ).

Fehr y Lautier (1976) recomiendan distribuir a las cabritas un forraje de buena calidad, lo que - permite reducir el aporte de alimentos concentrados, en particular a partir del cuarto mes. En este caso- el aporte máximo de alimentos concentrados no debe-- ría sobrepasar los 400 gr./día durante el tercer mes y podría reducirse progresivamente hasta 100 gr. en el sexto y séptimo mes. En el transcurso de nuestro- trabajo, la cantidad de concentrado utilizado llegó- hasta 500 gr./día en el quinto mes y se redujo sólo- a 314 gr./día en el séptimo mes.

La ganancia de peso total se situa sin embar- go, por debajo de los valores promedio de los anima-

les de tipo lechero Alpino. El objetivo debe ser alcanzar los 31 - 32 kg. a la edad de 7 meses, ó sea - un 55 - 58% del peso adulto, lo que corresponde a un crecimiento normal de una cabrita de raza Alpina, ya que el 95% de éstas pesan de 27 - 37 kg. en la 30a.-semana (Fehr y Duborgel, 1976).

Posiblemente esta optimización no se logra - debido a los factores climáticos que imperan en nuestro país, ya que en general la última fase de la re-cría de estos animales coincide con el inicio de la-época de lluvias y ésta representa una situación de-tensión para el crecimiento y desarrollo de cual----quier especie animal.

### CONCLUSIONES.

Cumpliendo con los objetivos trazados, se -- puede concluir para este trabajo, que más del 60% de los animales (grupo I) lograron mantener velocidades de crecimiento regulares (X gdp. 130.1 gr.), que les permitieron obtener un peso adecuado para alcanzar -- la pubertad. Pero es importante tomar en cuenta que -- el porcentaje restante (grupo II), que no logró este crecimiento (X gdp. 97.1 gr.), aún representa un --- buen número de animales que se pueden traducir en -- pérdidas económicas.

De acuerdo con los resultados obtenidos, y -- bajo las condiciones experimentales en que se llevó -- a cabo el presente trabajo, se pueden establecer las siguientes observaciones:

- 1) En las explotaciones caprinas bajamente -- tecnificadas, la recría de cabritas para la reprodución representa un alto costo económico, debido a la cantidad de alimento que debe ser suministrado para -- poder mantener una ganancia de peso adecuada y esta -- blecer así una curva de crecimiento siempre óptima, -- ya que los requerimientos nutricionales para dicho -- crecimiento son muy elevados y su eficiencia para --

los aumentos de peso, muy baja. Aunada a la alimentación, se presentan los problemas de los factores medioambientales, y principalmente de la época de lluvias, la cual la mayoría de las veces produce pérdidas de peso en los animales en crecimiento.

2) En el caso del grupo I se puede establecer que, el uso de alimentos de alta digestibilidad, como es el caso de los concentrados y de forrajes de riego de alta calidad, son insustituibles para obtener ganancias de peso que nos permitan reproducir a la cría durante su primer año.

3) Los resultados del grupo II, los cuales estuvieron muy por debajo de los obtenidos para el grupo I y de los reportados por otros autores, nos demuestran que en condiciones netamente de granja -- existen factores individuales que retardan el crecimiento y desarrollo de los animales, es por esto --- que ....

4) Se debe tener una estrategia de selección adecuada para cabritas, tomando en cuenta los valores de crecimiento, producción y reproducción de los progenitores, para realizar un mejoramiento genético de nuestro hato. Además es necesario llevar a cabo -- un manejo apropiado de las cabritas de cría, prin-

principalmente durante su alimentación, para mantener ga  
nancias de peso similares en todas.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- De Simiane, M.: Alimentation des Chevrettes; Meto---  
thes, avec seurge precoce. La Chevre 109 Nov.  
-Dic. Francia, 1978; 210-215.
- Fehr, P.M. y Duborgel, E.; Documento I.T.O.V.I.C. --  
1-1976, Paris.; 70-75.
- Fehr, P.M. y Hass-Lautier; Documento I.T.O.V.I.C. --  
2-1976, Paris.; 80-83.
- Field, A.C.; Suttle, N.F. and Nisbert, D.I.; Effect -  
of diets low in calcium and phosphorus on --  
the develoment of growing lambs. J. Agric. -  
Sci., 85; (3), 1975; 435-42.
- Galina, M.A.; Proyecto para la creación de la maes--  
tría en Producción Animal (ovinos y capri---  
nos). F.E.S. Cuautitlán, U.N.A.M.; 1980.
- Galina, M. y Alvarez, J.; Influencia de la calidad -  
del heno de alfalfa en la lactación de la ca  
bra. Memorias IX Congreso Nal. de Buiatria.-  
Puebla, Pue. México, 1983; 311-315.
- Galina, M. y Silva, E.; Efecto del peso, edad y épo-  
ca del año en la presentación de la Pubertad

- en la Cabra. Memorias IX Congreso Nal. de --  
Buiatria. Puebla, Pue. México, 1983; 342-346.
- Gall, C.; Goat production.; C. Gall Editor. Academic  
Press; Londres, Inglaterra; 1981.
- Gall, C. y Mena, L.; Producción caprina y ovina, 1a.-  
parte: Producción Caprina. Documentos mimeo-  
gráficos. Dep. Zoot., Div. Ciencia Agropecu-  
aria y Marit. I.T.E.S.M. Monterrey, México;-  
1970.
- Guevara, S.F.; Alimentación artificial en Cabritos.-  
Tesis Licenciatura de M.V.Z., U.N.A.M., Méxi-  
co; 1980, 15-21.
- Gutiérrez, T.R.; Observaciones sobre el manejo técni-  
co de un hato de cabras lecheras en la zona-  
árida de Querétaro. Tesis Licenciatura de M.  
V.Z. Cuautitlán, México; 1983, 4-15.
- Hernández, S.P.; Efectos de la nutrición sobre la --  
presentación de la Pubertad en Cabras. Tesis  
Licenciatura de M.V.Z., U.N.A.M. México; ---  
1978, 28-35.
- Hulet, C.V. y Shelton, M.; Sheep y Goats. In; Repro-  
duction in farm animals. Hafez. E.S.E. 4th -

- Ed. Lea & Fabiger, Philadelphia; 1980.
- Jarrige, R.; Alimentación de los Rumiantes. Ed. Mundiprensa. I.N.R.A., España; 1978.
- Juárez, A.L.; "Resultados económicos en tres sistemas de explotación caprina lechera". 1er. Encuentro Internacional para impulsar la Producción de leche de Cabra. Gómez Palacio, Dgo. México, 1980; 233-247.
- Juárez, A. y Peraza, C.; "Sistemas de alimentación dentro del ganado caprino en México". Simposio Internacional. Nutrición y Sistemas de alimentación de la cabra. Tours, Francia, 1981; 467-476.
- Montaldo, H.; Juárez, A.; Forat, J.; Berruecos, J.M. y Villareal, M.; "Factors affecting milk production, lactation length, body weight, and litter size in a herd of goats in Northern Mexico". In abstracts, 70th Annual meeting of the ASAS-ADSA, Michigan State University, July; 1978.
- Morand-Fehr, P.; L'allaitement Artificiel Jeunes Caprins. I.N.R.A. Paris, Francia; 1975.

- Morand-Fehr, P.; Nutrition and feeding of goat. Application to temperater climatic conditions. -- Inc. Gall. Goat Production, Academic Press - London, 1981.
- Morfin, L.L.; Manual de Bromatología. F.E.S. Cuautitlán. U.N.A.M. México; 1982, 85-125.
- Mercado, S.; Goat milk industry in Mexico. In: Proc. of the III Int. Conf. of Goat Prod. and Disease the Dairy Goat J.; 1982, 247.
- Ozanne, P.G.; Purser, D.B.; Howes, K.M.W. and Southey. In: Influence of phosphorus contet on feed intake and weight gain sheep. Aust. J. of Experimental Agriculture and Husb., 16:-- (80), 1976, 353-360.
- Peraza, C.; Contribución al estudio científico y tecnológico de la producción lechera de cabra - en un sistema semiintensivo y de su transformación industrial a nivel familiar en las Zonas áridas de México. Sin publicar.; 1983, - 92-99.
- Peraza, C.; Análisis de los requerimientos nutricionales de las cabras lecheras en un sistema - semiintensivo en la zona semiárida en México.

Productividad Caprina. UNAM. FMVZ. Div. Estudios de Postgrado. México, 1984; 110-115.

Sauvant, D. y Morand-Fehr, P.; L'aport des aliment--  
concentres chez La Chevre. I.N.R.A. París, -  
Francia. 1978.

Shimada, A. S.; Fundamentos de Nutrición Animal Com--  
parativa. Ed. Consultores en Producción Ani--  
mal, S.C. 1a. ed. México.; 1983, 261.

Suberbie, A.E.; Alimentación del cabrito. Productivi--  
dad Caprina. UNAM. FMVZ. Div. Estudios de --  
Postgrado, México; 1984, 170-179.

Valencia, M.J.; Reproducción en el caprino. Producti--  
vidad Caprina. UNAM. FMVZ. Div. Estudios de  
Postgrado. México; 1984, 56.