

94
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**EVALUACION DE UN SISTEMA DE LACTANCIA ARTIFICIAL EN
CABRITOS EN PRADERA UTILIZANDO LECHE DE CADRA
Y LECHE DE VACA**

TESIS

PRESENTADA ANTE LA

**DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

POR

REGINA OLVERA AZPEITIA

**ABESORES:
MVZ ABEL M. TRUJILLO GARCIA
MVZ ANDRES E. DUCOING WATTY**



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

A MIS PADRES:

Ing. Rolando Olvera N. y C.P. Dora O. Arpatia G. por ser el ejemplo más claro y el apoyo más importante en mi vida, les dedico este trabajo de convicción.

A MI HERMANA:

Ramona, gracias por tu sincera amistad y estar siempre junto a mí.

A MI FAMILIA:

Abuelitas, tías, primas y sobrinas por su cariño y entusiasmo para conmigo. Este libro es parte de todos ustedes.

A MIS ASESORES:

**M.V.Z. Abel M. Trujillo G. y M.V.Z. Andrés E. Dussing W. por todas sus
irrevocables enseñanzas y confianzas durante mi estancia en el rancho.**

GRACIAS.

A LOS MIEMBROS DEL JURADO:

M.V.Z. Adriana Alarcón A.

M.V.Z. Javier Gutiérrez M.

M.V.Z. Guadalupe Tapia P.

**GRACIAS por el tiempo que me dedicaron al mejorar con sus valiosas
observaciones este trabajo.**

A TODOS MIS MAESTROS Y COMPAÑEROS DE LA FACULTAD.

**A TODOS LOS ANIMALES YA QUE SON LA INSPIRACION PARA QUE
LA ENSEÑANZA Y LA INVESTIGACION CONTINUEN.**

Y MUY ESPECIALMENTE A JAVIER

Es que no existen palabras, pero por pensar hay este nuevo camino conmigo....

GRACIAS.



**.... ¿ Quién ha olvidado a Amaltea,
la cabra nodriza de Zeus,
transformada en hija del sol ?**

- Mitología griega -

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	..... 1
INTRODUCCION	..... 3
HIPOTESIS	..... 10
OBJETIVO	..... 10
MATERIAL Y METODO	..... 11
RESULTADOS	..... 19
DISCUSION	..... 18
CONCLUSIONES	..... 22
LITERATURA CITADA	..... 24
ANEXO I	..... 29
CUADROS	..... 30

RESUMEN

OLVERA AZPÉTTIA REGINA. Evaluación de un sistema de lactancia artificial en cabritos en granja utilizando leche de cabra y leche de vaca. Bajo la dirección de: MVZ Abel M. Trujillo García y MVZ Andrés E. Dassoing Watty.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la leche de cabra y leche de vaca sobre la ganancia de peso diaria de los cabritos hasta el destete, bajo un sistema de lactancia artificial en una granja. El trabajo se realizó en el Departamento de Producción Animal: Bimantas de la F.M.V.Z de la U.N.A.M., se utilizaron 54 cabritos divididos al nacer en 3 grupos de 18 animales cada uno, el grupo 1 (testigo) en lactancia natural, el grupo 2 alimentados con leche de cabra y el grupo 3 alimentados con leche de vaca. Después del nacimiento, los cabritos de los grupos 2 y 3 se separaron inmediatamente de sus madres para trasladarlos a las corrales móviles sobre la granja, donde se les suministró un mínimo de 250 ml de calostro con tiberunas de uso humano y desde el segundo día de vida se les ofreció un máximo de 1.5 l de leche en dos tomas al día. A partir del quinto día de edad se brindó alfalfa y concentrado a libre acceso a los tres grupos; los cabritos se pesaron semanalmente y la finalización de la etapa de lactancia se efectuó cuando alcanzaron 10 kg de peso vivo. Las variables evaluadas fueron peso al nacimiento, peso al destete, duración de la lactancia, consumo total de leche, ganancia de peso total, ganancia de peso diaria, conversión y eficiencia alimenticia, presentación de diarreas, aumentos y mortalidad; así como un análisis de los costos totales de la lactancia artificial. El peso al nacimiento promedio en los 3 grupos fue de 3.190 kg, la ganancia de peso total fue menor para el grupo 2 (6.852 kg) y la mayor grupo 1 (7.052 kg).

La ganancia de peso diaria fue mejor para las cabritas alimentadas con leche de cabra (0.172 kg) pero no existió una diferencia estadística significativa ($P>0.05$) con los animales alimentados con leche de vaca (0.151 kg). El número de días en lactancia fue mayor para el grupo 1 mientras que sólo existieron 6 días de diferencia entre los grupos 2 y 3; el consumo total de leche fue mayor en el grupo 2 (49.608 l) no existiendo diferencia estadística significativa ($P>0.05$) con el grupo 3 (50.116 l). La conversión alimenticia fue de 7.236 kg y 8.434 kg para los grupos 2 y 3 respectivamente; la eficiencia alimenticia más alta fue de 0.140 kg para el grupo 2 (leche de cabra). En cuanto a enfermedades se presentó un mayor número de casos de diarrea en el grupo 1, un caso de neumonía en el grupo 3 y un total de 2 muertes (grupos 1 y 3). Lo anterior indica que es factible alimentar a las cabritas con leche de vaca para utilizar la leche de cabra en el consumo humano y el uso de corrales móviles sobre la pradera, permitiéndole habitar a las cabritas desde una edad temprana a este tipo de manejo además de reducir un 50% los gastos por mano de obra requerida en un sistema de lactancia artificial bajo un ambiente controlado.

EVALUACION DE UN SISTEMA DE LACTANCIA ARTIFICIAL EN CABRITOS EN PRADERA UTILIZANDO LECHE DE CABRA Y LECHE DE VACA.

INTRODUCCION

La cabra , animal criado desde la antigüedad ha aportado al hombre principalmente carne, leche y pelo, considerándola por ésto una fuente importante de recursos partiendo de una base alimenticia realmente económica, ya que tiene una gran capacidad para aprovechar pastos de calidad media o pobre y su adaptabilidad a condiciones ambientales variables, la distinguen entre algunas de las especies que se llegan a manejar en una granja con fines productivos (1, 3, 8, 15, 28, 29, 35).

En los últimos 30 años la cantidad de cabras lecheras mejoradas ha aumentado considerablemente en países como Francia, Suiza y Alemania, donde éstas se encuentran bien establecidas como un animal doméstico importante y la particularidad de la producción reside en la transformación de la leche en queso y otros productos lácteos, alimentos de alto valor nutritivo para el hombre (14, 17, 23, 35).

En México, según el VII Censo Agropecuario de 1991 el 33.7% de la población caprina total correspondió a cabras paridas y dentro de esta categoría únicamente se ordeñó el 36.2% (9).

Esta situación se puede deber entre otros factores, a los altos costos de producción que repercuten en no satisfacer la demanda de leche y carne de la población, es por ésto que al optimizar los métodos de manejo se dispondrá de nueva información y técnicas aplicables a zonas en vías de desarrollo (4, 5, 6, 8, 17, 20, 21, 22, 25, 34).

La producción lechera con la mayor cantidad de cabras ordeñadas en el territorio nacional se concentró en los estados de Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí con el 55% de la actividad y Guanajuato, Zacatecas, Chihuahua y Tamaulipas con un 23.6% (9).

La reproducción y la crianza son factores importantes ya que de ellos dependerá que se llegue a obtener el máximo potencial de producción lo más pronto posible y a bajos costos aun cuando la estacionalidad reproductiva de la cabra se considere como una limitante sobre su rendimiento durante el año (4, 11, 17, 18).

El objetivo de la cría de cabritos para abasto y reemplazos en las granjas lecheras, consiste en aprovechar la leche disponible para su comercialización ya sea directa (en forma líquida) o la transformación de la misma en subproductos (quesos, cajeta y otros dulces) y a su vez mantener en buenas condiciones a los cabritos durante la lactancia o hasta el momento del destete, que se lleva a cabo en función del peso vivo, éste en promedio se realiza cuando alcanzan de 8.5-12 kg (1, 3, 18, 29).

Los aspectos nutricionales, son esenciales si se habla del desarrollo del cabrito no sólo en condiciones intensivas donde el alimento representa casi un 70-80% de todos los costos de producción, sino también en áreas difíciles donde la escasez de alimentos es generalmente una de las principales causas de altas tasas de mortalidad y muy bajas ganancias de peso (12, 32).

Los sistemas de alimentación durante la lactancia de los cabritos dependen de dos aspectos:

- a) Condiciones ambientales: clima, suelos, plantas.
- b) Fin zootécnico: carne, leche, carne y leche, pelo o pieles.

Dentro de dichos sistemas hay tantas variantes como productores, por ésto no siempre se manifiestan íntegramente algunas de las cualidades que posee esta especie como lo son la prolificidad, precocidad sexual y resistencia a enfermedades infecciosas (2, 6, 20, 21, 24, 33, 34).

Los principales métodos de crianza para el cabrito son:

1.- Lactancia natural:

Consiste en el amamentamiento directo de la cría por su madre hasta que son destetados naturalmente a los 3 o 4 meses con un peso que varía entre los 8 y 12 kg, se lleva a cabo en sistemas de producción extensivos y por lo general los animales se destinan al mercado para abasto (1, 3, 4, 17, 23).

2.- Lactancia controlada:

Se practica con el fin de obtener leche para el consumo humano, en este tipo de lactancia se deja que el cabrito se amamante a libre acceso directamente de su madre durante 1 o 2 semanas y posteriormente se separa unas horas antes del ordeño para volverlos a juntar después de ésto.

El cabrito macho generalmente es sacrificado a los 20 o 30 días de edad y las hembras permanecen entre 2 o 3 meses con la madre bajo este sistema o hasta que sobreviene el destete (3, 8, 24, 33, 34).

3.- Lactancia artificial:

Se lleva a cabo en sistemas de producción intensivos donde la producción de la leche está encaminada a solventar las necesidades nutricionales del hombre.

En ésta se restringe el consumo individual de leche 1 o 2 veces al día con cantidades y horarios fijos. Se emplean biberones, canaletas, multibiberones o cubetas para el suministro de la leche además de proveer un ambiente controlado, supervisando la temperatura, humedad y corrientes de aire con instalaciones adecuadas.

Todos los animales se identifican con tatuaje o arcos y se cuentan con registros de consumos y ganancias de peso para cada cabrito (4, 6, 18, 25).

En cualquier modalidad de crianza se debe brindar o vigilar la ingestión de colostro (250-500 ml) durante las primeras 24-36 horas de vida ya que es esencial para proveer inmunoglobulinas, vitaminas, proteínas y minerales que garantizan la sobrevivencia del recién nacido, así como adaptar los sistemas a las características de los cabritos: hábitos de alimentación, potencial de crecimiento; al ambiente y a los propósitos de producción ya sea para la reproducción o para las demandas del mercado (2, 3, 32).

La lactancia artificial es un método de manejo condicionado principalmente por el sistema de producción en un rebaño y se ha demostrado que supera a la crianza natural (4, 6, 27) ya que ésta repercute negativamente sobre el rendimiento de la caba por dos motivos principales:

- a) Representa un periodo prolongado que dura en promedio de 2 a 3 meses, disminuyendo considerablemente la cantidad de leche utilizable para el consumo humano.
- b) El retorno de la fertilidad postparto suele ser tardía (1, 3, 18).

La crianza de cabritos por medio de la lactancia artificial hace posible obtener diversos ventajas, entre ellas:

- Viabilidad de las crías al nacimiento, reduciendo la mortalidad en partos múltiples.
- Oculito casi inmediato de las cabras en granjas lecheras.
- Reducción del intervalo entre el parto y el primer celo de las madres.
- Obtención de lotes homogéneos de cabritos para abasto.
- Posibilidad de evitar la transmisión de Artritis Escabética Caprina (AEC) y otras enfermedades.
- Reducción de la mortalidad predestete.
- Mejores pesos al destete en menos tiempo.
- Obtención de la mayor cantidad de litros de leche producidos en la granja para el consumo humano.

Los limitantes son:

- Se requiere de equipo y material especial.
- Personal capacitado (mano de obra).
- Instalaciones adecuadas.
- Uso de sustitutos, concentrados y fresas de alta calidad.
- Estrictas condiciones sanitarias (4, 8, 14, 21, 24, 29, 35).

Al ser este método el más eficiente pero el más costoso, la alternativa es buscar la forma de economizar al máximo y obtener mejores ganancias de peso que en lactancia natural a corto plazo (5, 7, 16, 33).

Actualmente se ha retomado la importancia que representa utilizar los pastos como un camino para aumentar la producción, ya que son la fuente de alimentación más económica para todos los rumiantes, por lo tanto la mejor forma de conservarlas consiste en no sobreutilizarlas (3, 12, 32).

Los prados, tienen una alta importancia en la industria ganadera del país ya que existen millones de hectáreas no susceptibles al cultivo por la topografía del terreno o por estar situadas en zonas de escasas precipitaciones pluvial o suelos delgados y pobres cuyo mejor uso radica en el aprovechamiento de sus pastizales.

Se considera que todas estas tierras no aprovechadas en mayor o menor grado pueden ser mejoradas con diferentes prácticas como son el control de malezas, renovación de pastos y uso de abonos o fertilizantes; otra opción es producir pastos o forrajes en épocas en que los prados naturales no proveen la suficiente pastura para alimentar al ganado, independientemente de que muchas veces es necesario estabular o semiestabular a animales gestantes, animales enfermos o lastimados y cabritos en desarrollo, para los cuales se contará siempre con abundante pastura (1,3,12,16,24,32).

Para incrementar el potencial del recurso y mejorar el estado y productividad de las cabras, es necesario establecer prados, ya que debido al temperamento y hábitos selectivos de las mismas, constituye uno de los factores más importantes al hablar de manejo y nutrición a bajo costo, se han realizado diversos estudios sobre el comportamiento de cabras en pastos extensivos y de montaña, aunque existe poca información en cabritos específicamente (1, 16, 21, 24, 27).

Durante la primera semana de vida de los cabritos, la mortalidad es alta debido a múltiples factores, uno de ellos es que la función del rumen no es dominante sobre la utilización de los nutrientes, la mayor parte del alimento que consumen (leche) pasa al estómago y de ahí al intestino delgado, por lo tanto necesitan de una fuente importante de aminocidos, ácidos grasos esenciales y vitaminas para su mantenimiento y crecimiento (30, 31, 32).

El desarrollo de un rumen activo depende de la edad de los animales pero también del suministro de leche y la disponibilidad de otro tipo de alimentos como concentrados y heno, por lo que se recomienda habitar a los cabritos lo antes posible a este tipo de alimentación, ya que bajo condiciones naturales a partir del octavo día de edad, instintivamente comienzan a buscar y comer heno (4,10).

Por todo lo antes mencionado, es necesario generar investigaciones que aporten datos prácticos para fomentar el desarrollo de nuevos sistemas de crianza artificial enfocados a aumentar la productividad y con esto la rentabilidad de un rebaño caprino; de esta manera la cabra puede convertirse en un animal más eficiente como productor de alimentos de alta calidad para una población humana en crecimiento (3,20,34).

HIPOTESIS

La alimentación de cabritos con leche de cabra y leche de vaca en una granja tiene un efecto similar en parámetros productivos que la alimentación con leche de cabra y leche de vaca en un sistema de lactancia artificial bajo un ambiente controlado.

OBJETIVO

Evaluar el efecto de la leche de cabra y leche de vaca sobre la ganancia de peso diario de los cabritos hasta el destete, bajo un sistema de lactancia artificial en una granja.

MATERIAL Y METODO

El trabajo se realizó en el Departamento de Producción Animal: Ruminantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM ubicada en el km 28.5 de la carretera federal México-Cuernavaca, Tepicaje, Distrito Federal; localizada a 2,760 metros, a 19° 13' latitud norte y 99° 08' longitud oeste con un clima C (wa) (wb) (II) que según E. García corresponde al semáforo subhúmedo con lluvias en verano (19), la precipitación media anual varía entre los 800-1,200 mm con una temperatura anual promedio de 19 C.

El período de trabajo comprendió los meses de marzo a agosto de 1995.

Se utilizaron 54 cabritas machos y hembras cruce de las siguientes razas:

Alpina Francesa, Saanen, Merińska Canadina, Toggenburg y Anglonobia, que se distribuyeron aleatoriamente en tres grupos balanceados por sexo:

- Grupo 1.- 18 cabritas en lactancia natural (testigo).
- Grupo 2.- 18 cabritas alimentadas con leche de cabra (lactancia artificial).
- Grupo 3.- 18 cabritas alimentadas con leche de vaca (lactancia artificial).

El manejo que se le dió a la leche empleada para la alimentación de los cabritos, tanto de cabra como de vaca fue el siguiente:

A su recepción se filtró y se vació en ollas metálicas para su pasteurización lenta, elevando la temperatura de la leche a 63 C dejándola reposar 30 minutos y bajando inmediatamente la temperatura a 30 C, ésta se conservó identificada en refrigeración a 4 C y antes de brindarla a las cabritas, se calentó a temperatura ambiente para que las consumieran.

Todo el equipo utilizado para la pasteurización lenta de la leche (ollas, cubetas, cucharas y termómetro) se lavó diariamente con agua y detergente.

El manejo que se realizó en este sistema de crianza artificial para las cabritas fue el siguiente:

Como inmediatamente después del nacimiento, se desinfectó el ombligo de las cabritas con una solución de yodo al 10% y se pesaron iniciando así su registro de pesajes, éste se hizo semanalmente hasta que los animales alcanzaron un peso de 10 kg, momento en el cual se realizó la finalización de la lactancia (4, 18). Después se separaron de sus madres con cuidado con toallas de papel absorbente y se identificaron con una fundita y collar de plástico que se les colocó alrededor del cuello. En la fundita se anotó el número correspondiente para cada cabrita.

Posteriormente se trasladaron a las corrales móviles sobre la paja donde se les ofreció un mínimo de 250 ml de colostro (4,6) previamente ordeñado de su madre respectiva y ésta se suministró con tiberones y chupones de uso humano.

Las corrales con capacidad para 4 cabritos cada una, eran desmontables lo cual permitió que de una forma práctica, se cambiaran de lugar diariamente para mantener a los animales siempre sobre una superficie seca y con pasto nuevo.

A partir del segundo día de vida, se alimentó a los cabritos con leche de cabra o leche de vaca según el grupo al que fueron asignados y se dieron 2 tomas de leche al día: 7:30 a.m. y 3:30 p.m. y se ofreció una cantidad no mayor a 1.5 l por cabrito diariamente (4,19).

Cada día se llevó un registro de consumo individual de los grupos 2 y 3 usando biberones de uso humano con una capacidad de 250 ml, y posteriormente al aumentar la ingesta voluntaria de leche, se emplearon botellas de vidrio de 500-750 ml a las cuales se les adaptaron chupones de bala látex.

Los cabritos del grupo 1 (lactancia natural o grupo testigo) permanecieron en los corrales con sus madres desde el nacimiento hasta alcanzar el peso de destete, únicamente se les desinfectó el ombligo, se identificaron igual que los grupos 2 y 3 y se pasaron al nacimiento y amamantamiento.

Todos los días, se observaba el comportamiento de los animales para detectar la presencia de cualquier anomalía en su salud como diarreas o neumonías y a partir del quinto día de vida, se brindó un promedio de 0.150 kg de alfalfa, 0.100 kg de concentrado y agua a libre acceso a todos los cabritos.

Todo el material y equipo utilizado (biberones, botellas, chupones y cubetas) también se lavó diariamente después de usarlo con agua y detergente .

Las variables que se evaluaron fueron peso al nacimiento, peso al destete, duración de la lactancia (desde el nacimiento hasta los 10 kg), el consumo total de leche (con la medición de consumos individuales), la ganancia de peso total y la ganancia de peso diario (obtenido de los pesajes semanales), la conversión y eficiencia alimenticia, la presentación de enfermedades (días diarrea y días noalimenta), la mortalidad y los costos de producción por concepto de alimentación y mano de obra en la utilización de corrales móviles sobre la pradera.

Los datos obtenidos se evaluaron de la siguiente manera:

Las variables peso al nacimiento, peso al destete, duración de la lactancia, consumo total de leche, ganancia de peso total, ganancia de peso diario , conversión y eficiencia alimenticia, se evaluaron por medio de un análisis descriptivo y un modelo de análisis de varianzas, así como una prueba de homogeneidad para la presentación de diarreas , noalimenta y mortalidad (10, 13).

RESULTADOS

En el cuadro 1 se muestran las variables peso al nacimiento, peso al destete, duración de la lactancia, ganancia de peso total y ganancia de peso diaria.

Los pesos al nacimiento más altos se registraron en los grupos 2 (3.350 kg) y 3 (3.194 kg) y no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre los 3 grupos debido a que se fumaron eléctricamente y se equilibraron por sexo.

El criterio para finalizar la etapa de lactancia fue en base a 10 kg de peso vivo alcanzado (por cobrito) en los tres grupos, por lo que en el análisis estadístico no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) el promedio fue de 10.198 kg en los tres grupos (cuadro 4) siendo ligeramente mayor en los cobritos del grupo 3 que finalizaron a los 10.205 kg.

Los animales que permanecieron un menor número de días en lactancia corresponden al grupo 2 (40.61 días) y los que más tiempo se mantuvieron en ésta fueron los de lactancia natural (63.83 días) existiendo sólo 6 días de diferencia entre los grupos 2 y 3 con alimentación artificial y no existió una diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) con el grupo 1.

La ganancia de peso total más alta fue para el grupo 1 en lactancia natural, ya que éste tuvo los menores pesos al nacimiento (3.027 kg) y la ganancia de peso diaria más baja (0.122 kg) y no hubo diferencias estadísticas importantes para esta variable entre los 3 grupos.

La ganancia de peso diaria mayor se presentó en el grupo 2, alimentados con leche de cabra (0.172 kg), no existiendo una diferencia estadística significativa ($P>0.05$) con los grupos 1 y 3.

En los resultados del cuadro 2 se observa que el consumo total de leche fue menor para el grupo 2 (49.400 l) y no existió una diferencia estadística significativa ($P>0.05$) con el grupo 3 (50.116 l).

La conversión alimenticia mayor fue de 7.238 kg para el grupo alimentado con leche de cabra y más baja para el grupo alimentado con leche de vaca (8.434 kg). La eficiencia alimenticia fue mayor para el grupo 2 (0.140 kg) y menor en el grupo 3 (0.121 kg) no existiendo una diferencia estadística importante ($P>0.05$) para estas dos variables entre los dos grupos.

El cuadro 3 hace referencia a la presentación de enfermedades y mortalidad.

En los tres grupos se presentaron casos de diarrea, el mayor número de días fue para los cabritos en lactancia natural pero igual para los grupos 2 y 3, hubo un total de 8 animales afectados: cuatro en el grupo 1, dos en el grupo 2 y dos en el grupo 3; en este caso sí existió una diferencia estadística significativa entre los grupos (cuadro 3) y todos los cabritos se recuperaron en no más de 6 días.

Se registraron un total de dos muertes; en el grupo 3 se presentó un caso de neumonía con una duración de 6 días existiendo una diferencia significativa ($P>0.05$) para esta variable (cuadro 3) y en el grupo de lactancia natural hubo un caso de artritis, posteriormente ambos animales murieron.

En el grupo 2 (leche de cabra) no se presentó mortalidad y para esta variable no existió una diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) como se indica en el cuadro 3.

El cuadro 4 muestra la media del comportamiento global de los grupos y variables evaluadas en este trabajo; la lactancia duró 30.37 días con un consumo total de leche de 53.902 l y con una ganancia de peso diaria de 0.148 kg.

En el anexo I se enlistan los precios de los insumos y mano de obra para los grupos 2 y 3. El cuadro 5 presenta el análisis de los costos al día por cabrito en esta lactancia artificial.

El costo al día por cabrito (cuadro 5) fue de N\$3.19 en el grupo 3 (leche de vaca) y de N\$4.36 para el grupo 2 (leche de cabra) con esto se observa que aunque la duración de la lactancia fue más larga en el grupo 3, es factible utilizar leche de vaca como sustituto en vez de leche de cabra, para maximizar este recurso en la granja.

El consumo total promedio de alfalfa y concentrado fue de 6.8 kg y 4.33 kg respectivamente por cabrito durante toda la lactancia en los 3 grupos.

El uso de corchetas móviles sobre la puerca, permitió habitar a los cabritos a este manejo desde una edad temprana y a la vez se disminuyeron un 30% los gastos por mano obra especializada que se requiere en el cuidado y atención de una sala de lactancia artificial bajo un ambiente controlado, ya que no se emplearon: instalaciones especiales, energía eléctrica, paja limpia para camas ni desinfectantes entre otros.

DISCUSION

El peso al nacimiento promedio para todos los cabritos fue de 3.190 kg, éste fue mayor a lo reportado por Arce (4) de 2.790 kg y Arbin (3) que considera un peso de 2-2.5 kg para que el cabrito sobreviva sin dificultad.

La finalización de la lactancia se realizó cuando los cabritos alcanzaron 10 kg de peso total de acuerdo a lo que expresó Vega (34) ya que determina que el destete debe ser a los 9 kg de peso vivo o bien al triplicarse el peso al nacimiento, coincidiendo con Arce (4) y García (18) que destetaron a los 9.5 y 9 kg de peso, pero en los dos últimos casos restringieron el consumo de leche a partir de los 7 kg de peso para incrementar la ingesta voluntaria de sólidos. Guvera (18) desteta paulatinamente a partir de la quinta semana de edad y no toma en cuenta el peso total alcanzado. En este trabajo se realizó un destete repentino en los tres grupos y al igual que García (18) el criterio para finalizar la etapa de lactancia fue el peso, no la edad de los cabritos.

La ganancia de peso diaria (GPD) fue de 0.172 kg para el grupo 2 (leche de cabra) y 0.151 kg para el grupo 3 (leche de vaca) no existiendo una diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) entre los grupos como se muestra en el cuadro 1. La GPD fue similar a la obtenida por Arce (4) que reporta 0.171 kg para cabritos alimentados con leche de cabra fría y 0.151 kg con leche de vaca fría y fue mayor a la de García (18) que menciona que la GPD está estrechamente ligada al consumo de leche y obtiene 0.140 kg para animales alimentados con leche de cabra/tuero y 0.150 kg con leche de vaca/tuero; Arriaga (6) señala una GPD de 0.158 kg coincidiendo con Arbin (3) que determina que la GPD debe ser mayor a los 0.100 y 0.150 kg para ambos sexos.

La ganancia de peso total (GPT) fue de 6.852 kg en el grupo 2, ésta fue menor a la reportada por Vega (34) que obtiene 7.551 kg para cabritos alimentados artificialmente con leche de cabra. La GPT promedio para los 3 grupos fue de 6.972 kg (cuadro 4) y no se encontró una diferencia estadística importante pero pudo influir el peso al nacimiento y ésta a su vez sobre la duración de la lactancia que según Quittet (29) fluctúa entre los 35-70 días dependiendo del método de crianza.

En este trabajo la etapa de la lactancia duró 40.61 días en el grupo 2 y 46.66 días en el grupo 3 (cuadro 1) para alcanzar 10 kg de peso total por cabrito, siendo ligeramente mayor a los resultados de Arce (4) que finalizó la etapa a los 36 días con leche de cabra fría y 41 días con leche de vaca fría; García (18) concluyó la etapa de lactancia a los 38.5 días en cabritos alimentados con leche de vaca/turro y 44.25 días con leche de cabra/turro pero en los dos últimos casos destetaron a los 9.5 y 9 kg de peso respectivamente.

Arbina (3) indica que la velocidad de crecimiento del cabrito depende principalmente de la cantidad de leche ingerida, en esta lactancia artificial se ofrecieron 1.5 l de leche al día por cabrito de acuerdo con Quittet (29) y García (18) que brindan la misma cantidad obteniendo buenos resultados; Arriaga (6) utilizando sustitutos de leche (suero de quesería) y no especificando ni el consumo fue a libre acceso ofreció 1.43 l, León (25) emplea 1 l pero aumenta el número de días en lactancia. El consumo total de leche durante toda la lactancia fue de 49.608 l en el grupo 2 y de 58.116 l en el grupo 3, ya que en este grupo fue más prolongada la lactancia (cuadro 2) ambas cantidades son mayores a las especificadas por García (18) que con leche de cabra/turro y vaca/turro empleó 48.93 l y 47.53 l respectivamente, esto puede deberse a que destetó a los 9 kg de peso total; Arce (4) utilizó 51.11 l con leche de vaca fría y 41.11 l con leche de cabra fría finalizando la etapa a los 9.5 kg de peso total por cabrito.

El efecto causado por el consumo de alimento sólido durante la lactancia del cabrito es importante ya que aquellos alimentados a libre acceso con concentrados y forrajes de buena calidad presentan mayor velocidad de crecimiento en comparación a los animales que se les restringe este tipo de suplementación (3). García (18) ofrece alfalfa y concentrado a libre acceso a partir del quinto día de edad, Arce (4) durante toda la lactancia ofreció 0.736 kg de concentrado y 0.470 kg de alfalfa por cabrito y considerando el desperdicio, encontró un mayor consumo de alfalfa que de concentrado; León (25) brindó 2.02 kg de concentrado por cabrito en toda la lactancia y en este trabajo consumieron un promedio de 0.100 kg de concentrado y 0.190 kg de alfalfa (al día por cabrito) también a partir del quinto día de vida, siendo un total de 6.8 kg de alfalfa y 4.33 kg de concentrado durante toda la lactancia en los 3 grupos, las dos cantidades mencionadas anteriormente son mayores a las reportadas y esto se puede deber a que no se consideró el desperdicio posible.

La conversión alimenticia promedio fue de 7.836 kg y la eficiencia alimenticia fue de 0.130 kg (cuadro 4) estas variables no han sido evaluadas ni reportadas específicamente en cabritos durante la etapa de lactancia ni en este método de manejo; pero los valores son altos comparados con otros rumiantes (12,32).

En cuanto a la presentación de enfermedades (cuadro 3) el porcentaje de animales afectados con diarrea fue de 22.22% en el grupo 1 y 11.11% para los grupos 2 y 3; ambos menores a los reportados por Arce (4) y García (18) que presentaron un 21.87% y un 31.29% respectivamente.

En el grupo 3 se manifestó un caso de neumonía con 6 días de duración, representando un 5.59% dentro del grupo, Arce (4) presenta un 6.29% y en el trabajo de García (18) no existieron neumonías ni mortalidad.

Artins (3) determina que puede haber hasta un 43% de mortalidad en los sistemas de lactancia artificial, sin embargo en este trabajo representó un 5.53% en los grupos 2 y 3 (cuadro 3) y fue menor a la reportada por Arce (4) de 6.25% .

En cualquier modalidad de crianza resulta muy útil analizar los costos de producción, (cuadro 5) Arce (4) aunque no los determina, concluye que es conveniente utilizar leche de vaca y mejor aún si es administrada fría; Corón (10) estima que es factible emplear leche y suero de vaca para disminuir los costos de la lactancia artificial. En este trabajo, se confirma que efectivamente es más económico alimentar a los cobritos con leche de vaca (N\$3.19 al día por cobrito) ya que a pesar de que con ésta la duración de la lactancia fue más larga, tiene un costo menor por litro (anexo I) y efectos similares en cuanto al desarrollo del cobrito.

Otro gasto muy importante en la producción, corresponde a la mano de obra (cuadro 5) que se requiere en cualquier modalidad de crianza artificial, en este caso moviendo las corralotas sobre la pradera, suministrando la leche y lavando el equipo se trabajaron 4 h al día, mientras que en un sistema de lactancia artificial bajo un ambiente controlado, se cubren la jornada normal de 8 h (10) ya que además de alimentar a los crías, se debe limpiar diariamente el local, desinfectar periódicamente las instalaciones, colocar cama de paja limpia todos los días para evitar el exceso de humedad y controlar constantemente la ventilación y la temperatura en cocinas con energía eléctrica; todo el manejo mencionado anteriormente (4,10) se evitó con el uso de corralotas móviles sobre la pradera sin verse afectada la salud o el desarrollo del cobrito.

CONCLUSIONES

En este trabajo la ganancia de peso diaria fue mayor para los cabritos alimentados con leche de cabra, pero no existió una diferencia importante utilizando como sustituto leche de vaca, con lo que se obtienen buenas ganancias de peso a un menor costo, aún cuando la duración de la lactancia ofreciendo ésta sea más larga.

No hay trabajos reportados en lo que se refiere al uso de corrales móviles sobre una pradera en cabritos, sin embargo durante el período trabajado y en estas condiciones climáticas, se observó muy buena adaptabilidad de los animales a este manejo desde una edad temprana y aunque no se les protegió contra corrientes de aire ni se les cambió nunca la cama de paja para evitar el exceso de humedad, no se vio afectada la salud de los mismos, ya que al mover diariamente los corrales de lugar, los animales siempre se mantenieron sobre una superficie seca y con pasto nuevo que evitó posibles neumonías o diarreas.

Económicamente se disminuyó a la mitad la mano de obra requerida en una lactancia artificial bajo un ambiente controlado.

Es necesario realizar más investigaciones sobre la influencia de los productos en este tipo de manejo tomando en cuenta los sentimientos y efectos de los mismos sobre el consumo y crecimiento de los cobrtes, así como estimar las ganancias por la venta de derivados lácteos para el consumo humano.

LITERATURA CITADA

- 1.- Aguirre, A.: Caprinotecnia II. 2a. ed. Limusa, México, 1969.
- 2.- Anon, L.: Smallholder's guide to successful kid rearing. Goat husbandry and smallholder, 3:12-14 (1985).
- 3.- Arbiz, B.I.: Producción de Caprinos. A.G.T., México, 1968.
- 4.- Arce, C., Durang, A. E., Romero, J., y Reyes, R.: Efecto de la leche de cabra y leche de vaca a diferentes temperaturas sobre el crecimiento de cabritos en un sistema de lactancia artificial. Memorias del VII Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura. Calaca, Sin. 1990, 88-94 ATECA México, (1990).
- 5.- Arzoo, M., Sánchez, F.: Propuesta para la crianza en la formación de estudiantes en producción caprina. Memorias del VIII Congreso Nacional de Ecología, Veterinaria, Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos y Pequeños Rumiantes, 522-523, México, (1983).
- 6.- Arriaga, R.A.: Utilización de un sistema global en lactancia con sustitutos de la misma en cabritos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1985.

7.- Bas, P., Schmidt, P., Morand-Fehr, P.: Evolution de la quantité d'énergie ingérée chez les chèvres alimentés avec du lait de chèvre ou du lait reconstitué. *Reproduction, nutrition, développement*, 11:3,289 (1991).

8.- Bolanger, J.: Cría Moderna de Cabras Lecheras. C.R.C.S.A., México, D.F., 1987.

9.- Censo Agrícola y Ganadero. Análisis y reflexiones sobre las existencias de ganado porcino, ovino y caprino. VII Censo Agropecuario. Colegio de Postgraduados. INRA. Aguascalientes, México, 1995.

10.- Cody, R., Smith, R.: Applied Statistics and the SAS Programming Language. 3th ed. North-Holland, U.S.A., 1991.

11.- Cory, J.C.: La Cabra. Antes Mundi-Prensa, España, 1991.

12.- Church, D.C.: Alimentos y Alimentación en Ganado. Antes Mundi-Prensa, España, 1984.

13.- Daniels, W.W.: Biostatistics. Linnus, México, D.F., 1983.

14.- Dunn, P.: Gossop's Veterinary Book. Farming Press Books, United Kingdom, 1994.

15.- French, M.H.: Observaciones Sobre las Cabras. 2a.ed. E.A.O., Roma, 1970.

16.- Frieux, Y.: Futuro proceso de chevrotas: dos crecimientos correctos. *Cherms*, 182:28-31 (1992).

17.- Gall, Ch.: Goat Production. *Academia Press Incorporated*, London, 1980.

18.- García, C.G.: Efecto del suero de leche de cabra y vasa como sustituto parcial en cabritos en un sistema de lactancia artificial. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1993.

19.- García, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 2a. ed. *Fac. de Economía*, UNAM, México, D.F., 1973.

20.- Guerrero, S.: Alimentación artificial en cabritos. Tesis de Licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot.* Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.

21.- Hadjipanayiotou, M.: Intensive feeding systems for goats in the near east. Proceedings of the IV International Conference on Goats, 2:1109-1141 (1987).

22.- Hovevell, O., Hadjipanayiotou, M., Sans, M.R., Nisan, Z., Schmidly, P.: Milk feeding systems of young goats. *Goat nutrition*, 52: 259-270 (1991).

23.- Hotherington, L.: All About Goats. 3th.ed. *Farming Press Books*, United Kingdom, 1989.

24.- Huston, B., Taylor, A., Lupton, J., Brockin, D.: Effects of supplementation on intake, growth rate, and fleece production by female angora kid goats grazing rangeland. Journal Animal Science, 71:3124-3130 (1990).

25.- León, J.A.: Análisis de los parámetros productivos de cabritos en crianza artificial en el hato del C.N.E.I.Z. Período 1984-1986. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1987.

26.- López, L., Febelo, F., Arguello, A., Cepeda, F.: Comparación de la velocidad de crecimiento de cabritos de la Agrupación Caprina Canaria (ACC) criados mediante lactancia natural, natural restringida y artificial. Actas de las XVI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 156-161, España, (1992).

27.- Martín, L., Martín, D., Rota, A., Rojas, A., Colla, L.: Lactancia artificial de cabritos en explotaciones de cabras serenas. Avances en Alimentación y Medicina Animal, 31: 24-26 (1991).

28.- Paricot, L.: La Revolución Neolítica en la Historia Universal. Editorial, Madrid, 1975.

29.- Quintal, E.: La Cebra. Atlas Mundi-Temas, Madrid, 1986.

30.- Reggi, L., Albala, A., Rodríguez, P., Ferrando, G.: Fisiología estomacal en cabritos lactantes, velocidad de vaciamiento e influencia alimentaria. Avances en Ciencias Veterinarias, 15:94-99 (1990).

- 31.- Sarr, R., Ruiz, I., Lora, L., Gil, F., Bana, J.: Estudio comparativo del comportamiento nutritivo del cabrito y cordón peruanos, ingesta de alimento y aprovechamiento digestivo de nutrientes. Archivos de Zootecnia, 41: 152, 155-163 (1992).
- 32.- Shimada, A.S.: Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. 1a. ed. Sistema de Educación Continua en Producción Animal en México, A.C., México, 1983.
- 33.- Soum, H., Barro, H., Mouchrek, E., De Soum, H.: Sistemas alternativos de alimentación de cabritos desmamados precozmente. Revista de la Sociedad Española de Zootecnia, 22:308-315 (1993).
- 34.- Vega, M.A.: Contribución y experimentación para la alimentación de cabritos. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1974.
- 35.- Wilkinson, J., Stark, B.A.: Producción Comercial de Cabras. Acrillio, Zaragoza, España, 1987.

ANEXO I

**COSTOS DE LOS INSUMOS EMPLEADOS PARA LOS CABRITOS EN
EL SISTEMA DE LACTANCIA ARTIFICIAL.**

PRODUCTO	CANTIDAD	COSTO
1.- LECHE DE CABRA	(l)	NS 3.00
LECHE DE VACA	(l)	NS 2.00
2.- CONCENTRADO	(Kg)	NS 1.05
ALFALFA	(Kg)	NS 0.75
3.- MANO DE OBRA	(8h)	NS 18.30
	(4h)	NS 9.15

1.- PRECIO DE VENTA AL PUBLICO ESTABLECIDO POR EL EPA: SUMLANTES DE LA F.M.V.S EN 1996.

2.- PRECIO DE VENTA POR DISTRIBUIDORES PARA EL EPA: SUMLANTES DE LA F.M.V.S EN 1996.

3.- SALARIO MÍNIMO VIGENTE PARA 1996 PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION POR LA COMISION DE SALARIO MÍNIMO EL 31 DE MARZO DE 1996 PARA LA ZONA A.

CUADRO 1

VARIABLES EVALUADAS EN CABRITOS BAJO LACTANCIA NATURAL Y EN UN SISTEMA DE LACTANCIA ARTIFICIAL EN PRADERA UTILIZANDO LECHE DE CABRA Y LECHE DE VACA.

GRUPO TRATAMIENTO	1 LACTANCIA NATURAL	2 LECHE DE CABRA	3 LECHE DE VACA
NUMERO TOTAL DE ANIMALES	18	18	18
PESO AL NACIMIENTO (Kg)			
MEDIA	3.027*	3.330	3.194
DS	0.396	0.609	0.602
PESO AL DESTETE (Kg)			
MEDIA	10.194	10.194	10.205
DS	0.265	0.318	0.281
DURACION DE LA LACTANCIA (DIAS)			
MEDIA	63.833	49.611	46.666
DS	23.402	8.458	12.681
GANANCIA DE PESO TOTAL (Kg)			
MEDIA	7.052	6.852	7.014
DS	0.731	0.735	0.715
GANANCIA DE PESO DIARIA (Kg)			
MEDIA	0.122	0.172	0.151
DS	0.037	0.022	0.026

DS-Desviación estándar

* No hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) para las variables descritas.

CUADRO 3

CONSUMO TOTAL DE LECHE, CONVERSION ALIMENTICIA Y EFICIENCIA ALIMENTICIA EN CABRITOS ALIMENTADOS CON LECHE DE CABRA Y LECHE DE VACA EN LACTANCIA ARTIFICIAL.

GRUPO TRATAMIENTO	2 LECHE DE CABRA	3 LECHE DE VACA
NUMERO DE TOTAL DE ANIMALES	18	18
CONSUMO TOTAL DE LECHE (l)		
MEDIA	49.688 *	58.116
DS	9.402	14.760
CONVERSION ALIMENTICIA (%)		
MEDIA	7.238	8.434
DS	0.978	1.463
EFICIENCIA ALIMENTICIA (%)		
MEDIA	0.140	0.121
DS	0.019	0.017

DS= Desviación estándar.

* No hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$) para las variables descritas.

CUADRO 3

PRESENTACION DE ENFERMEDADES Y MORTALIDAD EN LOS GRUPOS EVALUADOS EN LACTANCIA NATURAL Y EN EL SISTEMA DE LACTANCIA ARTIFICIAL.

GRUPO	1	2	3
TRATAMIENTO	LACTANCIA NATURAL	LECHE DE CABRA	LECHE DE VACA
NÚMERO DE ANIMALES AFECTADOS	4	2	2
DIARREA (DÍAS) MEDIA	3.25 ^a	2b	2b
DS	1.882	.	.
NÚMERO DE ANIMALES AFECTADOS	0	0	1
NEUMONIA (DÍAS) MEDIA	0	0	6 ^a
MORTALIDAD	1	0	1
DS	.	.	.
PORCENTAJE DE ANIMALES AFECTADOS	DIARREA 22.22% GPO 1 11.11% GPOS 2 Y 3	NEUMONIA 5.55% GPO 3	MORTALIDAD 5.55% GPOS 1 Y 3

DS=Desviación estándar.

^a Diferente letra en cada renglón indica diferencias estadísticas significativas.

CUADRO 4**VARIABLES EVALUADAS EN CABRITOS BAJO LACTANCIA NATURAL Y LACTANCIA ARTIFICIAL ALIMENTADOS CON LECHE DE CABRA Y LECHE DE VACA.**

PESO AL NACIMIENTO (Kg)		3.190
MEDIA		
	DS	0.580
PESO AL DESTETE (Kg)		10.198
MEDIA		0.284
	DS	
DURACION DE LA LACTANCIA (DIAS)		90.370
MEDIA		18.675
	DS	
*CONSUMO TOTAL DE LECHE (l)		33.903
MEDIA		12.924
	DS	
GANANCIA DE PESO TOTAL (l)		6.972
MEDIA		0.725
	DS	
GANANCIA DE PESO DIARIA (Kg)		0.148
MEDIA		0.035
	DS	
*EFICIENCIA ALIMENTICIA (Kg)		0.130
MEDIA		0.030
	DS	
*CONVERSION ALIMENTICIA (Kg)		7.836
MEDIA		1.368
	DS	
DIARREA (DIAS)		2.435
MEDIA		1.407
	DS	
NEUMONIA (DIAS)		6
MEDIA		.
	DS	
MORTALIDAD		1
MEDIA		.
	DS	

DS= Desviación estándar.

* Grupos 2 y 3.

CUADRO 8**ANÁLISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN POR CABRITO EN LACTANCIA ARTIFICIAL.**

GRUPO	3	3
TRATAMIENTO	LECHE DE CABRA	LECHE DE VACA
DURACION DE LA LACTANCIA MEDIA (DIAS)	40.611	46.666
CONSUMO TOTAL DE LECHE MEDIA (l)	49.688	58.116
LECHE	NS 148.06	NS 116.23
CONCENTRADO	NS 3.73	NS 4.36
ALFALFA	NS 4.00	NS 4.68
MANO DE OBRA	NS 20.64	NS 23.72
TOTAL		
o	NS 177.43	NS 148.99
COSTO POR CABRITO		
COSTO POR CABRITO POR DIA	NS 4.36	NS 3.19
COSTO 1 Kg CABRITO	NS 17.74	NS 14.89