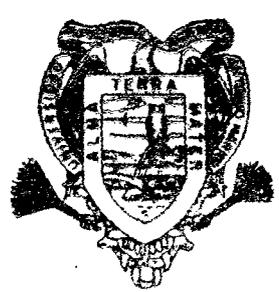


EFFECTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE CRIANZA
ARTIFICIAL SOBRE LAS GANANCIAS DIARIAS DE
PESO DE CABRITOS E INTERVALO AL PRIMER
ESTRO POST-PARTO DE CABRAS EN
PASTOREO EXTENSIVO

LUIS RAMON SAUCEDO VALENZUELA

T E S I S

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



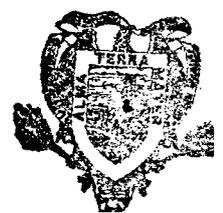
Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

Universidad Autónoma /
ANTONIO NARRO

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buena Vista, Saltillo, Coah.

DICIEMBRE DE 1997



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

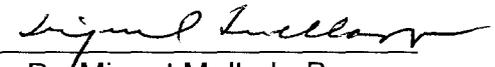
MAESTRO EN CIENCIAS
EN PRODUCCION ANIMAL

COMITE PARTICULAR

Asesor Principal


MSc/Fernando Ruiz Zárate

Asesor


Dr. Miguel Mellado Bosque

• Asesor


Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez


Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila Diciembre, 1997.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS NUESTRO SEÑOR:

Por haberme permitido llegar a una de mis metas, por estar siempre en mi vida y en la de mi hogar.

Mi agradecimiento sincero al **Ing. MSc. Fernando Ruiz Zárate**, asesor principal de este trabajo, por toda su paciencia y gracias a quien se pudo culminar.

Hago llegar mi agradecimiento al **Dr. Miguel Mellado Bosque**, por su apoyo, asesoramiento y colaboración en la revisión.

Al **Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez**, por su valiosa revisión, crítica y apoyo al presente trabajo.

A la **NARRO**, en particular a la Subdirección de Postgrado, por haberme permitido realizar los estudios de maestría.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** por el apoyo económico brindado.

A mis Abuelos: **Sr. José Luis Valenzuela y Sra. Adelaida Ríos., Sra. Consuelo Flores**.

A mis Hermanos: **Mary, Rosy, Adela, Toño y Carolina**, con mucho cariño y respeto, por ser los únicos en la vida.

A todos mis **maestros, secretarias y demás personas** que laboran en el Departamento de Producción Animal.

A mis **compañeros y amigos** de estudio, por estar siempre conmigo en los buenos y malos ratos.

Al señor **Agustín Zarazua y Familia**, por su gran apoyo en el préstamo de los animales.

“A TODOS MUCHAS GRACIAS”

DEDICATORIA

A mis padres:

Ramón Saucedo Flores

y

Rosa Valenzuela Ríos.

Con mucho cariño y respeto, por su apoyo, por creer en mí y a quienes debo todo.

Con todo mí Amor:

A Mi Esposa Elizabeth y Mi Hija Fernanda, quienes son mis alicientes para salir adelante.

COMPENDIO

Efecto de Diferentes Sistemas de Crianza Artificial sobre las Ganancias Diarias de Peso de Cabritos e Intervalo al Primer estro Post-parto de Cabras en Pastoreo Extensivo.

Por

LUIS RAMON SAUCEDO VALENZUELA

MAESTRIA EN
PRODUCCION ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA.

- Asesor - M.Sc. Fernando Ruiz Zárate

Palabras Claves: Cabritos, Cabras, Crianza natural, Crianza artificial, sustituto de leche, Incrementos de peso, estro Post-parto.

Veinticuatro cabras encastadas con razas Anglo-nubia, murciana-Granadina y Alpino francés, con sus 30 crías fueron distribuidos al azar en cinco tratamientos: (a) Crianza Natural. (b) Crianza Artificial con tres tomas diarias, utilizando una mezcla de harina de maíz / sustituto de leche comercial en una proporción de 1:1 (50 y 50 por ciento). (c) Crianza Artificial con tres tomas diarias,

utilizando un sustituto de leche comercial al 100 por ciento. (d) Crianza Artificial con cinco tomas diarias, utilizando una mezcla de harina de maíz / sustituto de leche comercial en una proporción de 1:1 (50 y 50 por ciento). (e) Crianza Artificial con cinco tomas diarias, utilizando sustituto de leche comercial al 100 por ciento., con seis repeticiones cada uno; con el fin de comparar el efecto de diferentes sistemas de crianza artificial de cabrito sobre sus ganancias diarias de peso y para determinar el intervalo al primer estro postparto con cabras en pastoreo extensivo.

Los mayores incrementos de peso fueron en los tratamientos uno y cinco obteniéndose valores de 137 ± 8 y 112 ± 55 g/d respectivamente. Así mismo estos tratamientos mostraron la mejor conversión alimenticia. Sin embargo, no hubo diferencia estadística ($P > 0.05$) entre éstos.

Se encontró que el mejor consumo de leche fue de los cabritos del tratamiento uno con un consumo promedio de 525.83 ± 42.4 ml, encontrando diferencia estadística ($P < 0.05$) entre los tratamientos.

Dentro de la variable mortalidad el mayor porcentaje 25 por ciento se observó con el tratamiento cuatro; seguido por el tratamiento 3 con 16.66 por ciento, y cero por ciento para los tratamientos uno, dos, y cinco respectivamente. No existiendo diferencia estadística ($X^2 = 5.92$; $P > 0.05$) entre los tratamientos.

El mayor número de animales con diarrea se presentó con el tratamiento cinco; donde cinco de seis animales mostraron este padecimiento. Parámetro donde existió diferencia estadística entre tratamientos ($X^2 = 11.67$; $P < 0.05$).

El sistema de crianza natural sigue siendo el mejor método de alimentación de cabritos para el abasto. Sin embargo la cría artificial con el empleo de sustitutos de leche ofrecidos en cinco tomas diarias ofrece resultados aceptables., no siendo así para el empleo de la mezcla de harina de maíz con sustituto. No se encontró asociación positiva entre el sistema de crianza, condición corporal y producción de leche de las cabras con respecto al intervalo al primer estro post-parto.

ABSTRACT

Effect of Different Artificial Nursing System over Goat Kids Daily Gain and Interval of First Estrous Post-partum in Range Pastured does.

By:

LUIS RAMON SAUCEDO VALENZUELA

MASTER OF SCIENCE

ANIMAL PRODUCTION

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. OCTOBER, 1997

MSc. Fernando Ruiz Zárate - Advisor -

Key Words: Kids, does, natural nursing, artificial nursing, milk replacer, daily gain, estrous postpartum.

Twenty four Anglo-nubian, murciano-granadina and french- alpine crossbred goats and 30 kids were randomly assigned to five treatments: (T1) Natural nursing. (T2) Artificial nursing (tree daily takings, 50 per cent milk replacer, 50 per cent corn dough). (T3) Artificial nursing (tree daily taking, 100 per cent milk replacer). (T4) Artificial nursing (five daily taking, 50 per cent milk replacer, 50 per cent corn dough). (T5) Artificial nursing (five daily taking, 100 per cent milk replacer)., with six kids in each of them in order to compare the effect of different artificial nursing systems over average daily weight gains in kids and the period of the first estrous postpartum interval in range pastured does.

Although there was not difference ($P > 0.05$) higher daily gains were showed in T1 and T5 with 137 ± 8 and 112 ± 55 g respectively. Therefore they had best feed conversion.

T1 showed best milk consumption ($P < 0.05$) with 525.83 ± 42.4 ml.

T4 had the highest mortality rate (25 per cent) followed by treatment 3 (16.66 per cent) and no mortality in the others ($P > 0.05$, $\chi^2 = 5.92$).

Diarrhea problems were higher for T4 where five, out of six showed this symptom ($P < 0.05$, $\chi^2 = 11.67$). T1 was the best one, Howerer T5 showed good results, contrary to this, T2 and T4 gave the worst results.

There were not positive association between kid nursing system, does body condition and milk production with first estrous postpartum interval.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
Indice de Cuadros.....	xii
Indice de Figuras.....	xiii
Introducción.....	1
Revisión de Literatura.....	4
Desarrollo y Fisiología Digestiva del Cabrito.....	4
El Calostro y su Importancia.....	9
Producción y Composición de la leche.....	12
Alimentación del Recién Nacido.....	14
Crianza Natural.....	14
Crianza Artificial.....	16
Composición de los Sustitutos de leche.....	24
Actividad estral postparto.....	26
Materiales y Métodos.....	29
Localización y Descripción del Area de Estudio.....	29
Materiales.....	30
Tratamientos.....	30
Manejo de los Animales.....	31
Variables medidas.....	33
Análisis de datos.....	34
Resultados.....	36
Discusión.....	44
Conclusiones.....	49
Resumen.....	50
Literatura Citada.....	53

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
3.1	Composición química de las diferentes dietas.....	35
4.1	Comportamiento de cabritos bajo diferentes sistemas de crianza.....	37
4.2	Incidencia de diarreas y mortalidad en cabritos bajo diferentes sistemas de crianza.....	42

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
4.1	Incremento de peso acumulativo (kg) de cabritos bajo diferentes sistemas de crianza.....	38
4.2	Consumo de alimento de cabritos bajo diferentes sistemas de crianza.....	40

INTRODUCCION

Durante los últimos años la explotación caprina en México ha tomado gran interés por el precio preferencial que recibe la carne para plato, en particular la de cabrito, y los subproductos de la leche como quesos y cajetas, entre otros, principalmente por su valor nutritivo para el consumo humano.

Debido a su gran fertilidad, bajo condiciones extensivas en zonas áridas la cabra produce en promedio un cabrito disponible por año.

El cabrito es un animal muy joven, cuya alimentación consiste únicamente de leche. Es un producto muy común y bastante popular en México, principalmente en la Zona Norte, donde generalmente éstos se comercializan a una edad de cuatro a seis semanas, pesando en promedio de seis a diez kg.

La rentabilidad económica de toda explotación caprina bajo condiciones de agostadero en regiones áridas y semiáridas, donde habita la población de más bajos recursos y nivel educativo, depende básicamente de la eficiencia reproductiva, frecuencia de pariciones, aumento de partos múltiples, habilidad de producción láctea y porcentaje de sobrevivencia de los cabritos.

La cría del cabrito, así como la elaboración de derivados lácteos, son algunos de los objetivos de la explotación caprina, y su éxito depende de la rentabilidad económica de los mismos.

Algunos de los principales problemas que reducen los ingresos económicos en la producción caprina son: la mortalidad de cabras adultas y cabritos, la capacidad de la cabra para amamantar a sus crías y el alto costo de la leche como sustituto en la producción de cabrito para plato. Por esta razón los productores deben buscar alternativas que les permitan, cuando menos, que las crías sobrevivan y que éstas se desteten a una edad temprana para poder ordeñar a la cabra y aprovechar la curva de lactancia y así obtener mayores ingresos con la venta de leche. Además, para lograr la máxima producción de estos animales, es deseable ordeñar a las cabras desde el principio de la lactancia. Otra ventaja de la crianza artificial es conservar a la cabra en una condición corporal aceptable para la siguiente preñez, y de esta manera que no se prolongue la duración del anestro post-parto.

Existen dos métodos para la crianza de cabritos, el primero la crianza natural donde el animal permanece con la madre y el segundo la cría artificial, con el uso de sustitutos de leche (leche en polvo de otras especies animales) y otras materias primas, como alternativa para bajar costos de producción.

El objetivo general del presente estudio fue el de comparar el efecto de diferentes sistemas de crianza artificial de cabritos sobre sus ganancias diarias de peso y determinar el intervalo al primer estro post-parto en cabras en pastoreo extensivo.

Por lo anterior se plantean los siguientes objetivos específicos:

Objetivos

- Evaluar los métodos de amamantamiento natural y artificial con tres y cinco tomas diarias para cabrito sobre sus tasas de sobrevivencia, crecimiento, consumo de alimento y trastornos digestivos.
- Determinar la duración del anestro post-parto de cabras en pastoreo extensivo con y sin amamantamiento.

Hipótesis

- a) La crianza artificial afecta negativamente el crecimiento corporal del cabrito, en comparación a la crianza natural, pero si ayuda en el comportamiento reproductivo post-parto de la cabra.
- b) El número de tomas diarias en la crianza artificial afecta el comportamiento productivo de cabritos.

REVISION DE LITERATURA

Desarrollo y Fisiología Digestiva del Cabrito

El sistema digestivo del cabrito sufre cambios anatómicos y fisiológicos durante el proceso de la transición de pre-rumiante lactante a rumiante en funciones, pues varía en su capacidad y proporción (Church, 1975).

Este desarrollo lo podemos diferenciar como etapa prenatal y post-natal. En la primera etapa la principal formación digestiva de la etapa fetal es una estructura larga en forma de huso, de la cual nacen los diferentes compartimientos estomacales en el embrión, donde prosigue su formación, crecimiento y desarrollo hasta que el animal es adulto (Sidney, 1988).

En las ovejas y cabras se puede distinguir los compartimientos del estómago en embriones que miden 9 mm solamente. A los 20-24 días de gestación puede apreciarse el retículo-rumen y abomaso, a los 36 días, el estómago ya está completamente formado, y a los 56 días los compartimientos ya se pueden observar. El rumen es el compartimento más largo en la vida fetal, pero el abomaso es el de mayor capacidad y peso, ya que al momento del parto

alcanza de 50-60 por ciento del volumen estomacal total (Church, 1975). Así mismo este autor menciona que no existen datos suficientes para demostrar que la raza, tamaño de padres, plano nutritivo y estado sanitario de la cabra presenten influencia positiva sobre el desarrollo digestivo fetal de la cría.

La etapa post-natal es a su vez subdividida en tres etapas. La primera de ellas, es la época más temprana en la vida del cabrito, donde está bajo condiciones normales de alimentación, fisiológicamente su aparato digestivo se comporta como si fuese un monogástrico y depende básicamente de la dieta líquida como principal alimento. Esto sucede porque los primeros días de edad, los pre-estómagos no están capacitados para actuar sobre algún tipo de alimento que no sea leche, y los únicos capaces de realizar la desintegración de la ingesta son el abomaso e intestino delgado (Church, 1975).

El desarrollo post-natal del tracto digestivo se puede ver modificado por factores como tipo de dieta, estrés nutricional y capacidad de la madre para producir leche, así como de la presencia de material fermentable (Agraz, 1984 y Sidney, 1988).

Tamate *et al.* (1962) estudiaron el desarrollo del estómago de los cabritos alimentados de una manera normal (leche y concentrado) las observaciones ponen de manifiesto un rápido desarrollo de retículo-rumen a los 37-40 días.

Durante el período de amamantamiento el rumiante posee un canal activo llamado gotera esofágica mediante el cual la leche pasa directamente del esófago al abomaso, formando un coágulo, del cual se separan la caseína y la grasa láctea liberadas en el abomaso por acción de la esterasa pregástrica y la lipasa pancreática. Las células pépticas de las glándulas gástricas de estos animales secretan, además del pepsinógeno, la enzima proteolítica renina (secretada realmente en forma de zimógeno pro-renina) y quimosina, que juegan un papel importante en la coagulación de la leche y en la iniciación de la digestión de la proteína y de la grasa (Merchen, 1988; Kolb, 1974; Sidney y Huber, 1988). La consistencia del coágulo disminuye con la edad al disminuir la quimosina (McMahon y Brown, 1985).

La renina difiere de la pepsina en su potente capacidad para coagular la leche. La presencia de renina, así como también el ambiente ácido del abomaso, determina la coagulación de la caseína y de la grasa de la leche para formar un coágulo constituido por una matriz de caseína entremezclada con los glóbulos grasos de la leche (Merchen, 1988).

Dukes y Swenson (1983) mencionan que el cierre de la gotera esofágica es de gran importancia en los rumiantes jóvenes. La alimentación láctea estimula por el reflejo de mamar dicho cierre, mediante la acción de estímulos sensitivos complejos incluidos los olfatos, visuales, térmicos y químicos, impidiendo que los

líquidos lleguen al rumen, donde podría ocasionar retardo en el crecimiento (Sidney y Huber 1988). La gotera esofágica funciona desde el nacimiento (Church, 1975).

Estudios realizados con rayos X del cierre de la gotera en corderos alimentados con sustitutos de leche, en forma individual o en grupo, demuestran que si el animal se amamanta mal, consumen poca leche y si la leche penetra al rumen su rendimiento es bajo (Ruckebusch, 1988).

La etapa de pre-rumiante es un período de transición en la vida que se inicia en el nacimiento cuando el animal depende principalmente de una dieta líquida altamente digestible y que progresa hasta un punto en que se convierte en rumiante funcional y utiliza el rumen, el retículo, y el omaso para digerir forraje.

En esta fase de pre-rumiante las enzimas tienen la misma importancia que tiene la flora microbiana en la fase ruminal, ya que en la etapa lactante la digestión es fundamentalmente enzimática. Por lo tanto, son varios los factores que causan el cierre de la gotera esofágica, como son: tipo de alimentación, el reflejo de mamar, albúminas lácteas y la existencia de minerales, NaCl, NaHCO₃ y CuSO₄ (Sidney y Huber 1988), y no parece ser afectada por la temperatura y la composición de la leche (Ruckebusch, 1988).

La segunda fase de esta etapa llamada de transición, en donde los alimentos sólidos y líquidos son consumidos simultáneamente. Varios autores

mencionan que la transición desde el comienzo de lactar hasta el consumo sustancial de alimento sólido está influenciada por la ración de leche y temperatura de la misma (Church, 1975). Así mismo, el autor anterior menciona que corderos jóvenes inician el consumo de alimento sólido hasta la segunda y tercera semana de edad, aunque no ingieren cantidades apreciables hasta la cuarta semana, lo cual coincide con un rápido desarrollo del rumen. Este desarrollo del rumen determina también en gran medida la duración de la alimentación líquida.

La normalidad en el crecimiento y desarrollo del estómago de los rumiantes puede ser alterada por los alimentos ingeridos, por su condición física y por la situación nutritiva del animal (Sidney, 1988).

En la tercera y última fase de esta etapa el animal depende básicamente de alimento sólido (Church, 1975). Donde se han encontrado que el consumo de alimentos groseros y la presencia de ácidos grasos volátiles estimulan el desarrollo del retículo-rumen, tanto en peso y grosor, como en el desarrollo de las papilas (Church, 1972), encontrándose el tamaño adulto relativo a las ocho semanas de vida, como ya se mencionó. Sin embargo Thea *et al.* (1995) evaluaron el efecto de la dieta sobre el desarrollo del retículo-rumen, encontrando pesos de 147.5 y 132.2 g diarios para un aporte del 100 por ciento y 70 por ciento de dieta líquida, respectivamente.

Por regla general, los alimentos sólidos, e incluso cuando se trata de productos de buena calidad, no son ingeridos en cantidades apreciables antes de que los terneros, los corderos y los cabritos alcancen aproximadamente las dos semanas de vida (Orskov, 1990).

Para el desarrollo de la microflora y fauna de los pre-estómagos es importante el contacto de los cabritos con otros animales adultos, donde se han encontrado números elevados de bacterias aerobias en pre-rumiantes alimentados con leche (Yokoyama y Johnson 1988).

En general, la degradación de los nutrientes de los cabritos se realiza en el abomaso y en el intestino delgado. A medida que se incrementa la edad y el consumo de material con presencia de fibra, los pre-estómagos entran en actividad hasta llegar a dominar la actividad digestiva en su comportamiento como rumiantes. Una vez que se ha completado el desarrollo de los pre-estómagos, sus estructuras y su población microbiana se inicia un proceso de rumia a los 15 días de edad, siendo ocho-12 días para el caso de corderos (De Alba, 1975; Church, 1975; Sidney y Huber 1988).

El calostro y su importancia

Al nacimiento el cabrito buscará el alimento que en forma natural le proporcione su madre y éste se le debe suministrar dentro de las primeras dos o

tres horas de vida de la cría (Fergunsson, 1972).

El calostro es considerado como la primera secreción post-parto de la cabra, que es esencial para la sobrevivencia del cabrito recién nacido. El calostro es una rica fuente de carotenoides, vitaminas A, D, E; proteína total, sólidos de leche, bajo en lactosa, grasa, minerales y anticuerpos que le dan al cabrito una inmunidad o protección contra enfermedades como la septicemia y trastornos digestivos (Church, 1972; Quittet, 1978; Pusillo, 1996).

Una característica común de los rumiantes es que gran parte de la resistencia a las enfermedades la adquiere el animal a través del calostro y no por vía sanguínea (Orskov, 1990 y Pusillo, 1996).

El papel fisiológico del calostro parece ser que ayuda al recién nacido a expulsar las materias acumuladas en el tubo digestivo en el transcurso de la vida fetal a las que se les da el nombre de meconio (Morrison, 1956; Leroy, 1974; Fergunsson, 1972).

Además, ofrece la ventaja de proporcionar al nuevo ser una reserva de vitaminas y otros elementos que les confieren una mayor resistencia a las enfermedades de la edad juvenil. El calostro es particularmente rico en inmunoglobulinas y cerca de las 36 horas post-parto el cabrito ya comienza a

digerir las proteínas, por lo que las inmunoglobulinas pierden su capacidad de inmunizar (Arbiza, 1978).

Pusillo (1996) menciona que el tiempo de inmunización del calostro es de sólo 24 horas después de nacido, y por lo menos debe llegar a consumir 30-60 ml cada dos horas, y de no ser así puede llegar a perder hasta 50 por ciento de inmunidad (Arbiza, 1978). Sin embargo, Pusillo (1996) dice que los cabritos con pesos pequeños de 1.5-1.8 kg. deben consumir aproximadamente 230 ml de calostro por día, durante los primeros 2-3 días para que exista una buena inmunización.

El contenido de globulinas en el calostro decrece conforme avanzan los días post-parto, encontrándose niveles de 10.28 a 0.33 gr, en un lapso de cinco días, donde los niveles de éstas en la sangre suelen ser altos debido a que existe capacidad de síntesis por el cabrito (Chen *et al.*, 1996).

Los componentes principales del calostro de la cabra son: Materia seca hasta un 24 por ciento, grasa nueve por ciento, proteína 8.5 por ciento, lactosa 1.5 por ciento, además es rico en vitaminas, minerales e inmunoglobulinas (Gall y Mena, 1980).

El calostro fermentado de vaca puede ser utilizado como alimento en explotaciones comerciales durante la crianza en proporciones de 50 y 70 por ciento, sin afectar la tasa de crecimiento (Jara *et al.*, 1994).

En un trabajo realizado por Duncan y Teh (1989) donde utilizaron tres fuentes de calostro: de vaca, de cabra no pasteurizado y de cabra pasteurizado con dos cantidades de IgG (20 y 80 IgG/ml) alimentaron 36 cabritos. Los cabritos no mostraron diferencia en ganancia de peso con los dos niveles de IgG (114 y 111 g/día, respectivamente).

Producción y composición de la leche

La leche es el alimento natural de las crías de los mamíferos, la leche es indispensable para las crías de los animales durante las primeras fases del crecimiento, y es un alimento insuperable durante todo el período de lactancia.

La composición química de la leche puede variar considerablemente con las distintas especies y razas; así como con el tiempo transcurrido desde el inicio de la lactancia (White *et al.*, 1983). También se encuentran variaciones individuales, éstas se deben a diversos factores como la herencia, alimentación, intervalo entre partos, período seco, número de ordeños, nivel de producción, estado de lactancia, clima, excitación sexual y estación (Loewenstein, 1982).

Existen variaciones entre los hatos, individuos y días con relación a otro, especialmente en contenido de grasa más que en el de proteína (Morand-Fehr et al., 1982). Sin embargo, Torres-Acosta et al. (1996) mencionan que la calidad de la composición de la leche en sólidos totales aumenta con el número de lactancias.

Al igual que otros tipos de leche, el valor nutritivo de la leche de cabra depende de varios componentes: lípidos, proteína, minerales y vitaminas. Sin embargo, este alimento posee algunas propiedades específicas, como su elevada proporción de glóbulos de grasa de tamaño pequeño que favorecen el ataque de las enzimas digestivas como las proteasas (Morand-Fehr et al., 1982).

Con lo que respecta a la producción de leche, ésta se puede ver afectada por el nivel alimenticio de la cabra, sobre todo cuando se explotan bajo condiciones extensivas de pastoreo, época del año, número de partos, etapa de lactancia, efecto del amamantamiento, condición corporal y sistema de crianza, encontrándose altas producciones comerciales cuando se sustituye la crianza natural, por crianza artificial (Buntinx y Cuaron, 1987). Por otro lado, Louca et al. (1975) mencionan que el destete temprano no afecta naturalmente la función de la lactancia y que puede aumentar la disponibilidad de leche para la venta.

También hay que tomar en cuenta que cuando la producción disminuye también cambia la composición de la leche, ya que aumenta notablemente la concentración de la grasa (Gall y Mena, 1980).

Alimentación del recién nacido

Una vez que el animal recién nacido ha ingerido el calostro, se tiene que optar por destetarlo y someterlo a un período de crianza artificial con la utilización de sustitutos de leche; con el fin de obtener mayor ingreso económico con la venta de la producción láctea o por dejarlo con su madre, bajo el régimen alimenticio natural. Esta opción está influenciada en gran parte por el tipo de producción animal.

Crianza natural

Es considerado como el sistema de crianza tradicional que consiste en dejar a la cría o crías con su madre o nodriza y que sean amamantados normalmente (Arbiza, 1978).

Quittet (1978) menciona algunos beneficios que se obtienen dentro de este sistema de crianza, el cabrito que mama recibe una leche limpia, no contaminada y a una buena temperatura, que absorbe a pequeñas tomas, son

condiciones favorables para una buena digestión y un buen crecimiento. Otro de los beneficios de cabritos criados con sus madres tienen un desarrollo más uniforme en cuanto a su cuerpo se refiere.

Sousa *et al.* (1987) confirman que el desarrollo de cabritos y la supervivencia durante la crianza natural se ve influenciada por la nutrición de la hembra durante el período de lactancia. Roy *et al.* (1987), mencionan que el desarrollo pre-destete se ve afectado por el tiempo y temporada de crianza y nutrición de la madre, existiendo mayores ganancias para cabritos machos.

López *et al.* (1992) trabajando bajo un régimen alimenticio natural ad-libitum y restringida durante 60 días, encontraron ganancias de peso 181.4 y 143.1 g y 93.1 y 75.9 g para machos y hembras, respectivamente, donde las diferencias entre sexo fueron significativas.

Sánchez *et al.* (1995) evaluaron el efecto de la raza y sexo sobre el comportamiento pre-destete de cabritos de diferente raza: Alpina, Saanen, Anglo-nubia de 15 días de edad, los cuales fueron alimentados en forma natural (leche de cabra) y tuvieron a libre acceso heno de alfalfa y concentrado, durante 79 días. Una de las variables de respuesta fue la ganancia diaria de peso donde obtuvieron: 0.148, 0.153, y 0.151 kg. para cabritos de las razas mencionadas, respectivamente y las ganancias diarias de peso de 0.163 y 0.139 para machos y hembras, respectivamente, existiendo diferencia entre sexos.

Crianza artificial

Si se decide criar a los animales recién nacidos de forma artificial, se aconseja separarlos de sus madres más o menos dentro de las 24 horas siguientes a su nacimiento (Church, 1972; Orskov, 1990; Hetherington, 1980).

Básicamente existen dos métodos de alimentación artificial, con tetetas o bien en cubetas. El sistema elegido suele ser el más idóneo, siempre y cuando se adiestre convenientemente al animal de pocos días (Church, 1972; Agraz, 1984; Pusillo, 1996; Orskov, 1990).

En los diferentes experimentos que se han conducido para evaluar la crianza artificial de cabritos se han utilizado diferentes fuentes de dietas líquidas como: leche de cabra, leche de cabra acidificada, leche de vaca, leche de vaca acidificada, leche de soya, leche preparada y sustitutos de leche comerciales (Vargas y López, 1991).

La crianza artificial se considera una forma práctica de alimentación de cabritos que reduce costos, mano de obra e incidencias de enfermedades (4.9 por ciento), se asevera que el éxito de la crianza artificial depende de la utilización de una fuente de alimentación lo más parecido posible a la leche de cabra (Gómez, 1984; Pusillo, 1996). La cría artificial de cabritos es una opción

viable para el productor, ya que la explotación suele ser más rentable comercializando mayor cantidad de leche, encontrándose índices de mortalidad menores del 2 por ciento cuando se emplea este sistema con el uso de mezclas de leche de cabra y sustitutos de leche a diferentes proporciones (Zambrano et al. 1996).

Sin embargo, Morales (1976) menciona que no resulta económica la crianza de cabritos destinados a la matanza, utilizando únicamente sustitutos de leche, debido a la alta incidencia de diarreas (35-77 por ciento) y altas tasas de mortalidad (40 por ciento). Cadena y Meza (1984) encontraron tasas de mortalidad de 30 por ciento para cabritos machos y hembras cuando utilizaron sustituto de leche. Por otro lado, Pusillo (1996) dice que la utilización de sustitutos de leche medicados con oxitetraciclinas y neomicina, durante los primeros días de nacido el animal, resulta en una menor incidencia de diarreas y tasas de mortalidad, donde se han alcanzado grandes tasas de crecimiento.

Martín et al. (1991) alimentaron 34 cabritos nacidos durante marzo-abril con un sustituto de leche por 42 días, los cuales mostraron ganancias de peso diarias de 100.4 y 89.4 g para machos y hembras, respectivamente.

Santos et al. (1987) emplearon diferentes sistemas de alimentación en cabritos sobre el peso corporal, utilizando alimentación con biberón durante 60

días, cubeta 60 días y cubeta 45 días, encontrando ganancias diarias de peso de 149.3, 161.3, 122.5 g, respectivamente.

Bas y Morand-Ferh (1987) compararon el efecto de consumo de leche de cabra y un sustituto de leche en el crecimiento de cabritos, no encontrando diferencia en el índice de crecimiento (100 g/d), para ambos casos; Así mismo menciona que los cabritos alimentados con sustituto de leche mostraron rápido desarrollo, pero se mostraron débiles en el engorde comparado con la leche de cabra.

Sousa et al. (1987) estudiaron la sustitución parcial de leche de cabra por suero fresco de leche para cabritos al destete prematuro, ellos mencionan que la raza y sexo influyó en las ganancias de peso; encontrando mejores ganancias con la cría natural. El consumo promedio fue de 950 ml para el tratamiento mixto (50 por ciento leche y 50 por ciento suero); 1100 ml para suero de leche y 930 ml para leche de cabra. El consumo de leche reduce las pérdidas de peso y previene un crecimiento retardado pre y post-destete; así mismo indican que podría ser limitado hasta el 9 por ciento del peso corporal sin efectos colaterales sobre el comportamiento del cabrito Teh y Escobar (1987 a).

Andrighetto et al. (1994) declaran que durante las primeras semanas de vida el exceso de sustituto de leche acidificada puede causar algunos eventos

patológicos en el tracto gastrointestinal. Sin embargo, la presencia de leche en polvo acidificada en los sustitutos de leche presentan un efecto positivo en la ganancia de peso y salud durante el período pre-destete del cabrito; encontrándose ganancias de peso de 200 g/día (Havrevoll, 1982).

Trabajando con cabritos de la raza Anglo-nubia bajo crianza natural, restringida y artificial, Buntinx y Cuarón, (1987) encontraron ganancias de peso de 236, 198 y 222 g/día, respectivamente; donde el sistema de crianza no afectó la ganancia de peso, desde un punto de vista de su capacidad productiva. Por otra parte, Fernández *et al.* (1992) resaltan la importancia del número de tomas diarias en lactancia artificial, obteniendo ganancias de 199, 216, y 287 g/día en tomas cada 12, 6, y 4 h, respectivamente en cabritos de la misma raza.

Sahlu *et al.* (1992) trabajaron con cabritos de la raza angora, utilizando leche entera y un sustituto de leche ofreciéndolo a libre acceso hasta la sexta semana y reducciones posteriores de un 25 por ciento semanal hasta eliminar la dieta líquida a las 10 semanas, encontrándose ganancias de peso 125 g/d y 116 g/d, respectivamente.

Reyes y Bermúdez (1995) utilizaron 20 cabritos (13 hembras y 7 machos) a partir del tercer día de edad; los animales fueron alimentados en forma artificial con leche de cabra a libre acceso durante las primeras 4 semanas, en la quinta y

sexta semana se redujo el aporte en 25 por ciento y entre la séptima y décima semana en un 40 por ciento. El alimento sólido se ofreció a partir de la quinta semana y fueron asignados a dos niveles de concentrado alto y medio en energía, mostrando a las 10 semanas ganancias de peso de 159 y 146 g/día respectivamente.

Thea et al. (1995) trabajaron sobre el efecto de la restricción láctea y utilizaron 100 por ciento leche y 70 por ciento leche, encontraron ganancias de peso de 143 y 128 g/d, respectivamente; lo cual es superior a lo encontrado por Potchoiba et al. (1990) quienes alimentaron cabritos a libre acceso, donde la ganancia de peso fue de 107 g/d, o sometidos a un esquema de restricción de leche en presencia de alimento sólido (3.0 Mcal EM y 15.8 % PC/kg. MS) en que lograron 120 g/día hasta las 20 semanas de edad.

Economides et al. (1982) afirman que en un sistema de alimentación de consumo a libre acceso (70 y 85 por ciento de leche), y restringida (15 a 20 por ciento de leche) los cabritos alimentados a libre acceso crecieron más rápido, pero el consumo diario hasta los 140 días fue similar para todos.

Hernández (1988) evaluó el efecto de un sustituto de leche para becerros en dos niveles (100 y 80 por ciento) en la alimentación artificial de cabritos para abasto, con el propósito de comparar el sistema natural y artificial, en 60 cabritos

durante 28 días. El aumento de peso diario promedio fue de 106 g/día en la crianza natural; 88 g/día leche materna en crianza artificial; 41 g/día 80 por ciento sustituto y 34 por ciento para 100 por ciento sustituto de leche; la tasa de mortalidad fue mayor en el tratamiento que consistió en sustituto de leche al 100 por ciento que fue de 60 por ciento comparado con 10 por ciento de la crianza natural.

Galina et al. (1996) estudiaron el efecto de un sustituto de leche comercial para becerros (120 g/l); sustituto de leche disuelto en una mezcla de agua y 35 por ciento de suero de leche fresco y sustituto de leche disuelto en agua y 50 por ciento de suero de leche fresco; leche de cabra acidificada y leche entera de cabra, en cabritos de diferentes raza, a partir de siete días de edad. Las ganancias de peso diarias fueron 153 g; 168 g; 169 g; 176 g y 170 g, respectivamente. Estos resultados ponen de manifiesto una mayor ganancia con el uso de leche acidificada de cabra. Los cabritos alimentados con la proporción 10 por ciento de suero ocho de diez animales mostraron diarrea. Zezza et al. (1996) afirman que el tipo de leche empleada (leche de cabra; sustituto comercial de leche acidificada de cabra) no muestra efecto sobre la calidad de la canal y raza de cabritos.

Galina et al.(1995) utilizaron 90 cabritos hembras de las raza Alpino, Saanen, y Toggenburg durante ocho semanas, alimentados con sustituto de leche (95 g/l), sustituto de leche enriquecido con 20, 35, y 50 por ciento de suero

de leche de cabra, leche entera de vaca y leche de cabra. Las ganancias diarias de peso fueron 153, 152, 168, 152, 170, 167 g, respectivamente para cada uno de los tratamientos.

Gómez (1984) evaluó el efecto del sistema de crianza utilizando 45 cabritos sobre tasa de incremento de peso, mortalidad e incidencia de diarreas, los tratamientos fueron crianza natural, leche de cabra con crianza artificial y 70 por ciento leche de cabra y 30 por ciento sustituto de leche. El porcentaje de mortalidad fue de 13.33 por ciento. El tratamiento que consistió en 70 por ciento leche de cabra y 30 por ciento sustituto de leche fue el que presentó el mayor número de casos de diarrea y las ganancias de peso fueron 154, 137, y 114 g/día, respectivamente para cada uno de los tratamientos.

Arora et al. (1982) utilizaron 12 cabritos híbridos, con el fin de evaluar un sustituto de leche, y para economizar en el desarrollo de éstos y para ahorrar leche para el consumo humano y venta. Los cabritos del grupo 1 se les administró leche entera por 100.83 días, en tanto que los del grupo 2 recibieron el sustituto comercial por 99.5 días. No hubo diferencia en el costo de ganancia entre los cabritos del grupo (7.55 kg.) y (6.75 kg.) de pesos finales, con promedios de ganancia diaria de 175 y 124 g, respectivamente.

Owen (1982) realizó una investigación con 32 cabritos British Saanen castrados que fueron alimentados individualmente para medir el efecto del

desarrollo con destetes de cuatro y ocho semanas de edad y con alimentación de sustituto de leche fría a libre acceso y restringida. (A= Libre acceso; R= Restringida; W= Semanas). El sustituto fue específico para ovejas diluido en agua fría para dar un 17 por ciento de sólidos de leche y se les ofreció agua y cebada; donde los incrementos de peso por día fueron 4WA 160 g; 4WR 181 g; 8WA 145 g; y 8WR 162 g. El tratamiento 4WA generó el menor costo por alimento y labor.

Arce *et al.* (1990) utilizaron un total de 32 cabritos asignados en cuatro tratamientos: leche de cabra a 35 °C (L1), leche de cabra 15 °C (L2), leche de vaca 35 °C (L3) y leche de vaca 15 °C (L4) alimentados dos veces por día. Las ganancias de peso diarias fueron mayores cuando se ofreció leche de cabra a 35 y 15 oC (160 y 171 g/día), comparada con la leche de vaca a 35 y 15 oC (144 y 151 g/día).

Para la alimentación de cabritos con crianza artificial se han propuesto las siguientes sugerencias:

- Calentar la leche o sustituto de leche hasta unos 40 °C
- Lavar y desinfectar la mamila, botella y el pezón o pozal después de cada suministro de alimento.
- Proporcionar al cabrito de 0.7 a 0.9 litros de leche o sustitutos de leche diarios.

- Alimentar al cabrito de tres a cinco veces por día, especialmente durante las dos primeras semanas.
- Proporcionar un buen pienso de iniciación, cuando los cabritos tengan entre tres y cuatro semanas de edad.
- Ofrecer a los cabritos heno fino de segundo corte (Church, 1972., Havrevoll 1982).

Composición de los sustitutos de leche

El principal motivo de la crianza artificial es que el precio de venta de leche es superior al precio de los sustitutos de leche. Si bien la leche entera en polvo es mejor para el animal, Las proteínas de los sustitutos de leche son productos y subproductos del proceso de la industria de la leche, históricamente se considera que la leche desnatada es la mejor fuente de leche para los cabritos (Pusillo, 1996).

Los sustitutos de leche generalmente contienen grasas de origen animal propias de la especie o combinaciones de éstas como fuentes de grasa. Normalmente, la leche de vaca contiene un porcentaje de grasa menor que la leche de oveja y cabra, de aquí que existan variaciones en el contenido de estas en los sustitutos (Orskov, 1990).

Los sustitutos de leche destinados a la crianza de cabritos deben contener del 16 - 24 por ciento de grasa y 20 - 28 por ciento de proteína en leche en base a materia seca (Pusillo, 1996). Sin embargo, la influencia de carbohidratos sobre la ocurrencia de diarrea, ha sido mencionada, por lo que ingredientes como el almidón, debiese ser utilizado con cuidado durante los primeros días de edad (Church, 1972). Dado que los sistemas enzimáticos para metabolizar hidratos de carbono y la actividad de la amilasa y maltasa es bastante reducida.

El sustituto de leche con 22 por ciento de proteína cruda suele ser inadecuado para un comportamiento óptimo del cabrito, por lo que se recomienda el empleo de sustitutos de leche con no menos de 24 por ciento

de PC, para un buen desarrollo (Teh y Escobar 1987 b); Sanz-Sampelayo *et al.* (1996) encontraron tasas de incremento de peso de 162.2 g/día y 197 g/día con el uso de sustituto de leche con 34.5 por ciento de proteína y 30 por ciento de grasa de cerdo, en cabritos de la raza Granadina, durante los primeros dos meses de vida, respectivamente.

Prado *et al.* (1993) alimentaron 23 cabritos durante 56 días para observar el efecto de leche de cabra, leche de vaca baja en grasa y sustituto de leche conteniendo leche de vaca y proteína de soya. El promedio de ganancia diaria fue de 160.3, 163.9 y 85.0 g, para los tres tratamientos, respectivamente.

Economides (1991) menciona que la adición de proteína de soya en un suplemento líquido no es utilizada con la misma eficiencia que cuando está presente en un concentrado.

Castro et al. (1991) mencionan que la ganancia diaria de peso de cabritos criados de cuatro a 56 días de edad fue de 130 g para leche de cabra, 55 g para sustituto de leche basado en proteína de leche de vaca y 60 g para proteína de soya.

Actividad estrual postparto

El aparato reproductor de la cabra cuando se encuentra en el proceso de amamantamiento de sus cabritos empieza a sufrir los cambios requeridos para recuperar la capacidad de reproducción (Mellado, 1991). En los mamíferos domésticos, la estacionalidad reproductiva de las hembras, así como su comportamiento maternal, el destete de las crías, diferencias entre razas, manejos zootécnicos y manejos nutricionales son factores que determinan la duración del anestro post-parto (McNelly, 1994 y Nett, 1987). La conducta maternal (Frecuencia, tiempo total, tiempo promedio de amamantamiento) no influyó sobre la duración del anestro post-parto de cabras de la comarca lagunera que paren en primavera, donde la duración promedio del período de anestro fue de 104.0 ± 7.8 días (Hernández et al. 1995). Por otro lado, Aguilar et al. (1996)

mencionan que la conducta maternal de las cabras de la comarca lagunera que paren en octubre, influye en la duración del anestro postparto donde la duración promedio de éste fue de 56 ± 10.3 días.

Varios estudios han demostrado que una alta frecuencia, un importante tiempo total y un elevado tiempo promedio de amamantamiento, muestran una correlación significativa sobre el inicio de la actividad estrual post-parto en cabras (Fletcher, 1971; Rosales, 1994).

Torres-Acosta et al. (1995) mencionan que el tamaño de camada, peso al parto, edad de la madre al parto, número de parto, no afectaron los días al primer estro, lo cual concuerda con lo reportado por García (1984). Sin embargo, Lawson et al. (1984) argumentan que la frecuencia de amamantamiento es el factor que afecta al intervalo del parto al primer estro y no el tamaño de camada. Por lo tanto, animales con tamaño de camada grande que tienen destete precoz o amamantamiento restringido no tendrán un efecto notable del tamaño de camada sobre el intervalo parto primer estro (Shelton, 1984).

En algunas razas lecheras el destete de las crías también modifica la duración del anestro post-parto. En el trópico y con cabras no lecheras, el primer estro post-parto se observa alrededor de los 50 días; Las cabras criollas de clima sub-húmedo muestran una media de 21.05 ± 8.97 días (Torres-Acosta et al.,

1995). Sin embargo, la presencia del cabrito y un macho celador tienen un profundo efecto sobre la duración de la presentación del primer celo postparto, efecto negativo y positivo, respectivamente (Mellado, 1991). En las cabras criollas de Brasil, el anestro post-parto es más corto cuando las crías son destetadas precozmente que cuando son amamantadas por sus madres por un tiempo prolongado (Ramel *et al.*, 1982). Autores como Riera (1982); Agraz, (1984); García (1984); Mayén (1989), y Chemineau (1993) reportan intervalos del parto al primer estro post-parto que fluctúan entre 45 y 177.4 días.

Flores *et al.* (1995) estudiaron el efecto del destete sobre la duración del anestro post-parto en cabras Criollas de la comarca lagunera que paren en mayo los destetes fueron realizados a las 48 horas, 30 y 90 días post-parto, respectivamente. En consecuencia, el período de días en anestro no fue diferente entre los tres grupos que fue de 102 días.

Villarreal *et al.* (1996) realizaron un estudio para evaluar el efecto del destete sobre la duración del anestro post-parto de cabras criollas de la comarca lagunera que paren en octubre. En el primer grupo se utilizaron siete cabras cuyos cabritos fueron destetados a los 30 días. En el segundo grupo se emplearon seis cabras cuyas crías se destetaron a los 90 días. Los resultados mostraron que el destete temprano redujo la duración del anestro post-parto, encontrándose promedios de 56 ± 10.3 días y 83 ± 15.3 días para los grupos uno y dos, respectivamente.

MATERIALES Y METODOS

Localización y Descripción del Area de Estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en el ejido Jagüey de Ferniza, localizado al sur de Saltillo, Coahuila. Las coordenadas geográficas son de 25° 13' 00" a 25° 15' 00" latitud norte y de 101° 03' 00" a 101° 03' 00" longitud oeste (Cetnal, 1974), y la altura es de 2038 msnm (Cabrera, 1996). El tipo de clima es muy seco BWhW' (e'), semicálido muy extremoso, con lluvias de verano y sequía corta en época de lluvias (canícula). La precipitación invernal constituye entre el 5 y 10 por ciento de la precipitación total anual. La precipitación total anual media oscila en los 146.6 mm.(Mendoza, 1983).

Las lluvias se presentan durante la mayor parte del año, aunque escasas, siendo los meses más lluviosos mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre. Las heladas se presentan principalmente en los meses de diciembre, enero y febrero, existiendo ocasiones en que llegan a presentarse desde noviembre hasta abril. La temperatura media anual es de 19.2°C (Mendoza, 1983).

El tipo de suelo es aluvial, teniendo las unidades de suelo de xerosol, litosal, redzina y feozem, (Cetnal, 1974); donde el uso potencial del mismo es

forestal o pecuario de manera limitada. Los tipos de vegetación prevaleciente en este lugar son el crasi-rosulifolios espinoso, matorral parvifolio inerme, bosque caducifolio (pino, enebro), pastizal natural y matorral espinoso (Cetenal, 1974).

Materiales

El trabajo se inició en julio de 1996 y finalizó en octubre del mismo año. Se utilizaron 24 cabras encastadas de Anglo-nubia, Murciana-Granadina y Alpino Francés, con sus respectivas crías, que fueron 30 cabritos, los cuales fueron distribuidos al azar en cinco tratamientos con 6 repeticiones cada uno. Los cabritos provenían de partos simples y dobles, y éstos fueron separados de sus madres a la semana de edad, habiéndoseles permitido el consumo de calostro. Se tomaron registros de peso al nacimiento (cría y cabra), tipo de parto, condición corporal de las cabras, y pesos al inicio de la prueba. También se procedió a la identificación de las crías, numerándolas en el costado lateral derecho.

Tratamientos

Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento 1. Crianza natural (testigo).

Tratamiento 2. Crianza artificial con tres tomas diarias, utilizando una mezcla de harina de maíz (Maseca) / sustituto de leche comercial en una proporción de 1:1 (50 por ciento y 50 por ciento).

Tratamiento 3. Crianza artificial con tres tomas diarias, utilizando un sustituto de leche comercial al 100 por ciento.

Tratamiento 4. Crianza artificial con cinco tomas diarias. Utilizando una mezcla de harina de maíz (Maseca) / sustituto de leche comercial en una proporción de 1:1 (50 por ciento y 50 por ciento).

Tratamiento 5. Crianza artificial con cinco tomas diarias, utilizando sustituto de leche comercial al 100 por ciento.

Manejo de los animales

Los cabritos del tratamiento 1 eran alimentados por la mañana antes de que las cabras salieran al campo, permaneciendo éstos en el corral durante todo el día. Las cabras y cabritos permanecían juntos durante tarde y noche, ocurriendo esto diariamente hasta el destete (35 días). Los cabritos del tratamiento 2, 3, 4 y 5 fueron amamantados de la misma manera que los del tratamiento 1, sólo durante la primer semana de edad. Estos fueron separados posteriormente de la madre y se distribuyeron en sus respectivos grupos para ser alimentados con la mezcla y el sustituto de leche, los cuales eran preparados con agua a una temperatura aproximada de 40 °C, y

posteriormente ofrecidos a una temperatura de 37 °C, según lo descrito por Church (1972). A la hora de alimentar los cabritos, 50 g de harina de maíz (Maseca) y 50 g de sustituto de leche se disolvía en un litro de agua, dieta ofrecida en los cabritos de los tratamientos 2 y 4; 100 g de sustituto de leche se disolvía en un litro de agua para ofrecerse en los cabritos de los tratamientos 3 y 5, respectivamente.

La forma en que se amamantaron los cabritos que fueron asignados a los tratamientos de la crianza artificial fue con el uso de biberones graduados, con el fin de medir su consumo, ofreciéndoles alimento ad libitum en tres y cinco tomas diarias como ya se ha mencionado antes.

La composición nutritiva de las dietas ofrecidas en los diferentes tratamientos se analizaron con la técnica de Gerber y Walker (Quijano, 1988), las cuales se pueden observar en el cuadro N° 3.1. Donde se puede apreciar que aunque el nivel de grasa es el más alto en la mezcla sustituto de leche y harina de maíz (Maseca), el contenido de proteína por el contrario es el más bajo.

Se llevó un registro semanal durante 28 días del pesaje de la cría y el consumo de leche, con el fin de llevar un control de incrementos de peso y consumo de alimento.

Los animales fueron observados diariamente para diagnosticar cualquier anomalía que se presentara, como infecciones en ojos, problemas de ectima contagioso e incidencia de diarreas.

El destete de las crías se llevó a cabo a los 35 días de edad, y con esto su separación del experimento independientemente del consumo de leche y peso, de acuerdo a la costumbre de los productores de la región.

Se llevó un registro semanal del peso corporal de la cabra, de su producción de leche, la condición corporal durante cuatro meses.

El reinicio de la actividad estrual post-parto, se determinó con la ayuda de un macho cabrío intacto, después de 30 días post-parto, una vez cumplida la involución uterina. La inmovilización de la cabra al ser montada por el macho, fue el criterio considerado para declarar una hembra en estro Chemineau y Thimonier (1986).

Las variables medidas

CABRITO

- Incremento de peso.
- Consumo de leche.

- Porcentaje de mortalidad.
- Incidencia de diarreas mecánicas

CABRAS

- Actividad estrual post-parto.

Los registros de peso de los cabritos y cabras fueron realizadas por restricción de alimento un día antes.

Análisis de datos

Los datos continuos del presente estudio se analizaron con un modelo estadístico completamente al azar, utilizando como covariable, para incrementos de peso, el peso inicial; y para consumos de alimento, el sexo y el peso corporal inicial. Además se utilizó una prueba de medias de rangos múltiples para determinar diferencias estadísticas entre tratamientos para los incrementos de peso y consumo; y una Chi cuadrada para analizar la mortalidad e incidencia de diarreas.

Para analizar estadísticamente la actividad estrual post-parto, las cabras adultas (madres) se distribuyeron en 2 grupos: amamantando (6) y no amamantando (18), utilizando un diseño completamente al azar (Steel y Torrie, 1988).

Cuadro 3.1. Composición química de las diferentes dietas.

%	Leche de		Sustituto de leche		Sustituto de leche
	Cabra	+ Harina de maíz	Sustituto de leche	+ Harina de maíz	
Proteína	3.8	1.3	1.3	2.1	2.1
Grasa	7.25	11	11	9	9
Caseína	3.15	2.93	2.93	3.42	3.42
Acidez	.15	.21	.21	.18	.18

Analizada a los 15 días promedio de lactancia.

RESULTADOS

En el Cuadro 4.1 se muestran los incrementos de peso y consumo de alimento de los cabritos en los diferentes tratamientos. Cabe señalar que los resultados que se muestran corresponden únicamente a los cabritos que terminaron el período experimental, los otros murieron en el transcurso del estudio.

Incrementos de peso

Se encontró diferencia estadística entre tratamientos en cuanto a este parámetro ($P < 0.05$) observándose los incrementos de peso más elevados en cabritos criados en forma natural y en los alimentados artificialmente con cinco tomas diarias, utilizando sustituto de leche comercial al 100 por ciento. Los aumentos de peso de los cabritos en los tratamientos 2, 3 y 4 fueron 46 por ciento más reducidos que el uno y cinco. Gráficamente se muestran los incrementos de peso para los distintos tratamientos durante el período experimental en la Figura 4.1.

Cuadro 4.1 Comportamiento de cabritos bajo diferentes sistemas de crianza.

Rubro	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T4	T5
Días de experimento	28	28	28	28	28
N° de cabritos	6	6	5	4	6
Peso inicial (kg)	3.583	3.683	3.750	3.458	3.566
Peso final (kg)	7.454	5.354	5.825	4.656	6.729
Inc/P/Total/T (kg)	3.871	1.671	2.075	1.198	3.163
Inc/P/X/D/T ± EE (g)	137 ± 8 ^a	054 ± 14 ^b	070 ± 7 ^b	048 ± 11 ^b	112 ± 55 ^a
Con/alim/X/D/T ± EE	525.83 ± 42.4 ^a	436.46 ± 61.2 ^{ab}	444.40 ± 13.6 ^{ab}	262.80 ± 40.2 ^c	398.7 ± 23.7 ^b
E/alim ± EE	3.83 : 1 ± .22 ^a	7.39 : 1 ± .95 ^b	6.34 : 1 ± .72 ^b	5.47 : 1 ± 1.60 ^b	3.55 : 1 ± .16 ^a
Edad/X/anim final (d)	35	35	35	35	35

a, ab y c = Literales diferentes entre hileras son estadísticamente diferentes (P < 0.05).

D: Día.

E: Eficiencia.

EE: Error estándar.

P: Peso.

T: Tratamiento.

X: Promedio.

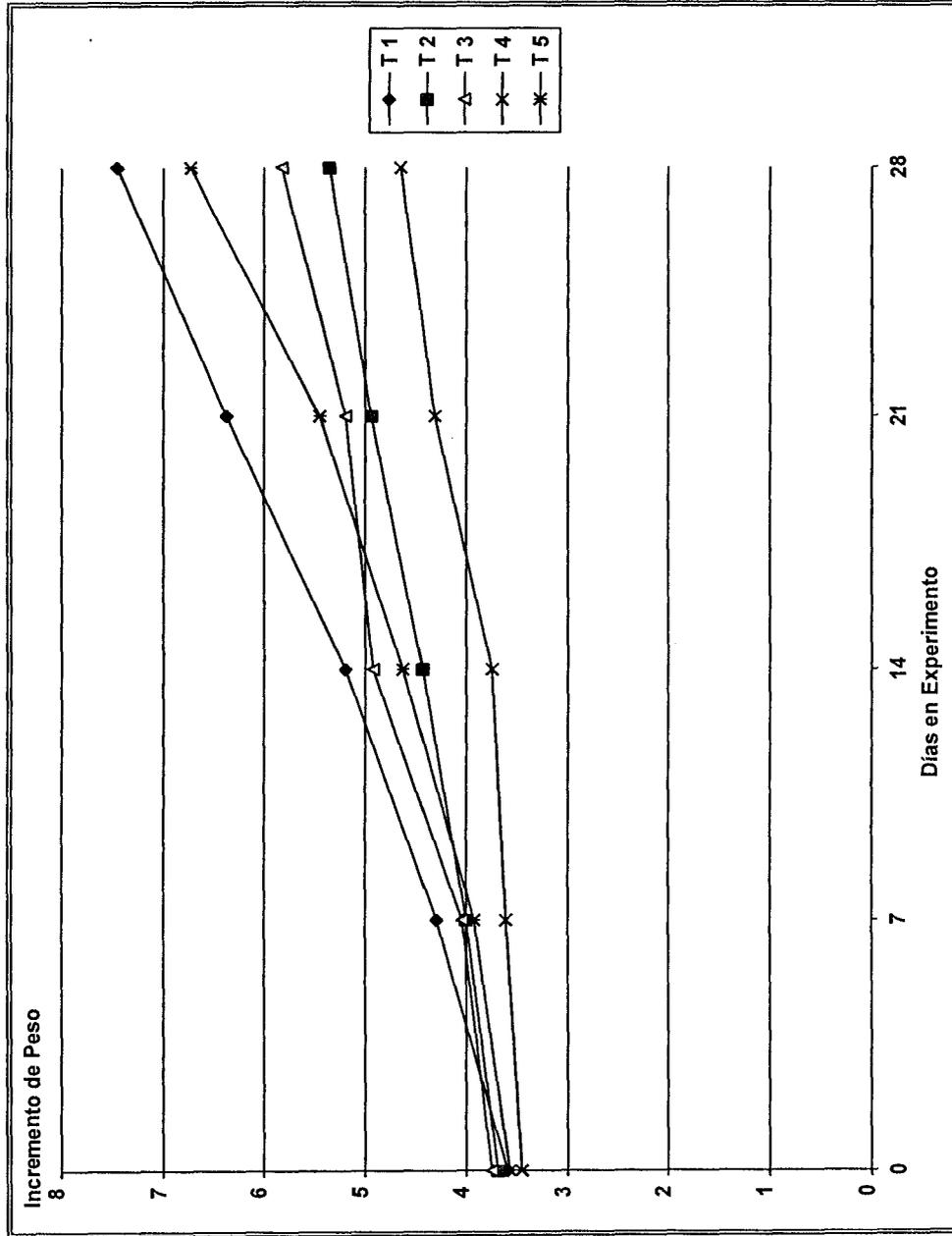


Figura 4.1 Incremento de peso acumulativo (kg) de cabritos bajo diferentes sistemas de crianza.

Eficiencia alimenticia

Como se puede observar en el Cuadro 4.1, los cabritos de los tratamientos uno y cinco presentaron la mejor conversión alimenticia (litros de leche requerida para ganar un kilogramo de peso), resultando iguales estadísticamente ($P < 0.05$), seguidos por los tratamientos 4, 3 y 2 respectivamente, donde existió diferencia ($P < 0.05$) entre tratamientos.

Consumo de alimento

Con respecto a la evaluación de esta variable, el análisis estadístico mostró diferencia entre tratamientos ($P < 0.05$). Se encontró que el consumo más alto se registró en los cabritos criados en forma natural, seguidos por los tratamientos 3, 2, 5 y 4, respectivamente. Gráficamente se muestran los consumos de leche promedios por tratamiento dentro del período experimental en la Figura 4.2.

Mortalidad

El porcentaje de mortalidad registrado en los cabritos durante el estudio se muestra en el Cuadro 4.2. No existió diferencia entre tratamientos ($X^2 = 5.92$; $P > 0.05$), siendo ésta de un 10 por ciento en total. Esto ocurrió principalmente en la

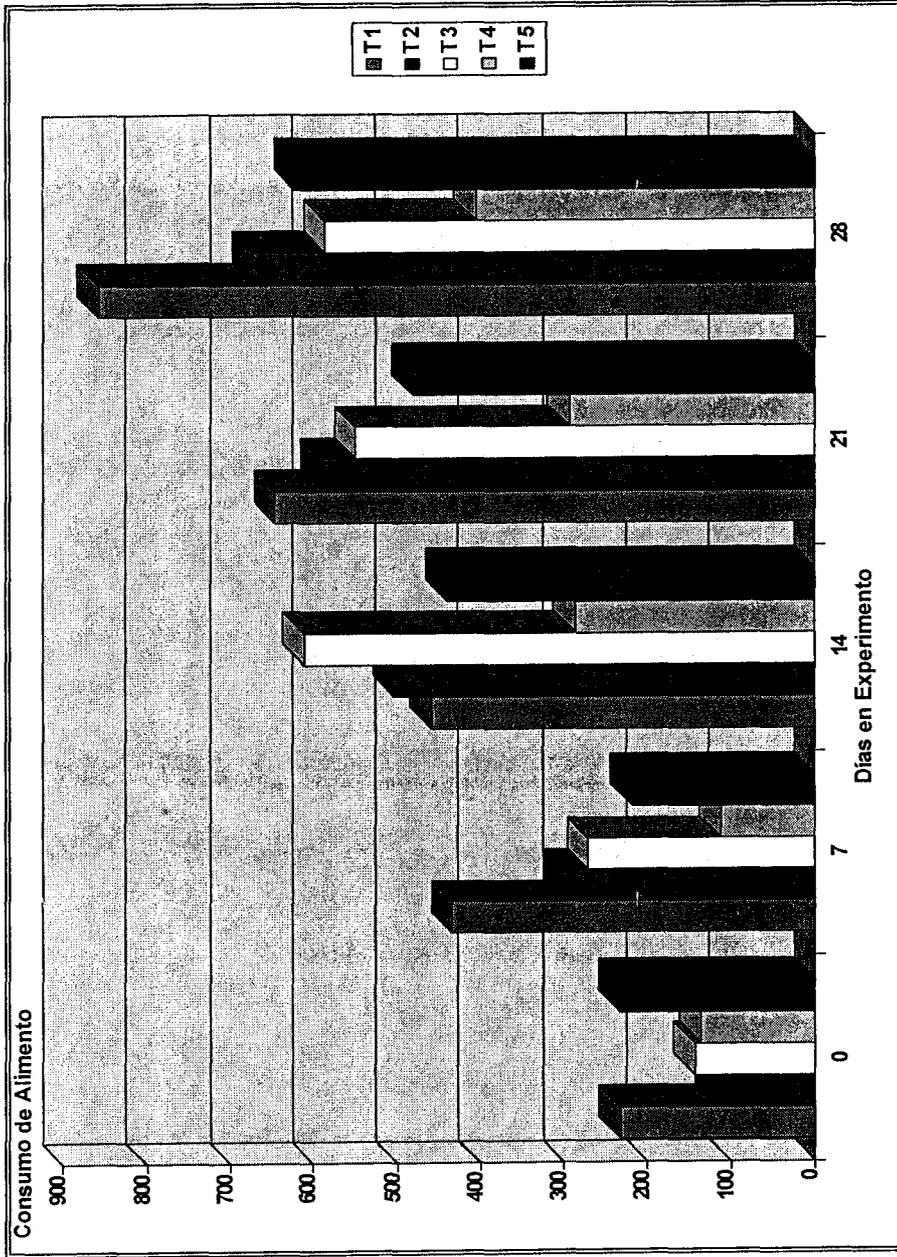


Figura 4. 2 Consumo de alimento de cabritos bajo diferentes sistemas de crianza.

crianza artificial, ocasionado por cambios en la alimentación, de acuerdo con el cuadro clínico que presentaron los animales antes de morir.

El cuadro clínico que presentaron los animales enfermos antes de morir fue el siguiente: Diarrea color amarilla, somnolencia, anorexia, deshidratación y muerte.

Incidencia de diarreas

La incidencia de diarreas presentada por los cabritos dentro de los diferentes tratamientos se muestra en el Cuadro 4.2. Se observa que los cabritos en el tratamiento 5 con cinco tomas diarias, utilizando sustituto de leche comercial al 100 por ciento, fueron los que mostraron el mayor número de este problema, seguidos de los tratamientos 4, 2, 3, respectivamente. Los cabritos bajo crianza natural no presentaron este problema.

Existió diferencia en cuanto a este parámetro entre los tratamientos ($X^2 = 11.67$; $P < 0.05$).

Actividad estrual post-parto

De las 24 cabras utilizadas en el experimento, cinco de ellas estuvieron amamantando a sus crías y dieciseis no estuvieron amamantando, aunque se

Cuadro 4.2 Incidencia de diarreas y mortalidad en cabritos bajo diferentes sistemas de crianza

Parámetro	T1	T2	T3	T4	T5
Incidencia diarreas	0	3	1	4	5
Mortalidad	0(0/6)	0 (0/6)	16.66(1/6)	25(2/6)	0(0/6)

χ^2 = Para diarreas = 11.67; $P < 0.05$

χ^2 = Para mortalidad = 5.92; $P > 0.05$

siguieron ordeñando.

No existió diferencia estadística ($P > 0.05$) entre los animales que estuvieron amamantando y no amamantando, encontrándose que para las cabras que estaban amamantando y las no amamantando tuvieron un promedio de 48.8 ± 4.32 y 47 ± 2.39 días de anestro post-parto respectivamente y tampoco entre la condición corporal al parto y la producción de leche de las cabras.

Discusión

El peso inicial no determinó los incrementos de peso posteriores de los animales conforme avanzaron los días de experimento.

Los incrementos de peso entre los diferentes tratamientos, presentar cierta relación durante los primeros siete días, relación que como podemos observar gráficamente disminuye conforme avanza la edad del cabrito, es decir animales que iniciaron el experimento con pesos bajos, la diferencia la compensan con el tiempo, ya que durante la primera semana de edad los animales fueron sometidos a varios cambios como: manejo, régimen alimenticio y medio ambiente.

En cuanto al incremento de peso, los resultados de la presente investigación concuerdan con los datos de Martín *et al.* (1991) quienes evaluaron el efecto de un sustituto de leche para becerros en cabritos por 42 días, encontrando ganancias de peso diarias de 100.4 y 89.4 g para machos y hembras, respectivamente. Sin embargo, las ganancias de peso son mayores a lo reportado por Hernández (1988) cuando éste empleó sustituto de leche para becerros al 100 y 80 por ciento, encontrando incrementos de 34 g diarios con el empleo del sustituto de leche al 100 por ciento.

Los cabritos dentro del tratamiento 4 fueron los que presentaron el menor incremento de peso, posiblemente debido a que tuvieron un menor consumo a lo largo del experimento, y por lo tanto un pobre comportamiento durante los 28 días del estudio.

Los animales en crecimiento requieren de un buen aporte de proteína para un positivo desempeño (Pusillo, 1996) por lo que los animales de los tratamientos 2 y 4 presentaron el más bajo comportamiento en incremento de peso posiblemente debido a que la dieta no cumplió con las características nutricionales adecuadas para la alimentación artificial de los cabritos.

Castro *et al.* (1991) encontraron ganancias similares al estudio en cabritos criados hasta los 56 días de edad alimentados con leche de cabra (130 g/d), sustituto de leche basado en proteína de leche de vaca (55 g/d); y para un sustituto de leche con proteína de origen vegetal (soya) fue de 60 g/d. Así mismo, López *et al.* (1992) investigaron el efecto de la crianza natural (ad libitum y restringida) durante 60 días, encontrando ganancias mayores que los datos de este estudio.

Por otro lado, los resultados encontrados en la presente investigación, con lo que respecta a la ganancia de peso diaria, ésta fue menor en comparación con los datos obtenidos por Buntinx y Cuarón (1987), quienes realizaron una

investigación con el fin de evaluar el efecto de la crianza natural, restringida y artificial con cabritos de la raza Anglo-nubia.

Por otra parte, Fernández *et al.* (1992) resaltan la importancia del número de tomas diarias en la crianza artificial de cabritos obteniendo resultados mayores a los obtenidos en la presente investigación, cuando alimentaron cabritos cada 4, 6, y 12 horas. Ellos encontraron ganancias de 199, 216 y 287 g diarios, respectivamente. Por lo anterior, podemos mencionar que entre mayor número de tomas diarias de leche dentro de la crianza artificial de cabritos al día se ofrezcan al animal estos pueden llegar a obtener mayores incrementos de peso.

Se puede mencionar que básicamente existen dos tipos de alimentación en forma artificial: con biberón y con cubeta. Santos *et al.* (1987) encontraron ganancias mayores a los resultados encontrados en el presente estudio con el empleo de alimentación con biberón.

Consumo de leche

Los consumos adecuados evitan un crecimiento retardado pre y post-destete de los cabritos, existiendo de cierta manera una relación positiva entre el consumo e incremento de peso.

El no adaptarse los cabritos al biberón trae como consecuencia grave: pérdidas de peso. Los consumos de leche de la presente investigación son menores a los obtenidos por Sousa *et al.* (1987), quienes estudiaron la sustitución parcial de leche de cabra por suero de leche fresco para cabritos a destete. La situación anterior puede ser atribuible a una mala adaptación de los animales al sistema.

Mortalidad e incidencia de diarreas

La crianza artificial se considera una forma práctica de alimentación en los sistemas intensivos, reduciéndose con esto la incidencia de enfermedades y mortalidad hasta un dos por ciento (Zambrano *et al.* 1996). Sin embargo, Morales (1976) menciona que la crianza artificial con el empleo de sustitutos de leche resulta antieconómica para cabritos destinados a la matanza, debido a la alta incidencia de diarreas (35 a 77 por ciento) y a la alta mortalidad (40 por ciento). El porcentaje de mortalidad durante el período de estudio fue de 10 por ciento para la cría artificial, lo cual es menor a los encontrados por Morales (1976). Algunas de las observaciones más importantes fueron: la mortalidad pudo ser influenciada en parte, por la presencia de diarreas, ocasionadas principalmente por el cambio de alimentación, ya que los cabritos estuvieron la primer semana de edad con sus madres y después se alimentaron con biberón de acuerdo al tratamiento correspondiente.

El porcentaje de mortalidad y la incidencia de diarreas encontradas por Gómez (1984), quien estudió el efecto de la crianza natural y la crianza artificial, coinciden con lo encontrado en el presente estudio. Por otra parte, Hernández (1988) trabajando con sustituto de leche (100 y 80 por ciento) en la alimentación artificial, encontró mayores porcentajes de mortalidad (60 y 45 por ciento respectivamente), que los encontrados en la presente investigación.

Actividad estrual post-parto

La actividad estrual post-parto de los caprinos bajo condiciones de agostadero está influenciada por factores como la estacionalidad reproductiva, el comportamiento maternal, el efecto del amamantamiento, el destete de las crías, las razas, el manejo y la alimentación (McNelly, 1994 y Nett, 1987). Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que el sistema de crianza, condición corporal y producción de leche no influyeron sobre la duración del intervalo al primer estro post-parto. Sin embargo, Fletcher (1971) y Rosales (1994) encontraron una correlación significativa entre el anestro post-parto y el amamantamiento, lo cual difiere en lo encontrado en el presente estudio. Es probable que el número reducido de cabras utilizadas en uno de los grupos en el experimento influyó para que no se detectara ningún efecto del amamantamiento sobre el intervalo al primer estro post-parto.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que se realizó el presente trabajo y de acuerdo a los resultados y observaciones obtenidas se llegó a las siguientes conclusiones:

- El sistema de crianza natural resultó el mejor método de alimentación de cabritos, en comparación con la crianza artificial de los cabritos.
- Con la alimentación artificial de cabritos para el mercado, utilizando la harina de maíz (maseca) más sustituto de leche como alimento, no se cumple con el objetivo de obtener un cabrito de buen peso para el abasto.
- El sustituto de leche al 100 por ciento en cinco tomas diarias ofrece incrementos de peso similares a la crianza natural.
- La actividad estrual post-parto no se vio afectada por el sistema de crianza artificial, condición corporal al parto y producción de leche de la cabra.

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el ejido Jagüey de Ferniza, ubicado en el municipio de Saltillo, Coahuila. Se utilizaron veinticuatro cabras encastadas de raza Anglo-nubia, Murciana-granadina y Alpino francés, con sus respectivas crías (treinta cabritos) distribuidas al azar en 1 de 5 tratamientos con seis repeticiones cada uno, los cuales consistieron en lo siguiente: (T1) Crianza natural. (T2) Crianza artificial con tres tomas diarias utilizando una mezcla de Harina de maíz (maseca) más sustituto de leche comercial en una proporción de 1:1 (50 y 50 por ciento). (T3) Crianza artificial con tres tomas diarias utilizando sustituto de leche comercial al 100 por ciento. (T4) Crianza artificial con cinco tomas diarias utilizando una mezcla de maseca más sustituto de leche comercial en una proporción de 1:1 (50 y 50 por ciento). (T5) Crianza artificial con cinco tomas diarias utilizando sustituto de leche comercial al 100 por ciento respectivamente., con el fin de comparar el efecto de diferentes sistemas de crianza artificial de cabritos sobre sus ganancias diarias de peso y determinar el intervalo al primer estro post-parto en cabras en pastoreo extensivo. Se llevó a cabo un registro semanal de pesaje de los cabritos durante 28 días que duró el experimento. Así como la observación de las cabras durante los días post-parto para determinar el intervalo al primer estro.

Las variables que se midieron fueron: Incremento de peso, consumo de leche, mortalidad, incidencia de diarreas y actividad estrual post-parto.

Los incrementos de peso mostraron diferencia estadística ($P < 0.05$) siendo los mejores los tratamientos 1 y 5 donde se obtuvieron 137 ± 8 y 112 ± 55 g; seguidos por los tratamientos 3, 2, y 4 mostrando aumentos de peso diarios de 070 ± 7 , 054 ± 14 y 048 ± 11 g, respectivamente. Se encontró que el mayor consumo de leche fue para los animales del tratamiento 1 con un consumo promedio de 525.83 ± 42.4 ml, seguido por los animales de los tratamientos 3, 2, 5 y 4 con consumos promedios de 444.40 ± 13.6 , 436.46 ± 61.2 , 398.7 ± 23.7 y 262.80 ± 40.2 ml, respectivamente, existiendo diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P < 0.05$). El porcentaje de mortalidad del sistema de crianza natural fue de 0 por ciento, mientras que en el sistema de crianza artificial fue 10 por ciento, donde no se encontró diferencia estadística entre tratamientos ($X^2 = 5.92$; $P > 0.05$); el tratamiento 5 fue el que mostró el mayor número 5 de 6 animales con diarrea seguidos por los tratamientos 4, 2, 3 y 1, respectivamente; existiendo diferencia estadística entre tratamientos ($X^2 = 11.67$; $P < 0.05$). Por lo que respecta a la actividad estrual post-parto el análisis estadístico muestra que no existió diferencia estadística ($P > 0.05$) entre los animales amamantando y no amamantando, y tampoco entre la condición corporal al parto y la producción de leche de las cabras. El sistema de crianza natural sigue siendo el mejor método de alimentación de cabritos para el abasto.

Sin embargo la cría artificial con el empleo de sustituto de leche ofrecido en cinco tomas diarias ofrece resultados aceptables. No siendo así para el empleo de la mezcla de harina de maíz con sustituto.

LITERATURA CITADA

- ✓ Agraz, G. A. 1984. Caprinotecnia 1. 2a edición. editorial Limusa. México, D.F.
- ✓ Aguilar, J. C., Villarreal, O., Hernández, H., Poindron, P., Chemineau, P. Delgadillo, J. A. 1996. El comportamiento maternal de las cabras de comarca lagunera que paren en octubre modifica el reinicio de la actividad sexual postparto. En: XI Reunión Nacional sobre Caprinocultura. 16-18 de Oct. Universidad Autónoma de Chapingo. p 42.
- Andrighetto, I., Bailoni, L., Zancan, M. y Dalvit, P. 1994. Effect of concentration cold acidified milk replacer, breed and rearing season on the performance of goat kids. *Small Rum. Res.* 13(3): 223.
- ✓ Arbiza A., S. I. 1978. Bases de la cría caprina. Fascículo 1 Introducción. Escuela Nacional de Estudios Superiores Cuautitlán. Depto. de Veterinaria. UNAM p 30.
- Arce, M. C., Ducoing, W. A., Romero, M. J., Reyes, G. R. y Ducoing, A. E. 1991. Efecto de leche de cabra y vaca a diferentes temperaturas sobre el crecimiento de cabritos criados artificialmente. En: Memorias del V Congreso Nacional. Asociación Mexicana de Zootecnistas y Técnicos de Caprinocultura (AZTECA). Culiacán, México. p 88.
- Arora, P. S., R. C. Chopra; and P. Atrenda. 1982. Relative Performance of Kid feed milk and milk replacer on growth rate. In: Proceeding of the third Internacional Conference on goats production and disease. January 10 to 15. Tucson, Arizona U.S.A. p 492.
- Bas, P. y Morand-Fehr, P. 1987. Effects of goat milk or milk replacer intake on growth in carcass quality of kids. In: Proceedings of the fourth international conference on goats, Embrada, Departamento de difusao de tecnologia DDT. Brasilia, Brasil. p 1470.
- Buntinx, D. S. y Cuarón, J. A. 1987. Tres modalidades de crianza de cabritos bajo un sistema de pastoreo restringido. En: tercera reunión nacional de Caprinocultura. 29-31 octubre, Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán, UNAM. p 168.

- Cabrera R., E. 1996. Dinámica de la humedad del suelo y respuesta del cultivo del maíz (*Zea mays L.*) con y sin riego por estarquinamiento. Tesis Profesional. U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila, México.
- Cadena, M. C. y Meza, H. C. 1984. Alimentación de cabritos. En: Primera Reunión sobre Caprinocultura. 20-22 de Sept. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"- CONACYT. p 23.
- Castro, J-M- da C., Cunha-Castro,-J-M-da. 1991. Utilization of milk replacer in rearing of early-weaned crossbred goats. Thesis, University of Sao Paulo, Brasil. p 61.
- Chen, J. C., Chang, C. J., Peh, H. C; Lee, S. L y Chen, S. Y.1996. Content of gamma globulin of goat colostrum and newborn kid serum. In: International conference on goats, 6- 11 mayo. Beijing, China. 1:406.
- Chemineau P. and Thimonier J. 1986. Methods for evaluation of reproductive growth rate performance in local breeds of tropical sheep and goat in experimental station. World Review of Animal Production. 22:27.
- Chemineau, P. 1993. Reproducción de las cabras originarias de las zonas tropicales. Rev Lamater Peq. Rum. 1:2-14.
- Church, D. C. 1972. Digestive physiology and nutrition of ruminants. Vol. 1. Practical Nutrition. Published by D.C.
- Church, D. C. 1975. Fisiología digestiva y Nutrición de rumiantes. Nutrición Práctica. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Vol. 3. p 540. Church. D. C. of Animal Science Oregon State. Univ. p 223.
- Comisión de Estadísticas del Territorio Nacional. (CETENAL). 1974. Agua Nueva. Carta Topográfica. G14C43. Escala 1: 50,000. Color: Varios. 2ª Edición. Secretaria de la Presidencia (S.P). México.
- De Alba, J. 1975. Alimentación del Ganado en América Latina. 2ª Edición. Editorial Prensa Médica Mexicana. pp. 346.
- Dukes, B. J. y H. Swenson. 1983. Fisiología de los animales domésticos. 2ª Edición. Edit. CECSA. España. Vol. II. p 375.
- Duncan, M. D. and Teh, T. H. 1989. The effects of different quality and source of colostrum on growth rate of neonatal goat kids. J. Dairy. Sci. 72(supl 1):540.

- Economides, S., CH. Papachristoforou., A. Louca. 1982. The effects of milk : solid feed intake on the pre and postweaning growth of kids. Proceedings of the third international conference on goat production : disease. January 10 to 15. Tucson, Arizona, USA. p 493.
- Economides, S. 1991. Effects of feeding liquid soyflour supplement on performance of growing lambs, kids and calves. Technical Bulle Agricultural Research Institute, Nicosia, Cyprus. 138:7.
- Fernández, T., Robledo, S., Buntinx, D., Shimada, M. y Cuarón, J. 1992. Efe de la frecuencia de amamantamiento sobre el comportamiento product y el balance de nitrógeno en cabritos. Tec. Pec. México. 30:119.
- Fergusson, J. 1972. The in Kid do and Kid Rearing. Dairy Goat Journal. 50:10
- Fletcher I. C. 1971. Relationship between frequency of suckling, lamb growth & post partum oestrus behavior in ewes. Anim. Behav. 19: 108.
- Flores M. J., Hoyos G., Aguilar J., Carrillo E., Chemineau P. y Delgadillo J. 1995. El Destete de las Crías No Modifica el Anestro Postparto en Cab Criollas de la Comarca Lagunera que Paren en Mayo. En: Memorias de X Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Zacatecas, Zac. México. p 8.
- Galina, M. A., Hummel, J., Guerrero, M., Morales, R y López, B. 1996. Artificial rearing with milk, acid milk, cow replacer and mixture with whey in t replacer. In: VI International conference on goats, 6-11 mayo. Beijing China. 1:396.
- Galina, M. A., Palma, J. M., Pacheco, D. y Morales, R. 1995. Effect of goat m cow milk, cow milk replacer and partial substitution of the replacer mixtu with whey on artificial feeding of female kids. Small Rum. Res. 17(2): 153
- Gall, CH. y L. A. Mena. 1980. Producción Caprina y Ovina. 1a Parte Caprin ITESM. Monterrey, N.L. México. p 48.
- Gómez R., N. M. 1984. Evaluación de sistemas de crianza y tipos alimentación en cabritos de la raza Nubia estabulados. Tesis. Profesior FA-UANL. Marín, N.L.
- García, O. 1984. Análisis genético de un experimento de cruzamiento utilizan razas caprinas mejoradas y cabras nativas en un ambiente tropical sex En: Memorias del 1 Congreso Nacional AZTECA. Querétaro, Qro. México p 184.

- Havrevoll, O. 1982. Milk and Milk Replacer as Feeds for Rearing Dairy Goat. Proceedings of the third international conference on goat production and disease. January 10 to 15. Tucson, Arizona USA. p 492.
- Hetherington, L. 1980. Cabras: Manejo, Producción, Patología. Edit. AEF Barcelona, España. p 236.
- Hernández R., O. 1988. Comparación de dos niveles de sustituto de leche e alimentación artificial de cabritos para abasto, así como el comparar sistemas de crianza, el natural y artificial. Tesis. Profesional. FA-U, Marín, N.L.
- ✓ Hernández H., Ríos J. A., Poindron P., Duarte G. y Delgadillo J. A. 1995. Conducta Maternal No Modifica la Duración del Anestro Postparto de Cabras de la Comarca Lagunera que Paren en Primavera. En: Memorias de la X Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Zacatecas, Zac. Méx. p 4.
- ✓ Jara R., Ma.L., Pérez, D. E. y Trejo, G. A. 1994. Crecimiento de cabritos alimentados desde el nacimiento hasta los 60 días de edad con leche fermentado de vaca. En: Memorias de la IX Reunión Nacional sobre Caprinocultura. La paz, Baja California Sur, México. p 252.
- Kolb, E. 1974. Fisiología Veterinaria. 2a Edición. Española. Edit. ACRI Zaragoza, España. Vol. 1.
- Lawson, J., Forrest, D. and Shelton, M. 1984. Reproductive responses to suckling manipulation in spanish goats. Theriogenology 27:747.
- Leroy, M. A. 1974. Cría Racional del Ganado. Ed. GEA. 3a Edición Española. Traducido por José María Soler y Coll. p 395. Tecnología-DDT. Brazil. p 1306.
- Loewenstein, M. 1982. Dairy goat milk and factors affecting it. In: Proceedings of the third international conference on goat production and disease. January 10 to 15. Tucson, Arizona, USA. p 226.
- López, J. L., Arguello, A., Capote, J. y Fresno, M. 1992. Growth of canary island kids to 2 months of age. In: Proceedings, International Symposium on Goat Breeding in Arid Zones, Coquimbo, Chile. 23-26 Octubre.
- * Louca, A., Mavrogenis, A. y Lawlor, M. 1975. The effect of early weaning on lactation performance of damascus goats and the growth rate of the kids. Anim. Prod. 20:213.

- Martin, L., Martin, J. D., Rota, A. y Rojas, A. 1991. Artificial feeding of kids exploit mountain goats. *Avances en alimentación y Mejora animal*. 31(24).
- Mayén, M. J. 1989. *Explotación Caprina*. Edit. Trillas. México.
- McMahon, D. J. and R. D. Brown. 1985. Effects of Enzyme Type on Milk Coagulation. *J. Dairy. Sci.* 68(3):628.
- McNelly A. S. 1994. Suckling and control of gonadotropin secretion. In: E. Knoll and J.D. Neill. (Ed). *The Physiology of Reproduction*. 2th, Edition, Raven Press, New York. p 1179.
- Mellado, M. 1991. Producción de caprinos en pastoreo. U.A.A.A.N; Buenavista Saltillo, Coahuila. p 407.
- Mendoza H., J. M. 1983. Diagnóstico climático para la zona de influencia inmediata de la U.A.A.A.N. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Agrometeorología. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. p 615.
- Merchen, N. R. 1988. Digestión, Absorción y Excreción en los Rumiantes. En: *Rumiante, Fisiología Digestiva y Nutrición*. Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. p 191.
- Morand-Ferh, P; Chilliard, Y. and Sauvant, D. 1982. Goat milk and its components:secretory mechanism and influence of nutritional factors. I. Proceeding of the third international conference on goat production and disease. January 10 to 15. Tucson, Arizona, USA. p 113.
- Morales T., H. 1976. Comparación de leche materna y de 3 sustitutos en alimentación artificial de cabritos cuate, a partir de la segunda semana de edad. Tesis. Profesional. FA- UANL. Marín, N.L.
- Morrison, B. F. 1956. *Compendio de Alimentación del Ganado*. Ed. Tipográfica Edit. Hispanoamericana. p 132.
- Nett T., M. 1987. Function of the hipotalamic-hypophysial axis during the postpartum period in ewes and cows. *J. Reprod. Fert.* 34: 209.
- Orskov, E. R. 1990. *Alimentación de los Rumiantes. Principios y Practicas*. Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. p 3.

- Owen E., P. de Paiva. 1982. Artificial rearing of goat kids. In: Proceeding of the third international conference on goat production and disease. January to 15. Tucson, Arizona. USA. p 491.
- Potchoiba, M. J., Lu, C. D; Pinkerton, F. y Sahlu, T. 1990. Effects of all-milk on weight gain, organ development, carcass characteristics and composition, including fatty acids and cholesterol content, of growing goats. *Small Rum. Res.*3:583
- Prado- IN, Do., Santos, G. T., Macedo, de. 1993. Performance of prerum goats feed milk and textured soy protein. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.* 22(1): 39.
- Pusillo, G. M. 1996. Feeding Young Dairy Goats: Kid Nutrition. *management.* July 47(7): 20.
- Quijano, G. H. 1988. Manual de Laboratorio de Industrias Pecuarias. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Producción animal. Buenavista, Saltillo, Coah. México. p 7-13.
- Quittet, E. 1978. La Cabra. Guía Practica para el Ganado. Ed. Mundi Pr. Madrid. Versión Española Miguel Angel Díaz Yubera. p 191.
- Ramel R. B., Sah S. K. y Rigor E. M. 1982. Post-kidding estrus in goats (*Capra hircus*). *Anim. Breeding.* Abst. 50(12).
- Reyes M., A. y J. Bermúdez E. 1995. Consumo y Ganancia de Peso de Cabras con Alimentos con Leche de Cabra y Dos Dietas Sólidas con Diferente Concentración Energética. En: Memorias de la X Reunión Nacional de Caprinocultura, Zacatecas, Zac. México. p 117.
- Riera, S. 1982. Reproductive Efficiency and Management in Goats. Proceeding of the third international Conference on Goat Production and Disease. Tucson, Arizona. p 162.
- Rosales, E. 1994. Relación entre el ritmo de amamantamiento y el comportamiento postparto en cabras criollas de la comarca lagunera que paren en el campo. Tesis. Profesional. UAAAN. UL. Torreón, Coahuila, México. p 28.
- Roy, R., Khan, U. y Singh, L. B. 1987. Factors affecting preweaning body weight in barbari goats. In: Proceedings of the fourth international conference on goat, Embrada. Departamento de difusao de tecnologia-DDT. Brasília. p 1464.

- Ruckebusch, Y. 1988. Motilidad del Conducto Gastro-Intestinal. En: El Rumante, Fisiología Digestiva y Nutrición. Edit. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España. p 70.
- Sahlu, T., Caneiro, H. M. y Fernández, J. M. 1992. Production performance and physiological responses of angora goat kids fed acidified milk replacer. Dairy Sci. 75:1643.
- Sánchez del R., C., C. Apodaca S., A. Reyes M. y R. Rojo R. 1995. Crecimiento y Desarrollo de Cabritos de las Razas Alpina, Saanen y Anglo-Nubia. Memorias de la X Reunión Nacional sobre Caprinocultura, Zacatecas México. p 100.
- Santos, L. E., Roda, D. S., Dupas, W., Schammass, E. A., Henrique, V., Lima, M. J. y Almedia, J. R. 1987. Comparison of different systems for the feeding of kids. In: Proceeding of the fourth International Conference on Goats, Embrapa. Departamento de difusão de tecnologia-DDT. Brasilia, Brasil. p 1409.
- Sanz-Sampelayo, M. R., L. Allegretti. F., Gil Extremera y J.Boza. 1996. Growth and Development of Pre Ruminant Kid Goats of the Granadine Breed. Effect of Milk Replacer Determining Maximum Feed Intake. In: VI International Conference on Goats. 6-11 mayo. Beijing, China. Vol 1:677.
- Shelton, M. 1984. Mejoramiento de la eficiencia reproductiva en cabras. Primera Reunión sobre Caprinocultura. 20-22 Sept. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"- CONACYT. p 26
- Sidney J. Lyford., Jr. 1988. Crecimiento y Desarrollo del Aparato Digestivo de los Rumiantes. En: El Rumiante, Fisiología Digestiva y Nutrición. ACRIBIA. S.A. Zaragoza, España. p 47.
- Sidney J. Lyford., Jr. y J. T. Huber. 1988. Digestión, Metabolismo y Necesidades Nutritivas en Pre-Rumiantes. En: El Rumiante, Fisiología Digestiva y Nutrición. Edit. ACRIBIA. S.A. Zaragoza, España. p 459.
- Sousa, W. H., Correira, W. S., Nery, J. K., Lima, A. M. y Pant, P. K. Influence of the breeding season on birth and survival of caprine kids. Proceedings of the fourth international conference on goats, Embrapa. Departamento de difusão de tecnologia-DDT. Brasilia, Brasil. p 1487.
- Steel, D. G. R. y Torrie, H. G. 1988. Bioestadística: Principios y procedimientos. Segunda Edición. México, D.F. Edit., McGraw Hill. p 166-185.

Tamate, H., A. D. McGilliard., N. L. Jacobson and R. Getty. 1962. E Various dietaries on the Anatomical development of the Stomach Calf. J. Dairy. Sci. 45(3):408.

Teh, T. H. and Escobar, E. N. 1987(a). Effect of newborn goat kids on re milk intake on growth performance. In: Proceedings of the fourth international conference on goats, Embrada. Departame difusao de tecnologia-DDT. Brasilia,Brasil. p 1542.

(b). Evaluation of protein requiren milk replacer for goat kids. In: Proceedings of the fourth intern conference on goats, Embrada Departamento de difusao de tecn DDT. Brasilia,Brasil. p 1375.

Thea, L.P., Tórtora, P. y J. Bermúdez, E. 1995. Efecto de la restricción sobre el consumo de alimento sólido, ganancia de peso, y desarro retículo-rumen en cabritos. En: Memorias de la X Reunión Nacional : Caprinocultura, Zacatecas, Zac. México. p 128.

Torres-Acosta, J. F., Magaña-Canul, J. y Aguilar-Caballero, A. 1996 composition of criollo goats with different parturition number in Yu México. In: VI International conference on goats, 6-11 mayo 1996. E China. 1:402.

Torres-Acosta J. F., Ortega-Pacheco A., Montes-Pérez R. C. y Blanco-Mc M. 1995. Determinación del Primer Estro Postparto de la Criolla en el Trópico Cálido Sub-húmedo de Yucatán, México Memorias de la X Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Zacateca: México. p 54.

Vargas, L. S. y López, T. R. 1991. Investigación en caprinos en el no México. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. p 69.

Villarreal, O., Aguilar, J. C., Flores, M. J., Poindron, P., Chemineau, Delgadillo, J. A. 1996. El destete temprano reduce la duración del a postparto en las cabras criollas que paren en octubre en la co lagunera (Coahuila, México). En: XI Reunión Nacional Caprinocultura. 16-18 de Oct. Universidad Autónoma Chapingo. p 77.

White, A., Handler, P., Smith, E.L; Hill, R.L. y Lehman, I.R. 1983. Principi Bioquímica. 2a Ed C 34 y 41 McGraw Hill, España.

Yokoyama, M. T. y K. A. Johnson. 1988. Microbiología del Rumen y/e Ir
En: El Ruminante, Fisiología Digestiva y Nutrición. Edit. ACRIBI
Zaragoza, España. p 137.

✓ Zambrano, H. G., Nuñez, G. F. y Ríos, R. F. 1996. Diseño e Impleme
de un sistema de crianza artificial en cabritos. En: XI Reunión N
sobre Caprinocultura. 16-18 de Oct. Universidad Autónoma de Ch
p 184.

Zeza, L., P. Centoducati., A. Sevi., A. Tateo. y G. Vonghia. 1996. The Ir
of the Type of Milk on the Quality of Kids Meat. In: VI Inter
Conference on Goats. 6-11 mayo 1996. Berjing, China. 1:321