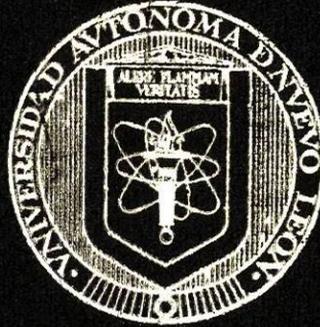


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE LA LECHE DE CABRA Y VACA EN EL
AUMENTO DE PESO EN CABRITOS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

EULOGIO GAMEZ RANGEL

MARIN, N. L.

MARZO DE 1994

T

SF383

.5

.M6

G35

c.1



1080062486

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE LA LECHE DE CABRA Y VACA EN EL
AUMENTO DE PESO EN CABRITOS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

EULOGIO GAMEZ RANGEL

MAR. MARIN, N. L.

MARZO DE 1994

118916

T
SF383
.5
CMB
G35



F. Tesis



040.636

FA1

1994

C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

**COMPARACION DE LA LECHE DE CABRA Y VACA
EN EL AUMENTO DE PESO EN CABRITOS**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A

EULOGIO GAMEZ RANGEL

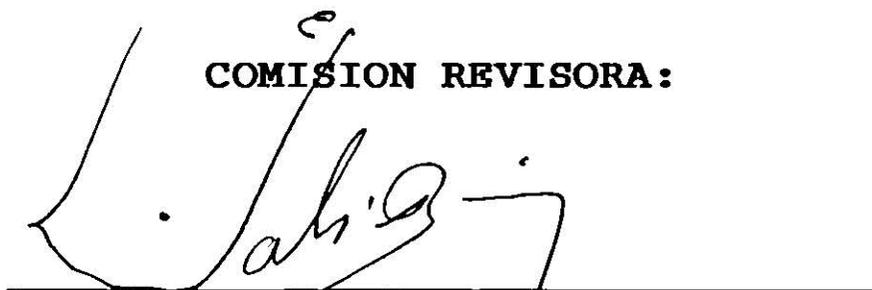
MARIN, N. L.

MARZO DE 1994

**Comparación de la leche de cabra y vaca
en el aumento de peso en cabritos**

**Tesis que presenta Eulogio Gámez Rangel
como requisito para obtener el título
de Ingeniero Agrónomo Zootecnista**

COMISION REVISORA:



**ING. M Sc. EZEQUIEL SOLIS RUIZ
PRESIDENTE**



**ING. JOSE LUIS MARTINEZ MONTEMAYOR
SECRETARIO**



**ING. CESAR ESPINOZA GUAJARDO
VOCAL**

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES

SR. JULIAN GAMEZ CRUZ
SRA. LIDIA RANGEL DE GAMEZ.

A MIS HERMANOS

A MIS TIOS

ESPECIALMENTE A:

AL PROF. DAVID LANDEROS POR TODO SU APOYO QUE ME BRINDO EN MI
VIDA DE ESTUDIANTE

A:

YOLANDA DIAZ REYNA

AGRADECIMIENTOS

AL ING. M Sc. EZEQUIEL SOLIS POR TODO SU APOYO EN EL
DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.

A LOS INGENIEROS:

CESAR ESPINOSA GUAJARDO Y JOSE LUIS MARTINEZ MONTEMAYOR POR SU
COLABORACION DE ESTA TESIS.

AL CENTRO DE COMPUTO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA.

A LA SRA. VERONICA BELMARES

A TODOS LOS MAESTROS QUE CONTRIBUYERON EN MI FORMACION PROFESIONAL

INDICE

	Pag.
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- LITERATURA REVISADA.....	4
2.1.- Areas de producción caprina en el mundo.....	4
2.2.- Areas de producción en México.....	5
2.3.- Comparación de la cabra con otro ganado.....	6
2.4.- Comparación de la cabra y la vaca.....	7
2.5.- Composición de la leche.....	14
2.6.- Factores que afectan la composición de la leche.....	19
2.7.- Pre-rumiantes.....	22
2.8.- El paso a rumiantes.....	23
2.9.- El cabrito.....	24
2.10.- Crecimiento del cabrito.....	25
2.11.- Sistema de crianza natural.....	29
2.12.- Sistema de crianza artificial.....	29
2.13.- Técnicas de crianza artificial.....	31
2.14.- Frecuencia de comidas diarias.....	33
2.15.- Métodos de destete en cabritos.....	34
3.- MATERIALES Y METODOS.....	37
4.- RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	41
5.- DISCUSION.....	48

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
7.- RESUMEN.....	54
8.- BIBLIOGRAFIA.....	56

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Nivel promedio de caseína de la leche de vaca y de la leche de cabra	16
Cambios que sufre el volumen de los estómagos en (%) del cabrito en edad.....	24
Peso promedio de nacimientos en cabras criollas.....	26
Número de partos sobre algunas variables relacionadas con la crianza de cabritos.....	27
Tipo de parto en la crianza de cabritos.....	27
Efecto de la época del año sobre algunas variables relacionadas con la crianza de cabritos	27
Pesos parciales de los cabritos alimentados con leche de cabra desde el inicio del experimento hasta los 32 días de prueba.....	41
Pesos parciales de los cabritos alimentados con leche de vaca suministrada artificialmente desde el inicio del experimento hasta los 32 días de prueba.....	42
Resumen de los resultados y datos obtenidos al comparar	

la leche de cabra y vaca en la prueba de alimentación en cabritos cuates.....	43
'Pesos promedios por semana de los cabritos en la comparación de leche de cabra y vaca suministrada artificialmente.....	43
Pesos promedios por semana de los cabritos en la comparación de la leche de cabra y vaca suministrada artificialmente.....	44
Pesos de cabritos en la prueba de leche de cabra y vaca.....	45
Incremento de peso por semana de los cabritos utilizados en la prueba de crecimiento.....	46
Análisis de varianza para peso final de los cabritos utilizados en la comparación de la leche de cabra y vaca.....	47
Análisis de covarianza para peso inicial (x) y peso final (y) de los cabritos utilizados en la comparación de la leche de cabra y vaca suministrada artificialmente.....	47

1.- INTRODUCCION.

El caprino es un animal perteneciente al orden de los **Artiodactilae**, suborden **rumiante**, es bastante rústico siendo su alimentación selectiva; se le conoce en nuestro medio como **la vaca del pobre**. Se piensa que este animal, al igual que los ovinos erosionan los terrenos planos a su paso, sobre todo en aquellos lugares donde el ramoneó es escaso; quizás esto tenga algo de razón ya que se le a cambiado su hábito de pastoreo, de lugares cerriles a la planicie en terrenos de cultivo, consumiendo principalmente esquilmos agrícolas de baja calidad.

La explotación del ganado caprino, sobre todo en sistemas no intensivos, se ha caracterizado por depender básicamente de la cosecha de cabritos y excedentes de reemplazos vivientes, como la fuente importante de ingresos. La producción de leche es un elemento de segundo orden, debido a lo rústico del manejo, la poca disponibilidad de forraje que limita el rendimiento y a la existencia de baja infraestructura de las áreas donde se ubica el ganado caprino, que restringe la comercialización de la leche y de los productos elaborados. La leche producida en estas condiciones es limitada, dedicándose básicamente a la elaboración de quesos para uso doméstico.

La explotación caprina ha sido tradicionalmente importante en la parte norte de México, por las características propias de la región que comprende un clima árido y semiárido, dentro de

este tipo de explotaciones es importante considerar las características de peso al nacer, ya que el mercado demanda animales muy jóvenes para el consumo (30 a 40 días).

La fase de crianza, se puede considerar como una de las etapas más delicadas en el desarrollo de cualquier animal; de una buena crianza dependerá el obtener animales más pesados y adaptados y con mayor posibilidades de sobrevivencia.

En sistemas de manejo de tipo semi-intensivo gran parte de la alimentación depende del agostadero, por lo tanto, la condición de éste, es muy importante y varía de acuerdo a la época del año. En el semidesértico existen básicamente dos épocas, la de sequía que por lo regular dura de 6 a 8 meses, y se caracteriza por la escasez de forraje, pérdida de peso de los animales y disminución de la producción de leche dada la escasez de alimento, lo cual provoca una disminución en el crecimiento del cabrito al ser dependiente de la leche. Y por otro lado, la época de lluvias con una mayor producción de alimento en el agostadero, permite una mayor producción de leche, y por lo tanto mayor crecimiento de los cabritos, sin embargo; la presencia de humedad en los corrales tiene como consecuencia la presentación de enfermedades de tipo neumónico y gastrointestinales que provocan pérdidas durante la fase de crecimiento.

Mucho del comportamiento de las crías antes del destete,

tienen una relación positiva con la producción de leche de la cabra. El alto índice de cuateo hace necesario que se ponga especial atención en la producción de leche de cabra o la alimentación artificial del cabrito. Existe muy poca información donde se ha tratado de alimentar artificialmente a los cabritos separados de la madre. Donde todos estos trabajos concluyen recomendando la crianza natural debido a la falta de sustitutos adecuados en el cual la mortalidad sea mínima y las ganancias adecuadas. En la mayoría de los trabajos reportados, existió una alta mortalidad en algunos casos hasta de 40% y todos concluyen que no se recomienda la alimentación con sustitutos ni la crianza artificial.

Las características inherentes a los sistemas de producción de cabras en el Estado (alto índice de cuateo y baja disponibilidad de leche de cabra para las crías) obligan a diseñar métodos de crianza artificial del cabrito, donde sustitutos de la leche materna y el manejo sanitario de las crías juegan un papel fundamental.

El objetivo de este trabajo es comparar el efecto de la alimentación con leche materna y la alimentación artificial con leche de vaca en el aumento de peso del cabrito cuate.

2.- LITERATURA REVISADA.

2.1.- AREAS DE PRODUCCION CAPRINA EN EL MUNDO.

La cabra: es uno de los animales que mejor se adapta a todas las condiciones ambientales, aunque tiene ciertas preferencias, determinadas por ciertos factores como son:

- a).- El clima
- b).- Relieve
- c).- Vegetación

El clima templado seco; es uno de los más apropiados para el desarrollo y la explotación caprina, ya que la temperatura es parecida a la de su medio ambiente natural.

La humedad atmosférica relativa y la combinación de temperaturas altas con temperaturas bajas, no favorecen la producción caprina; porque la cabra tolera más una temperatura fría seca que una temperatura a punto de congelación con alta humedad.

Las zonas más apropiadas para el desarrollo del ganado caprino son las siguientes:

- Zonas con clima templado seco..... (B).
- Zonas con clima templado lluvioso..... (C).
- Zonas con vegetación del tipo Estepa..... (S).
- Zonas con vegetación del tipo Desierto..... (W).

Zonas con vegetación de tipo Tundra..... (T).

Zonas de alta montaña.....(D).

Las explotaciones más grandes, se ubican en las zona secas montañosas, pero también hay una población bastante grande en áreas con clima y vegetación diferente a las clasificaciones ya mencionadas anteriormente (Gall, 1971).

2.2.- AREAS DE PRODUCCION CAPRINA EN MEXICO

El ganado caprino traído por los españoles, se aclimató y naturalizó con relativa facilidad, aunque no en todas las regiones del país; sino en aquellas regiones donde había condiciones similares a las de su lugar de origen.

Los lugares donde mejor ha prosperado el ganado caprino son aquellas que cuentan con zonas de una altitud que va desde los 500 metros a los 2000 metros sobre el nivel del mar, en terrenos algo áridos o en terrenos accidentados con clima seco; así como también en terrenos montañosos o constituidos por lomeríos preferentemente de vegetación variada. También en lugares donde predominan las hierbas, los arbustos y otros árboles de los más diversos.

Así, donde mejor ha prosperado el ganado caprino es en los siguientes Estados: Nuevo León, Coahuila, Zacatecas, Durango,

San Luis Potosí, Tamaulipas, Guanajuato, Puebla, Guerrero, Jalisco y Michoacan. Aunque el ganado caprino se ha extendido en la mayor parte del país, en algunas regiones del sureste y costas bajas húmedas se ha visto poco desarrollo (Agraz, 1989 y Devendra, 1986).

2.3.- COMPARACION DE LA CABRA CON OTRO GANADO.

Debido a la adaptación a su medio ambiente original y a sus hábitos específicos de alimentarse, la cabra es capaz de utilizar la vegetación más pobre y el terreno más desfavorable y quebrado. En consecuencia la producción caprina es posible aun en los lugares donde otras especies no producen, salvo los equinos. Al respecto, se puede establecer un rango de exigencias alimenticias; siendo de los animales domésticos herbívoros los más exigentes los bovinos y en menor proporción los ovinos, los caprinos, los caballos y por último los asnos. Si la cabra se encuentra en competencia tiene a su favor las siguientes características: puede moverse en un terreno más quebrado, es más hábil en montes espinosos, aprovecha más la vegetación arbustiva y puede utilizar raciones ricas en fibra y pobres en proteína.

Por otro lado los Ovinos tienen a su favor las siguientes características: tolera más la intemperie, sobre todo las razas de lana larga y menos fina. Hay razas que crecen más rápido y

en consecuencia son mejores productoras de carne.

Bajo condiciones favorables si la cabra obtiene alimento para producir 2 kg. de leche diarios, estará en competencia con la vaca. Con una unidad de alimento se puede producir más o menos la misma cantidad de leche, ya sea con una vaca o con cabras. Con cabras bien seleccionadas se puede producir la misma cantidad de leche que puede producir una vaca. Pero esa producción esta relacionada con más trabajo; ahora si el trabajo es un factor de costo; la leche de cabra es más cara. Pero por otro lado, la cabra requiere menos inversión en instalaciones y el riesgo de pérdidas es menor con más cabras. Fuera de todas estas comparaciones, la cabra tiene lugar en la producción de subsistencia en casi todo el mundo, salvo en los países industrializados. En estas situaciones no hay cupo para la vaca por ser un animal doméstico grande, difícil de mantener y que no puede recoger su alimento como la cabra (Gall, 1971).

2.4.- COMPARACION DE LA CABRA Y LA VACA.

En atención a su aptitud para producción de leche es conveniente determinar las ventajas y desventajas que presenta en relación con la vaca, ya que son las dos especies animales que producen mayor cantidad de alimento.

Ventajas:

- 1.- El poder de adaptación de la cabra al clima, le permite prosperar más allá del círculo ártico y en las calcinadas planicies de sudáfrica.
- 2.- En zonas semiáridas de los países en desarrollo, la cabra es más productiva aún en los países desarrollados a condición de que se emplee una raza adecuada y que se explote en el sistema que proceda.
- 3.- Soporta mejor que las especies bovinas las peores condiciones y clima extremoso seco.
- 4.- La cabra tiene un período de gestación más corto (5 meses) y un índice de reproducción más alto (1.3 crías), particularmente en climas tropicales o subtropicales en donde es más prolífica. En cambio: la vaca, tiene un período de gestación de 9 meses y su índice de reproducción es de 0.8 crías o sea que el coeficiente por mes de crías es de 0.26 para la cabra y 0.08 para la vaca por lo tanto el índice de reproducción en números por unidad de tiempo es de 3 a 1 a favor de la cabra, lo que establece una tasa normal de ganancia genética más alta en la cabra que en la vaca.

- 5.- La fertilidad de la cabra explotada técnicamente en su medio y sistema apropiado es muy alta.
- 6.- La explotación caprina requiere menor capital y por consiguiente los riesgos de la explotación son más reducidos: " una cabra lechera o dos pueden proporcionar leche con menos dinero del que cuesta mantener una vaca.
- 7.- El precio de la cabra fina es 4 veces menor que el de la vaca fina, y el precio de la cabra criolla es 5 veces menor que el de la vaca criolla en México.
- 8.- Las cabras alcanzan la madurez a los 6 meses de edad antes que la vaca, lo que significa un ahorro en la alimentación, pues la vida productiva de la cabra empieza a los 10 meses antes que la de la vaca, 17 contra 27 meses.
- 9.- Es más eficiente máquina productora de leche que la vaca, la producción de leche promedio anual: (305 días) es en la vaca de 3500 a 4500 kilogramos y en la cabra lechera de 600 a 800 kilogramos.

En terrenos pobres, es mayor el volumen de productividad en las cabras.

10.- La eficiencia de conversión de energía a leche es ligeramente mayor en la cabra que en la vaca.

En las investigaciones de Body (citado por Agraz, 1986) en términos de Nutrientes Digestibles Totales consumido por unidad de leche producida es del orden de 35% en la cabra y 31% en la vaca. La relación de conversión por cada kilogramo de peso es superior en la cabra por tener proporcionalmente mayor gasto energético para la digestión y ser mayor su metabolismo basal.

La vaca precisa por 1 kilogramo de peso y día 0.007 Unidades Almidón. La cabra precisa por 1 kilogramo de peso y día 0.01 Unidades Almidón. Sin embargo, para la producción, las necesidades son similares: por cada kilogramo de leche es de 0.3 unidades almidón.

11.- Las necesidades para producir 1 litro de leche son similares en las dos especies, pero debido a que la cabra consume mayor cantidad de forraje por unidad de peso es de (1 a 2 Kg.) lógicamente produce más leche proporcionalmente.

12.- Su leche tiene en general una composición química más rica que la de la vaca, sobre todo en minerales. Además sus glóbulos grasos se encuentran en

suspensión, son más pequeños y de más fácil digestión.

- 13.- La cabra por corriente que sea, da leche sin cabrito, a diferencia de la vaca, que es muy difícil de cambiar de ordeño, con o sin ternero.
- 14.- La cabra es menos propensa a la tuberculosis y si bien no es refractaria a ella, sólo se afecta rara vez en sistemas de estabulación.
- 15.- Por su tamaño y comportamiento generoso, permite que hasta los niños y mujeres puedan atenderles.
- 16.- La carne de cabra tiene menos producción de colesterol.

Desventajas:

- 1.- Debido a su peso y tamaño, es menos económico y efectivo su control en potreros y corrales, que el de la vaca.
- 2.- En sistemas intensivos la producción de leche persiste por menos tiempo en la cabra que en la vaca, principalmente durante la segunda mitad de la gestación.

- 3.- Los terrenos húmedos les ocasionan a las cabras infección de las pezuñas (necrobacilosis y hasta necrosis).
- 4.- Es más afectada por un clima frío y húmedo o solamente húmedo, por lo tanto, en estas zonas ecológicas y particularmente en las de clima templado, la vaca en sistemas intensivos es más eficiente productora comercial en gran escala.
- 5.- En cuanto a la brucelosis, tiene igual o mayor grado de receptibilidad que la vaca.
- 6.- Debido a su temperamento caprichoso, inquieto y activo, no se recomienda como la vaca al confinamiento riguroso y presenta mayores problemas, no sólo en el manejo, reproducción y producción, sino en el aspecto sanitario.
- 7.- Debido a su tamaño, que está en menor relación con la altura del hombre que el de la vaca, el costo de las instalaciones por metro cúbico es proporcionalmente más alto, aunque requieren menos espacio, lo mismo que el costo de su manejo.
- 8.- Es más económico ordeñar una vaca que una cabra por

el volumen de leche recolectado por animal.

- 9.- Debido a la opinión del público en relación a esta especie y sus productos, el mercado es más reducido por su olor y sabor (cuando se produce bajo condiciones antihigiénicas), en cambio la leche de vaca es aceptada universalmente como bebida alimenticia.

- 10.- La carne de bovino es de mejor gusto y más apreciable que la de cabra (por su deposito de grasa), siendo su consumo más generalizado, ya que la cabra posee un sabor característico que no a todos agrada.

- 11.- Aunque las cabras comen mayor diversidad de alimento que las vacas, son más exigentes y melindrosas, desechando y comiendo con escrúpulos aquellos que no reúnen las características de sabor, presentación, calidad y grado de madurez que ellas prefieren, particularmente en el sistema intensivo y semi-intensivo hay un mayor porcentaje en el primero, es decir: que en el sistema de estabulación, desperdician una cantidad apreciable de forraje, no así de los granos o concentrados que apetecen. Lo cual eleva considerablemente los costos de alimen-

tación, disminuyendo las ganancias (Agraz, 1984 ; Nickel, N. y Missouri, C., 1993).

2.5.- COMPOSICION DE LA LECHE.

La leche puede definirse como el fluido normalmente secretado por los mamíferos femeninos para la nutrición de sus crías. La leche como es producida por el animal se conoce como leche entera.

La leche es el alimento más perfecto de la naturaleza, es la única fuente de nutrientes para la mayoría de los mamíferos recién nacidos (Schmidt y Ulech, 1976).

La leche esta compuesta por:

- 1).- Agua
- 2).- Proteínas
- 3).- Lípidos
- 4).- Azucares
- 5).- Vitaminas
- 6).- Minerales
- 7).- Enzimas y algún material del cuerpo del animal.

El agua es un compuesto con propiedades diferente a la mayoría de los compuestos de la leche (Mert, 1971), el agua de la leche actúa como vehículo de los otros compuestos

nutritivos. Algunos de estos principios están en solución en el agua; otros se encuentran en suspensión y determinan el color blanco y aspecto opaco de la leche. El agua de la leche es extraída directamente de la sangre del animal (Davis, 1963).

Las proteínas: son cadenas de aminoácidos formados a partir de los nutrientes de los alimentos ingeridos por el animal.

La leche contiene cuatro tipos de proteínas que son: caseína, alfa-lactoalbumina, beta-lactoglobulina e inmunoglobulinas. La caseína constituye cerca del 80% de las proteínas totales de la leche y es única porque sólo se encuentra en este alimento; la alfa lactoalbumina y betalactoglobulina son importantes por complementar las cualidades de la caseína. Mientras que las inmunoglobulinas son de menor importancia debido a la cantidad en la que se encuentra (0.1%) en la leche normal de las especies (Bath y Dickinson, 1984).

Dentro de las proteínas de la leche, la más importante es la caseína, ya que la cantidad de caseína contenida en la leche de cabra es de 21 gramos por litros mientras que en la leche de vaca es de 27 gramos por litro.

La proporción de varias caseínas es muy diferente en los dos tipos de leche, en consecuencia, el comportamiento durante

el proceso, la leche de cabra es rica en B-caseína pero pobre en A-caseína; en contraste con la leche de vaca que es más baja.

Tabla 1.- Nivel promedio de caseína de la leche de vaca y caseína de la leche de cabra.

Tipo de Caseína	Leche de vaca(%)	Leche de cabra(%)
Caseína S1	38	5.6
Caseína S2	12	19.2
Beta caseína	36	54.8
Kappa Caseína	14	20.4
Contenido total	100	100

La leche de cabra, presenta menos estabilidad cuando secalienta en comparación con la leche de vaca (Taylor, 1992).

Los lípidos: son sustancias insolubles en el agua; pero son solubles en compuestos orgánicos (Mert, 1971). Los lípidos de la leche contienen verdadera grasa, fosfolípidos, pigmentos y vitaminas tipo solubles.

La producción de grasa de la leche; es un proceso de síntesis realizado por los tejidos mamarios, utilizando productos de la ingestión y material procedente de la descomposición de la grasa del cuerpo (Davis, 1964).

En la leche la grasa se encuentra dispersa en forma de pequeños grumos que van de un tamaño de 0.5 micras hasta 2 micras. Los glóbulos de la grasa de gran tamaño contribuyen a la formación de capas de crema (Dickinson, 1984).

El principal carbohidrato de la leche es la lactosa. La glándula mamaria es la única que puede sintetizar este tipo de azúcar que consiste en dos azúcares simples: glucosa y galactosa; este tipo de azúcar es seis veces más dulce que la sacarosa (azúcar de mesa), donde el uso de este tipo de azúcar es en cubrimiento de píldoras, ingredientes para alimento de niños, vehículo para medicamentos, etc. (Dickinson, 1984).

El azúcar de la leche es el resultado de un activo proceso sintético de la transformación de la glucosa de la sangre en azúcar de la leche (Davis, 1964).

Las vitaminas: son compuestos que se requieren en muy pequeñas cantidades, pero que son necesarias para la salud de los animales. La leche contiene todas las vitaminas conocidas; pero es fuente especial de riboflavina (Dickinson, 1984).

Las vitaminas son una aportación nutritiva de la leche, en ellas se encuentran también las vitaminas A, D y E.

Las vitaminas solubles en el agua se incorporan sin

alteración a la leche desde la sangre; como son sintetizadas por las bacterias en el estómago del animal, la cantidad de vitamina B es constante (Davis, 1964).

Minerales: Dentro de los minerales más comunes en a leche se encuentran: Calcio, Fósforo, Magnesio, Potasio, Cloro, Sodio; algunos se encuentran solubles y otros se encuentran en la caseína(Smith, V.R., 1962).

La leche de cabra es muy similar a la de vaca. Morrison ha comprobado que la leche media de vaca contiene:

Materia seca.....	12.8 %
Proteínas.....	3.5 %
Grasa.....	3.7 %
E.L.N.....	4.9 %
Minerales.....	0.7 %

También comprobó que la leche de cabra contiene:

Materia seca.....	12.8 %
Proteína.....	3.7 %
Grasa.....	4.1 %
E.L.N.....	4:2 %
Minerales.....	0.8 %

La leche de cabra, además de su utilidad para fines generales, posee un valor médico reconocido por su fácil digestión. Sus glóbulos grasos son menores que los de la leche

de vaca, y sus coágulos son más blandos y más pequeños. No existe una diferencia perceptible en el gusto de la leche de cabra bien manipulada, en comparación con la leche de vaca. La leche de cabra posee un color más blanco; por consiguiente la manteca crema preparada con su leche es más blanca (Briggs, 1969).

Todos los elementos constituyentes de la leche proceden de la sangre. Algunos son modificaciones por los tejidos de la glándula mamaria, otros aparecen en forma análoga en la sangre y en la leche directos de la sangre (Briggs, 1969).

2.6. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE LA LECHE.

Entre los factores más importante que influyen en la producción de leche es de mencionarse los siguientes puntos:

- 1.- Diferencias de razas
- 2.- Efectos de número de partos
- 3.- Número de crías por parto
- 4.- Epoca del año
- 5.- Nutrición
- 6.- Efecto de duración o persistencia de la lactancia
- 7.- Frecuencia de ordeño

1) Las diferencias de razas.- Se debe principalmente a la selección y al mejoramiento genético que se ha efectuado en

algunas razas y los factores del ambiente.

2) El efecto de número de partos.- Donde animales jóvenes requieren una mayor cantidad de nutrientes para la producción y crecimiento, mientras que un animal adulto los utiliza para mantenimiento y producción. Aquí se ha encontrado que las cabras de 3 a 4 partos tienen una mejor producción.

3) Número de crías.- Se ha observado que el número de crías que presenta la cabra está en relación con la cantidad de leche, ya que a medida que se incrementa el número de crías, la producción de leche es mayor; es muy probable que ésto se deba al incremento de los niveles hormonales, principalmente la progesterona que provoca el crecimiento de tejido mamario.

4) Época de parto.- La época de parto ejerce influencia sobre la producción de leche, independientemente de la nutrición, ya que los animales que paren en los meses de Enero-Marzo producen mayor cantidad de leche que las cabras que paren en los meses de Abril-Junio. Para el caso del primer grupo este efecto probablemente lo ocasione el hecho de que la época del parto coincide con la estación del anestro, sucediendo lo contrario con el grupo que pare en los meses de abril a junio, período más próximo a la estación sexual, provocando una actividad ovárica más temprana que repercute en la producción láctea. (Arbiza,1986)

5) Nutrición.- Los planes de nutrición en cabras es el factor más importante que las motiva a producir leche en forma natural (Pinkerton and Simpson, 1993). El efecto nutricional repercute sobre el pico de producción durante la lactancia. Ya que las dietas altas en energía, producen picos más elevados y en menos tiempo, sucediendo lo contrario cuando se suministran niveles bajos de energía. De tal forma que la suplementación un tercio antes del parto repercute directamente sobre la producción (Arbiza, 1986).

6.- Efecto de la duración o persistencia de la lactancia. Bajo circunstancias normales. Al parir las cabras, en algunos cuantos días empiezan a producir en forma creciente cantidades grandes de leche al día.

Algunas cabras son más persistentes, sus rangos de secreción de leche decrecen solamente en forma lenta mientras que otras decrecen rápidamente(Pirkenton and Simpson, 1993).

7.- Frecuencia de ordeño. Se refiere al número de veces que una cabra es ordeñada durante 24 horas. Donde ordeños de a 2 veces al día, es lo más común en frecuencia de ordeños. Pero los intervalos entre ordeños varían con el criterio del criador. Ordeños tres veces al día, producen un incremento en la producción más que los dobles al día, con una ventaja de 12-15 %. Más ordeños regresan adicionalmente de un 5 - 7%. Donde los

animales buenos productores, responden bien a múltiples ordeños que los bajos productores. Claro que un incremento en la leche, requiere de una nutrición adicional (Pirkenton and Simpson, 1993).

2.7.- PRE-RUMIANTES.

Se da el nombre de pre-rumiante a los animales rumiantes jóvenes recién nacidos, éstos son llamados así por la función del aparato digestivo que no constituye un factor dominante en la utilización de los alimentos. Sino en forma similar a la de los animales monogástricos, donde el cuajo tiene doble capacidad que las demás partes del aparato digestivo (Church, 1977).

En los animales recién nacidos, la mayor parte de la ingesta penetra a la porción inferior del estómago (abomaso) y en el intestino delgado en lugar del rumen. En estas situaciones las necesidades de nutrientes de estos animales jóvenes son cualitativamente similares a los de los monogástricos, donde se hace necesario que en su dieta, reciban aminoácidos, ácidos grasos esenciales y vitaminas (Church, 1977).

En este tipo de animales, la alimentación debe ser a base de leche y concentrados, por lo tanto, el consumo de forraje debe ser gradual (Roy, 1972)

2.8.- EL PASO A RUMIANTES.

La edad a la cual se produce el cambio de la digestión monogástrica a la forma rumiante, depende estrechamente de la dieta utilizada. Cuanto mayor sea el período en el que el animal recibe un aporte copioso de la leche, menos urgencias sentirá de suplementar su dieta con otros piensos(Roy, 1972). En el ternero existe también una estructura conocida con el nombre de ranura esofágica, que es un pliegue muscular que va desde la abertura distal del esofágo, hasta el orificio del retículo-omasal. Esta estructura, es capaz de digerir la leche consumida directamente al abomaso y explica la falta de función del rumen y el retículo en los primeros días de edad (Rovira, J., 1974 y Heterigton, 1977).

Numerosos experimentos han demostrado, que el consumo de forraje estimula el desarrollo del retículo-rumen, tanto en peso y en grosor de los tejidos como en el tamaño de las papilas normales. Se cree que los concentrados, son menos eficientes para estimular el desarrollo del rumen (Church,1974).

Tabla 2.- Cambios que sufre el volumen de los estómagos (%) del cabrito en edad.

Edad en días	Retículo-Rumen	Omaso-Abomaso
1-2	15-27	73-85
7-8	21-45	55-79
13-16	10-58	32-81
15-30	37-56	44-63
32-38	35-36	44-64
37-40 (forraje)	81-95	5-19
50-68 (forraje)	71-95	5-29
53-68 (dieta leche)	38-58	32-67

2.9.- EL CABRITO.

El cabrito: es un animal joven, cuya alimentación consiste a base de pura leche. El cabrito es un producto muy popular en muchos países, incluyendo a México. El cabrito generalmente se vende a la edad de 6 semanas. Bajo condiciones favorables puede llegar a tener un peso de 7 a 10 kg. en cabras de raza mejorada, mientras que en cabritos criollos pesan de 4 a 6 kg. Se considera de baja calidad la carne de cabrito que consumió forraje en cantidades considerables.

Más aceptado por el mercado, es un cabrito que rinde en canal 55 % con cobertura uniforme de grasa y carne firme que no pierda demasiada agua durante el procesamiento (Gall, 1971 y Jarriige, 1990).

2.10.- CRECIMIENTO DE CABRITOS.

El crecimiento del cabrito es un conjunto de acontecimientos metabólicos que son controlados genéticamente y por el medio Ambiente (Hafes,1973). Entre las condiciones climáticas que ocasionan stress al ritmo de crecimiento antes y después del destete están: Temperatura y Humedad.

Dentro de los factores por los cuales depende el crecimiento del cabrito están los siguientes:

- a).- Medio ambiente circundante
- b).- Factores del ambiente impuestos por la madre
- c).- Cantidad de leche
- d).- Estación de nacimiento

El crecimiento resulta muy irregular. Sus variaciones de peso siempre estarán de acuerdo con el ambiente, raza, edad, sexo y sistema de cría. También influyen la época del año, la alimentación y manejo (Agraz,1989).

El ritmo de crecimiento se describe por el peso en función de la edad o sea la curva de esa función. Donde la producción de carne es el uso económico del crecimiento, con preferencia se utiliza parte de la curva de crecimiento con mayor inclinación. A esta parte corresponde la formación de tejido muscular, o sea la deposición de proteína. Cuando la curva disminuye au-

menta la deposición de grasa y esto tiene menos valor(Gall, 1971) .

Existe una relación entre el peso al nacer y el peso del cabrito durante el crecimiento. Esta relación disminuye con la edad, es decir, que los animales nacidos bajos en peso con el tiempo compensaran la diferencia a los animales nacidos más pesados además el peso al nacer es decisivo para la sobrevivencia.

El peso al nacer es una característica que expresa la capacidad de adaptación y desarrollo del cabrito durante la fase de crianza, donde este puede ser afectado por:

- 1.- Tipo de parto
- 2.- Número de partos
- 3.-Peso de la madre
- 4.-Condición corporal de la madre al llegar al parto
- 5.-Sexo de las crías.

Tabla 3.- Peso promedio de nacimiento en cabras criollas

Tipo de parto	Hembras	Machos
Simple	2.68 Kg.	2.76 Kg.
Doble	2.37 Kg.	2.55 Kg.

El peso al nacer esta influenciado por el sexo y tipo de parto(Valdes, L.M.et al ,1992).

Tabla 4.- Número de partos sobre algunas variables relacionadas con la crianza de cabritos.

Número de partos

Variable	1	2	3	4	5	6
P. N	2.6	2.7	2.4	2.7	2.7	2.6
P. D.	6.5	5.9	6.0	6.0	6.2	6.2

P.N= Peso al Nacer

P.D= Peso al Destete

El número de partos en la crianza de cabritos tiene diferencias significativas.

Tabla 5.- Tipo de parto en la crianza de cabritos.

Tipo de parto

Variable	1	2	3	4
Peso al nacer	3.15 Kg.	2.68 Kg.	2.42 Kg.	1.96 Kg.
Peso al destete	7.33 Kg.	6.13 Kg.	6.00 Kg.	5.13Kg.

El peso al nacer tiende a disminuir al incrementarse el número de crías por parto.

Tabla 6.- El efecto de la época del año sobre algunas variables relacionadas con la crianza de cabritos.

Variable	Epoca seca	Epoca con lluvias
Peso Nacer	2.65 Kg.	2.71 Kg.
Peso al destete	6.19 Kg.	6.40 Kg.

En la época de lluvias las ganancias de peso son mayores que en la época de sequía; posiblemente a la mayor disponibilidad de forraje y mejor condición de la madre al parto dado que se ha visto una mejor condición corporal (Andrade et al 1992).

En investigaciones recientes se analizó el peso al destete en las razas caprinas (Alpina, Nubia, Sannen y cruza) se encontró que hay diferencias significativas entre las razas. Pero en las ganancias diarias de peso en promedio no hay diferencias significativas (Leon et al 1992).

La relación que hay entre el crecimiento y la producción de leche es tan estrecha que por el mismo aumento de peso de los cabritos amamantados por sus madres se puede evaluar la producción de leche de las cabras (Gall, 1971).

Después del nacimiento las ganancias de peso más altas se registran de los 4 a 6 meses de edad. Los altos pesos al nacer son importantes ya que, se correlacionan con los pesos al destete y el peso adulto.

La nutrición tiene efectos importantes sobre el rendimiento de los cabritos (Devendra, 1986) también el crecimiento depende de la cantidad de leche ingerida (Hetherington, 1980).

La detención del crecimiento en cabritos; alimentados ar-

tificialmente durante los primeros días de nacidos desaparece rápidamente con una condición de que el consumo vaya incrementándose y alcanza la cantidad que considera suficiente

La cantidad de leche artificial para obtener 1 kg. de crecimiento varia frecuentemente entre 1.2 y 1.4 kg. de leche según la calidad nutritiva de la leche suministrada.

2.11.- SISTEMA DE CRIANZA NATURAL.

Este sistema consiste en dejar a la cría o crías con su madre o con nodriza y que son amamantados normalmente; y luego el criador procede al destete después de cierto tiempo separándolos y evitando que mamen (Hetherington, 1980).

Dentro del sistema de crianza natural también se puede practicar el sistema de crianza controlado, el cual consiste en amamantar a las crías a libre acceso durante una o dos semanas y posteriormente se separa unas horas antes del ordeño de la madre, pudiendo ser una o dos veces por día, dependiendo del sistema de producción; para después del ordeño u ordeños volverlos a juntar con la madre (Arbiza, 1987 y Del Amo, et al., - 1989).

2.12.- SISTEMA DE CRIANZA ARTIFICIAL.

Este procedimiento consiste en criar a los cabritos con

leche descremada o sustitutos y se realiza para obtener la máxima producción en los sistemas intensivos.

Durante las dos semanas de edad se da a los cabritos de la madre. Puesto que es una de las principales ventajas de la crianza artificial (Gall, 1971; Agraz, 1989).

La ventaja de la crianza artificial es que los cabritos son más amistosos y se dispone de más leche para consumo humano. Mientras que en la crianza natural toda la leche es para el cabrito. Cuando se opta por la crianza artificial no se debe dejar mamar a los cabritos. Durante las dos semanas se recomienda dar leche de la madre pero en forma manual después puede dar un sustituto de leche de vaca o de oveja (Battaglia y Mayrose, 1987).

Los objetivos que justifican la crianza artificial son:

- 1.- Utilización de leche para consumo humano.
- 2.- Reducir la alta mortalidad pre-destete
- 3.- Incrementa la sobrevivencia de cabritos provenientes de partos numerosos y de cabritos abandonados por sus madres, así como huérfanos.
- 4.- Realizar un destete precoz.
- 5.- Se evita la transmisión de enfermedades como la Artritis Encefalitis Caprina.
- 6.- Reducir el intervalo parto primer calor cuando esto sea

deseado.

Sin embargo este sistema también tiene limitaciones entre los cuales se pueden enumerar las siguientes:

- 1.- Necesidad suplementaria de equipos especiales.
- 2.- Personal capacitado.
- 3.- Excelente higiene.
- 4.- Disponibilidad de instalaciones adecuadas.
- 5.- Sustitutos bien balanceados así como la utilización de heno y concentrados de alta calidad, necesarios para la realización de un destete precoz exitoso.

2.13.- TECNICAS DE CRIANZA ARTIFICIAL.

Dentro de las técnicas de crianza artificial existen tres que son:

BIBERON A MANO.-Este método es el más fácil de medir la cantidad de leche que se les da a los cabritos recién nacidos, mantiene una temperatura adecuada de la leche y hay más aproximación con el modo natural de alimentación, permitiendo que el cabrito se nutra en proporción a su peso.

La acción de mamar y la digestión relativamente lenta de la leche permite que el cabrito trague menos aire y que los jugos digestivos actúen sobre el alimento en forma más completa,

con la cual se evitan trastornos digestivos.

En los primeros 16 días se utiliza biberón por facilitar la alimentación, cuando el animal tiene 15 días de nacido puede cambiarse este por botella de 3/4 de litro con cuello angosto, a la cual se le ajusta una tetera suave de hule de las utilizadas para terneras (Agraz, 1989).

Esta técnica de cría manual resulta muy laboriosa, dado que al principio se alimenta a los cabritos de 3 a 4 veces por día (Battaglia y Mayrose, 1987).

TANQUES CON VARIOS BIBERONES Y SIFONES.- Este sistema consiste en una tina con teteras alrededor del diámetro de la tina. En este sistema se disminuye el costo por mano de obra, facilita el aseo, pero no se puede regular la cantidad de leche correcta para el cabrito, siendo frecuentes las indigestiones. Los aparatos de succión que se usan para la cría artificial de cabritos se fijan en el suelo, debiendo quedar colocados los biberones en la posición que tienen los pezones de la ubre de la cabra. Se recomienda que los biberones o mamaderas del aparato sean reemplazados por otros nuevos conforme se requiera.

ESCUDILLA A MANO.- Este sistema presenta mayor problema debido a la ingestión rápida, lo cual para los recién nacidos no es favorable. Además es más lento para el aprendizaje debido

a que el cabrito alzará la cabeza buscando la teta.

Se recomienda introducir en el lote algún cabrito que ya este entrenado para facilitar la adopción de los demás.

Para facilitar el aprendizaje también se recomienda dejar sin comer a los cabritos durante unas 4 u 8 horas. Una vez enseñados a comer se separan en lotes de 20 crías (Agraz,1989).

2.14. FRECUENCIA DE COMIDAS DIARIAS

La producción de leche diaria se incrementa con la frecuencia de leche suministrada. Alimentando a los cabritos dos veces por día da como resultado una baja en el consumo de leche cuando se compara con la alimentación tres veces al día, 4 veces al día o ad libitum (Teh et al,1984). La auto alimentación tiene al máximo producto de leche y promedio de peso diaria. el crecimiento ad libitum es atribuido a la alta digestibilidad de los nutrientes de la leche y a la alta eficiencia para ganar peso en los cabritos pre-rumiantes. El producto promedio de leche en cabritos es de el 15 % de peso corporal antes de las cuatro semanas de edad y el requerimiento de alimentación esta positivamente correlacionado a la frecuencia de alimentación. Sin embargo, dándoles leche una vez al día no es recomendable. Dándoles dos veces al día les causa más secreciones gastrointestinales que dándoles una vez al día en

novillos pre-rumiantes. Esas secreciones son críticas para el control de desordenes intestinales y la eficiencia de la digestión intestinal. Estas secreciones gástricas después del nacimiento puede causar trastornos metabólicos y un exceso de microorganismos en el intestino(Lu, C. D. and Potchoiba, M. J., 1988).

2.15. METODOS DE DESTETE

El destete es una fase crítica en el manejo de los cabritos. Estos experimentan stress, se retarda el crecimiento y pérdida de peso durante el destete. Acelerar el destete puede reducir trabajo y costo de alimentación. Sin embargo esto puede causar un severo shock de destete, los cabritos pueden ser destetados por edad o por peso, previendo que una cierta cantidad de alimento sólido es consumida.

Destete por edad

El destete a las 7 semanas el crecimiento se retarda ligeramente comparado con un destete a las 3 semanas el cual permite un severo shock de destete. Los cabritos pueden destetarse a lo mínimo cuatro semanas de edad; sin embargo revisiones hechas por Lu (1988) indicaron que el destete a las 8 semanas fue la óptima. Comparada con cabritos destetados a las 8 y 10 semanas de edad, se encontró que el shock del

destete y pérdida de peso fue más severo en aquellos cabritos que fueron destetados a las 4 y 6 semanas. Los cabritos destetados a las cuatro semanas mostraron una disminución en el crecimiento durante las tres primeras semanas mientras que los destetados a las 6 semanas solo tuvieron dos semanas de ese síntoma antes de recuperarse. Los cabritos destetados a las 2 y 4 semanas de edad exhibieron similares ganancias de peso después de las 5 semanas de edad. El shock de destete es mas severo en para los cabritos destetados a las 4 y 6 semanas. Sin embargo un consecuente aumento de peso compenso las perdidas de peso temporal. Se observaron casos similares con destete a las 4 o 8 semanas.

El promedio de peso ganado al destete fue de 8.9, 9.6, 12.1 y 13.9 kg. para cabritos destetados a las 4, 6, 8 y 10 semanas de edad respectivamente. El peso corporal fue significativamente mayor para los cabritos destetados a 8 y 10 semanas de edad que los destatados a 4 y 6 semanas. El consumo de leche fue positivamente correlacionado la edad del destete.

El destete precoz es deseado pero requiere de costos y manejo para poder asegurar que el stress de destete es tolerado por los cabritos.

Destete por peso

El destete por peso puede ser considerado como un programa de bajo riesgo por que este evita que los cabritos insanos o desnutridos a que sean destetados antes del tiempo indicado. Los cabritos pueden ser destetados cuando su peso corporal alcance 2.5 veces su peso al nacer. Destetando a los 8.5 kg y a los 10 kg no se altera la tasa de desarrollo. Sin embargo los cabritos destetados a los 7 kg de peso fueron 1.2 kg menores que los destetados a los 8.5 kg a 10 kg de peso corporal después de la 10 semanas.

Los cabritos pueden ser destetados a los 9 kg de peso de acuerdo con investigaciones recientes y con una edad de 42 a 49 días (Lu, C. D. and Potchoiba, M.J., 1988).

3.- MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se llevó acabo en el Centro de Fomento caprino "San Jose" de la Facultad de Agronomía, U.A.N.L., ubicado en la carretera 85 México-Laredo Libramiento noreste Km. 17, Municipio de villa de García, N.L. Estando a una altura sobre el nivel de mar de 452 mts., siendo sus coordenadas geográficas 100 grados con 27 minutos, longitud Oeste y 25 grados 48 minutos Latitud Norte. El clima de la región es semi-árido, con una época de lluvias muy irregular, encontrándose precipitaciones pluviales que varían de 225 a 510 mm. anuales. y con una temperatura media anual de 19.65 grados centígrados (observación Metereológica y Geográfica S.A.R.H.).

El tipo de vegetación dominante es el matorral bajo espinoso, como son: el Chaparro prieto (Acacia rigidula), Uña de gato (Acacia gregii), Huizache (Acacia farneciana), Chaparro amargoso (Castela texana), Granjeno (Celtis spinosa), Palo verde (Cercidium macrum), Anacahuita (Cordia boissieri), Tasajillo (Opuntia leptocaulis), Guayacan (Polieria angustifolia), Mesquite (Prosopis juliflora), Cenizo (Leucophillum frutenscens) y otros. La vegetación de gramíneas se compone de Bouteloua trifida, Buchloe dactiloides, Setaria spp y Arístidas spp.

La duración del trabajo fue de 32 días, sin incluir los 12 días que duraron los cabritos con sus madres, teniendo un peso promedio al inicio del experimento de 3.80 Kg., iniciándose el 24 de diciembre 1992 y concluyendo el 9 de febrero de 1993.

Para la realización de este trabajo se utilizó un grupo de cabras de la raza Granadina en pastoreo que previamente fueron apareadas con un semental de la raza Nubia, de este grupo se seleccionaron al azar 9 cabras que tenían partos dobles, teniendo así para el trabajo 18 cabritos con características similares en cuanto a tipo de nacimiento.

Antes del inicio del trabajo, los cabritos permanecieron con sus madres, hasta una edad promedio de 12 días, llegando a un peso de 3.80 kg. y 3.44 kg. al momento de hacer la separación. Para el experimento se manejaron grupos de 9 cabritos por tratamiento.

En el primer tratamiento los cabritos permanecieron alimentándose con sus madres; mientras que los del segundo tratamiento se manejaron separados en un corral y alimentados con leche de vaca a temperatura ambiente.

En el primer grupo los cabritos permanecían con sus madres de las 5 de la tarde y se separaban de ellas a las 8 de la mañana del día siguiente. Mientras que los del grupo dos se les

alimentaba de manera artificial, usando teteras y sin ningún contacto con otros animales, en este tratamiento se alimentaba dos veces al día, por la mañana y por la tarde. El consumo promedio de leche fue de 0.750 litros en las primeras semanas y de ahí en adelante hasta terminar el trabajo, el consumo fue de un litro por día por cabrito.

Los pesajes de los cabritos se hicieron cada 8 días por las mañanas antes de ser alimentados, tanto los del grupo 1 como del grupo 2.

Diseño experimental: Para el desarrollo de este trabajo se utilizó un diseño experimental completamente al azar, ya que se trabajó con cabritos de la misma raza, mismo peso promedio más o menos homogéneos; así mismo este trabajo se complementó con un análisis de covarianza considerando como covariable el peso inicial de los cabritos.

El modelo estadístico para el diseño completamente al azar es:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Es la observación del tratamiento i en la repetición j .

μ = Es la media general.

t_i = Es el efecto del i -ésimo tratamiento.

e_{ij} = Es el error experimental.

El modelo del diseño completamente azar con una covariable es:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \delta X_{ij} + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Es la observación del tratamiento i en la repetición J .

μ = Es el efecto verdadero de la media general.

t_i = Es el efecto del i -ésimo tratamiento.

δ = Es el coeficiente de regresión de la covariable.

X_{ij} = Es la observación de la covariable en el tratamiento i repetición j .

e_{ij} = Es el error experimental.

La variable que se consideró fue el incremento de peso por animal cada ocho días, por tal motivo, se efectuaron análisis de varianza acompañados de análisis de covarianza, considerando como covariable el peso inicial.

4.- RESULTADOS EXPERIMENTALES

En este experimento se midieron los incrementos de peso de cabritos alimentados con leche de cabra y leche de vaca suministrada artificialmente y los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Tabla 7.- Pesos parciales de cabritos alimentados con leche de cabra desde el inicio del experimento hasta los 32 días de prueba.

CABRITOS	Peso (kg) inicial	Peso (Kg) 8 días	Peso (Kg) 16 días	Peso (Kg) 24 días	Peso (Kg) 32 días
1	4.00	6.30	6.40	7.30	9.00
2	3.00	4.60	5.60	6.80	8.00
3	4.00	6.10	7.50	9.30	11.00
4	3.00	8.80	6.40	8.00	9.00
5	4.00	5.30	6.80	8.50	11.60
6	4.00	5.30	7.00	8.50	10.00
7	5.00	5.70	7.20	9.20	11.00
8	4.00	4.80	5.70	8.00	9.50
9	4.00	4.50	5.90	7.80	8.50
Promedio	3.80	5.30	6.50	8.15	9.70
P. total	35.00	48.50	58.50	73.40	87.60

Tabla 8.- Pesos parciales de cabritos alimentados con leche de vaca suministrada artificialmente desde el inicio del experimento hasta los 32 días de prueba.

CABRITOS	Peso (Kg) inicial	Peso (Kg) a 8 días	Peso (Kg) 16 días	Peso (Kg) 24 días	Peso (Kg) 32 días
1	4.00	5.40	7.00	8.80	10.50
2	4.00	4.80	6.50	7.80	8.50
3	3.00	5.00	6.50	7.30	8.50
4	4.00	6.20	7.70	9.60	11.00
5	4.00	6.70	9.00	10.60	11.40
6	3.00	5.00	6.50	8.10	9.50
7	4.00	4.90	6.50	8.10	9.50
8	2.00	4.50	6.30	6.50	8.50
9	3.00	3.50	5.00	5.50	6.00
Promedio	3.44	5.12	6.77	8.00	9.37
Peso total	31.00	46.1	61.00	72.00	84.40

Tabla 9.- Resumen de resultados y datos obtenidos al comparar la leche de cabra y vaca en la prueba de alimentación encabritos.

Observaciones	Leche de cabra	Leche de vaca
Días de prueba	32	32
No.de animales	9	9
Promedio peso(kg) inicial	3.80	3.44
Promedio peso(kg) a 8 días	5.38	5.12
Promedio peso(kg) a 16 días	6.50	6.77
Promedio peso(kg) a 24 días	8.15	8.00
Promedio peso(kg) a 32 días	9.73	9.37
Peso(kg) total a los 32 días	87.60	84.40

Tabla 10.- Pesos promedios por semana de los cabritos en la comparación de leche de cabra y vaca suministrada artificialmente.

Tipo de leche	Peso inicial	Primer semana	Segunda semana	Tercer semana	Cuarta semana
Cabra	3.80	5.38	6.50	8.15	9.73
Vaca	3.44	5.12	6.77	8.00	9.37

Con los datos promedios semanales de la tabla 10, se obtuvieron los incrementos de peso por semana de los cabritos utilizados en la prueba.

Tabla 11.- Incremento de peso semanal en kilogramos de los cabritos utilizados en la comparación de leche de cabra y vaca suministrada artificialmente.

Leche	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Leche de cabra	1.50	1.12	1.65	1.58
Leche de vaca	1.68	1.65	1.23	1.37

Con los pesos finales de las tablas 7 y 8 se realizó un análisis de varianza de los cabritos utilizados en la comparación de la leche de cabra y vaca suministrada artificialmente.

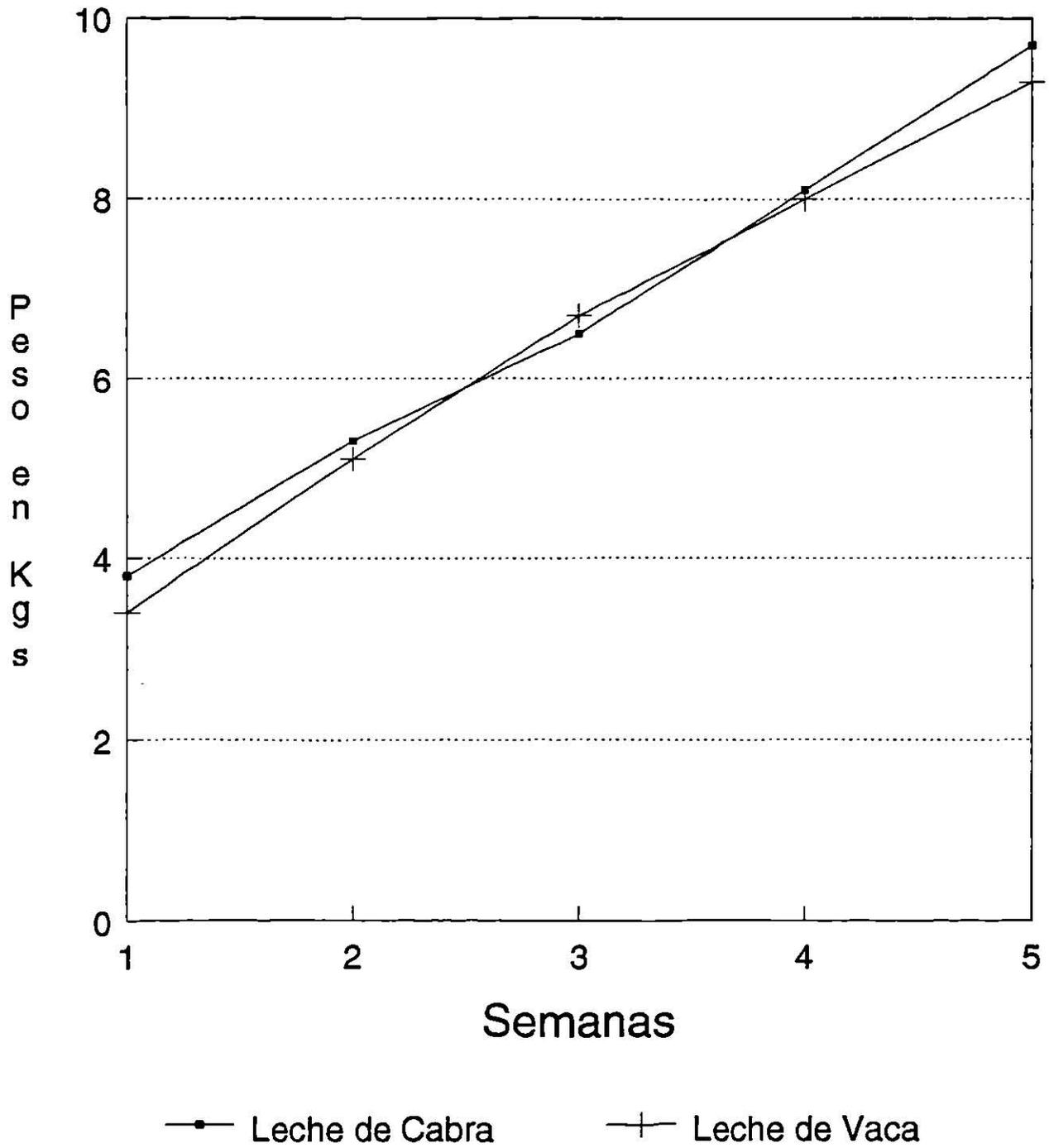


Fig. 1 Pesos de cabritos en la prueba de leche de cabra y vaca

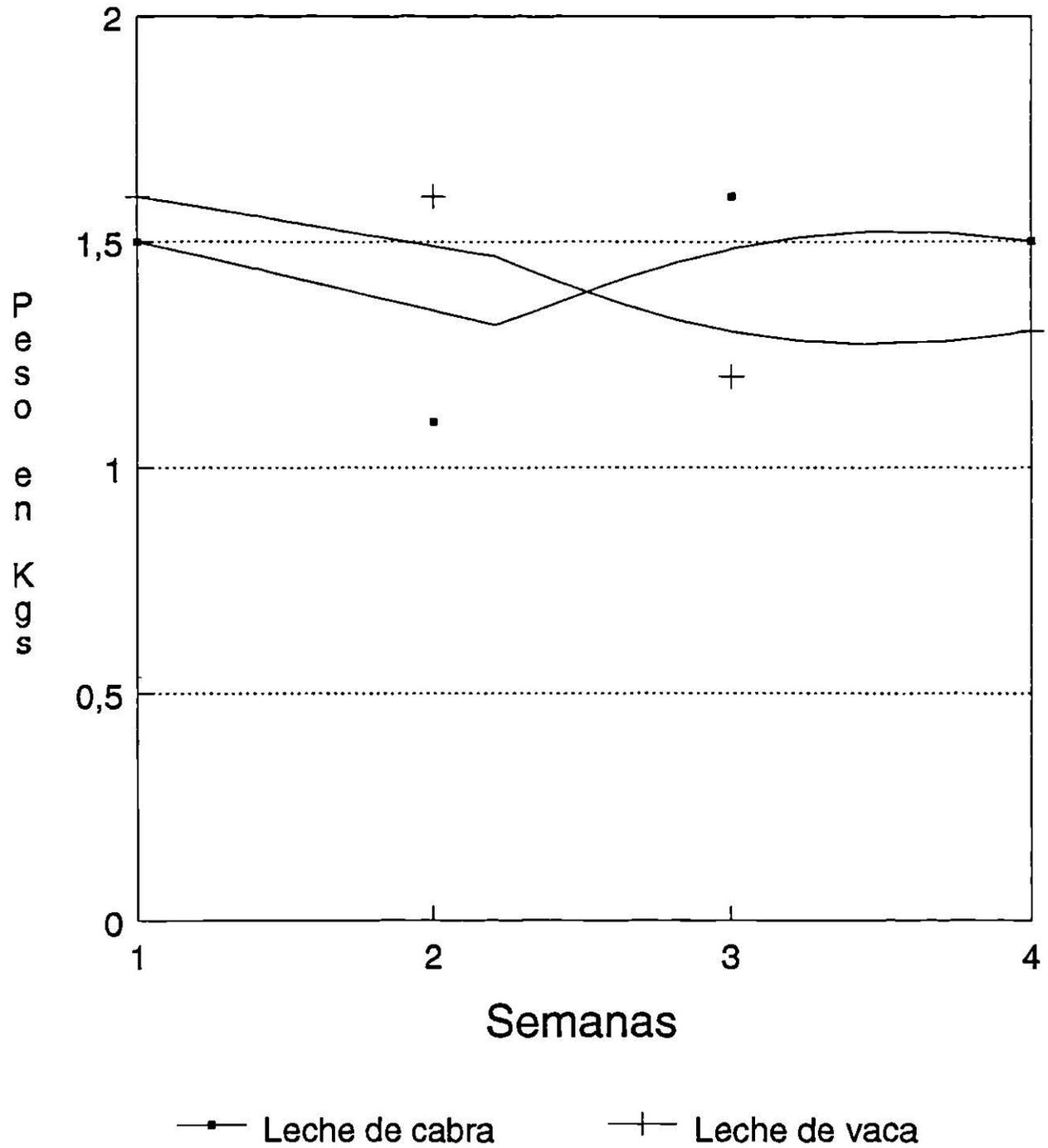


Fig. 2 Incremento de peso por semana de los cabritos utilizados en la prueba de crecimiento

Tabla 12.- Análisis de varianza para peso final de los cabritos utilizados en la comparación de la leche de cabra y vaca.

F. de V.	G.L.	SC	CM	Fcal	Ftab.
Tratamientos	1	0.568	0.5688	0.2725	Ns 0.614
Error	16	33.395	2.0872		
Total	17	33.964			

Ns= No significativo ($P < 0.05$).

También se realizó un análisis de covarianza con los pesos iniciales(X) y con los pesos finales(Y) de las tablas 7 y 8.

Tabla 13.- Análisis de covarianza para peso inicial (x) y peso final (y) de los cabritos utilizados en la comparación de la leche de cabra y vaca suministrada artificialmente.

FV	GL	SC	CM	Fcal.	Ftab.0.05
Covariable	1	13.020	13.020	9.585 **	0.007
Tratamientos	1	0.2418	0.2418	0.178	Ns 0.681
Error	15	20.375	1.3583		
Total	17	33.637			

** diferencia altamente significativa ($P < 0.05$).

Ns no significativo ($P < .05$)

Por lo cual se concluye que no hay diferencia significativa entre los tratamientos (leche de cabra y leche de vaca). Pero se encontró diferencia altamente significativa para la covariable, lo que indica que existe relación entre los pesos iniciales y los aumentos de peso.

V.- DISCUSION

Pesos iniciales.

Como se puede observar en las tablas 7 y 8 de los resultados experimentales el peso inicial en promedio era de 3.80 kg y 3.44 kg para los cabritos que se alimentaron con leche de cabra y vaca. Sin embargo durante las dos semanas de prueba los cabritos alimentados con leche de vaca presentaron mejores aumentos que los que se alimentaron con leche de cabra, tal vez pudo deber a que en estos meses en que se realizo el experimento coinciden con la escasez de forraje.

Sin embargo al realizar los análisis Estadísticos para los dos tipos de leche cabra y vaca no se presentaron diferencias significativas al finalizar el experimento. Mientras que al hacer los análisis de covarianzas para los pesos iniciales y los pesos finales se encontró que la covarianza fue altamente significativo, lo que indica que hay una relación directa entre el peso inicial y el peso final.

Los pesos iniciales son superiores con los que otros investigadores han iniciado sus experimentos, pero la edad es la misma con la que Hernández(1988) inicio sus investigaciones de dos sistemas de crianza.

Peso final

Los pesos finales que se obtuvieron en el presente trabajo fueron muy similares a los encontrados por Arbiza (1986) y Fehr (1970). En las que se ha comparado la leche de cabra con la leche de vaca, con el mismo período de crianza en cabritos cuates y sencillos. Donde los pesos obtenidos son 9.73 kg. para la leche de cabra y 9.37 kg para la leche de vaca. Se puede decir que estos resultados eran los que se esperaban pues están dentro de del rango de peso recomendado por Gall (1970) que un buen peso es de 8 a 9 kg. durante un período de 48 días de crianza.

Los resultados obtenidos en ambos tratamientos (leche de cabra y leche de vaca) son similares a los reportados por Arbiza (1986), Gall (1970) y Smith (1962) Pero no coincide con lo mencionado por Fehr (1971) ya que encontró que cabritos alimentados con leche de vaca tenían aumentos inferiores a los aumentos de peso con leche de cabra. Los pesos al destete en ambos tratamientos son superiores a los que obtuvo Gómez (1984) en sistemas de crianza natural y con cabritos cuates.

Aumentos de peso

Los aumentos de peso por día al final del experimento son de 191 gr. para la leche de cabra y 171 gr para la leche de vaca, siendo superiores a los mencionados por Arbiza (1986),

Andrade (1992), de la Parra (Citado por Morales,1976) y Hernández (1988). Ya que la mayor ganancia que ellos obtuvieron fue de 150 grs.

En varios experimentos se ha comparado la leche de vaca, cabra y sustitutos de leche en la cría de cabritos, Morand (1982) obtuvo el mismo peso con leche de vaca que con sustitutos, Mientras que Fehr (1971) comparó la leche de vaca y cabra en cabritos destetados a las 5 semanas, donde las tasa de crecimiento fueron similares y nunca significativamente diferentes. Pero al destete la leche de cabra redujo el shock del destete. También la leche de vaca comparada con el sustituto a las 5 semanas no pareció dar resultados altos a los obtenidos con los sustitutos.

En una comparación con la leche de vaca y un sustituto esté dio mejores resultados que la leche de vaca, así mismo Mowlen(citado por Morand, 1982) Obtuvo mejores tasas de crecimiento en cabritos alimentados con un sustituto de leche, que en cabritos alimentados con leche de cabra, donde tal vez esto se deba al uso alto del sustituto.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en que se llevo acabo el presente trabajo y de acuerdo con los resultados y observaciones obtenidos se llego a las siguientes conclusiones:

- 1.- No se encontró diferencia significativa entre la leche de cabra y vaca en los aumentos de peso de los cabritos.
- 2.- La alimentación artificial de cabritos con leche de vaca cumplió con el objetivo de obtener un cabrito de buen peso para el abasto de carne.
- 3.- El sistema de crianza natural puede ser sustituido por el sistema de crianza artificial con el uso de teteras por ser el más parecido al amamantamiento natural y usando como alimento la leche de vaca.
- 4.- Existen diferencias numéricas en los aumentos de peso en las dos primeras semanas en los cabritos que se alimentaron con leche de vaca pero al final de la prueba fueron mayores los de leche de cabra, quizás esto se deba a que tomarón la leche directamente de la madre.
- 5.- No existió diferencia significativa estadísticamente para las ganancias de peso total de los tratamientos (leche de cabra y leche de vaca).

- 6.- No se presentaron bajas de peso ni stress al hacer el cambio de alimentación en los cabritos que se alimentaron con leche de vaca.
- 7.- La uniformidad de los pesos en ambos tratamientos tal vez se deba a que todos los cabritos estuvieron con sus madres durante dos semanas antes del inicio de la prueba.
- 8.- En los análisis de covarianza se encontró diferencia altamente significativa, lo que indica que existe una relación entre peso inicial y el peso final.
- 9.- Se hace necesario proponer que se continúen probando más trabajos con el fin de uniformizar las controversias sobre el comportamiento de estos dos tipos de leche.
- 10.- Durante el período de prueba no se presentó mortalidad.

Recomendaciones.

Se recomienda utilizar la leche de vaca en la crianza de cabritos cuando:

- 1.- Se tenga un alto índice de cuateo y partos triples en el hato.
- 2.- Cuando no se tengan cabras que sirvan de nodrizas.
- 3.- Cuando se tengan crías huérfanas
- 4.- Cuando la leche de vaca este disponible
- 5.- Cuando la leche de vaca no tenga un buen mercado
- 6.- Cuando sea económicamente factible obtener ganancias con este sistema de crianza.
- 7.- También se recomienda utilizar la leche de vaca cuando se tengan cabritos destinados al pie de cría para que a estos no les afecte en el crecimiento al destete.
- 8.- Para evitar contagio de enfermedades transmitidas por la leche materna, por ejemplo, la Artritis Encefalitis Caprina.

7.- RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Estación experimental "San Jose" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Tuvo una duración de 32 días, iniciándose el 11 de Enero y se termino el día 9 de Febrero de 1993.

El objetivo del presente trabajo fue hacer una comparación de el efecto de la alimentación de leche de cabra y vaca en el aumento de peso del cabrito cuate apartir de la segunda semana de edad.

El experimento se analizó con el modelo completamente al azar, consto de 2 tratamientos; el primer tratamiento se utilizo la leche de cabra directamente de la madre, mientras que en el tratamiento 2 los cabritos se alimentaron con leche de vaca suministrada artificialmente.

Así mismo cada tratamiento consto de 9 repeticiones. Tomando como repetición un cabrito, dando un total de 18 cabritos.

Se registraron los siguientes datos:

- 1) Peso inicial
- 2) Peso por semana
- 3) Peso total
- 4) Incremento de peso por semana

Con los resultados obtenidos se encontró que si es posible separar a los cabritos de la madre a las dos semanas de edad y alimentarlos artificialmente hasta los 48 días.

Se obtienen los mismos peso utilizando leche de cabra y leche de vaca como alimento de cabritos.

La leche de vaca se puede suministrar artificialmente a los cabritos directamente del ordeño a temperatura ambiente, proporcionandose dos veces al día.

El peso final al cual los cabritos se destetaron en ambos tratamientos es el siguiente, así mismo el aumento de peso en la ultima semana.

Tratamiento 1.- Leche de cabra 9.73 kg.

Tratamiento 2.- Leche de vaca 9.37 kg.

Tratamiento 1.- Aumento de peso 197 gr.

Tratamiento 2.- Aumento de peso 171 gr.

8.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Agraz, G. A., 1984 Caprinotecnia I. Segunda Edición. Ed. Limusa S.A. de C.V. México. Pp. 403 y 404.
- 2.- Agraz, G. A., 1989. Caprinotecnia II. Primera Edición. Ed. Limusa S.A. de C.V. México. Pp. 1721-1725 y 1740.
- 3.- Arbiza, A.S., 1986. Producción de Caprinos. Primera Ed. Editorial AGT Editor S.A. México. Pp. 459-477
- 4.- Andrade, et al 1993. Influencia de Algunos Factores maternos y Ambientales sobre el Desarrollo de Cabritos de Raza Nubia, Manejados en Sistemas Semi-intensivos y en Climas Semi-áridos. Memorias del IX Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnista y técnicos en Caprinocultura. Pp. 68-73.
- 5.- Andrade, M. H. et al ., 1992. Efecto sobre la Relación de Algunos Factores Ambientales y Maternos en la Mortalidad y Desarrollo de Cabritas de Raza Nubia al Destete. Memorias del IX Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura. Pp. 76-81.

- 6.- Alatraste, G. E., 1987. Utilización de la leche de cabra contra la leche de vaca en la dieta líquida de reemplazos lecheros. Tesis. I.T.E.S.M. México.
- 7.- Bath y Dickenson, 1984. Ganado Lechero. Principios, Prácticas y Beneficios. Segunda Edición. Ed. Interamericana México, D.F., Pp. 8-11
- 8.- Battaglia y Mayrose, V.R., 1987. Técnicas de Manejo para Ganado y Aves de Corral, Bovinos, Equinos, Ovinos, Porcinos; Caprinos y Aves. Ed. Limusa. Noruega. Pp. 462-465
- 9.- Briggs, H.M. y Briggs, D.M., 1969. Razas Modernas de Animales Domésticos. Tercera Edición. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp. 574-575
- 10.- Belanger, J.D., 1978. Cria de Ganado Menor. Primera Edición. Ed. Diana México. Pp. 155-158
- 11.- Church, D.C., 1974. Fisiología Digestiva y Nutritiva de Rumiantes. Vol. 3. Ed. Acribia Zaragoza, España. Pp. 429
- 12.- Church, D.C., 1977. Bases Científicas para la Nutrición y la Alimentación de los Animales Domésticos.

Ed. Acribia Zaragoza, España. Pp. 312-313.

- 13.- Cherrington, J., 1977. Parto de la Vaca Manejo del Ternero. Segunda Edición. Traducido por Berberan, M. Ed. AEDOS. Barcelona. Pp. 116-120

- 14.- Davis, R.F., 1964. La Vaca Lechera, Cuidado y Explotación. Primera Edición. Versión al Español de la Loma, J.L. Ed. Limusa. Wiley, S.A., México. Pp 46-48 y 141-148

- 15.- Devendra, C. y McLeroy, G.B., 1986. Producción de Cabras y Ovejas en el Trópico. Traducido por Ocampo, C.L., Ed. el Manual Moderno, S.A. de C.V. México. Pp. 2, 108-109

- 16.- Del Amo, G.J.S., Borase y Otros, 1989. Manual Sobre Cabras. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Servicio de Extensión Agraria. Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Pp. 81-91

- 17.- Gall, C., 1971. Producción Caprina y Ovina, Primera Parte Caprina; Departamento de Zootecnia, I.T.E.S.M., Monterrey, N.L. Pp. 2, 3, 6, 21-23

- 18.- Gallina, M. A. Citado por Rodríguez, G.R., 1986.

Evaluación de Suero de Leche y dos Niveles de harina de Soya y Aceite de Coco en la Alimentación de Cabritos. Tesis, I.T.E.S.M., Monterrey, N.L. Pp. 21-24

- 19.- Gómez, H. N. M., 1984. Evaluación de Sistemas de Crianza y Tipo de Alimentación en Cabritos de Raza Nubia Estabulados. Tesis. Facultad de Agronomía. U.A.N.L.
- 20.- Hafes, E. S.E., 1973. Adaptación de los Animales Domésticos. Ed. Labor, S.A., Traducido al Español por Palazon, R., y Palanzuela, J. Pp. 110-111
- 21.- Hetherigton, L., 1980. Cabras, Manejo, Producción y Patología. Editorial Aedos-Barcelona. Pp. 219-229
- 22.- Hernandez, R.O., 1988. Comparación de dos Niveles de Sustituto de Leche en la Alimentación Artificial de Cabritos para Abasto así como Comparar dos Sistemas de Crianza el Natural y el Artificial. Tesis Fac. de Agronomía U.A.N.L.
- 23.- Jarige, J., 1990. Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. Traducido al Español por González, C.J. Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Pp. 269-273

- 24.- León, N. A. et al., 1980. Analisis de Parámetros Productivos de los Cabritos en Crianza Artificial en el Altiplano. Memorias del IX Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnistas y Técnicos en Caprinocultura Pp.4-7
- 25.- Lu, C.D. and Potchoiba, M.J., 1988. Milk Feeding and Weaning of Goat Kid-A Review. Small Ruminant Research. The Journal of the International Goat Association. Pp. 1:105-111
- 26.- Mertz, E. T., 1971. Bioquímica. Publicaciones culturales, S. A., México, D.F. Pp. 5, 11, 37, 57, 93.
- 27.- Morand-Fehr, P., Hervieu, J., Bas P. and Sauvant D., 1982. Feeding of young goats. Proceeding of the third international conference on goat, production and disease. January 10 to 15, 1982 Tucson Arizona U.S.A. Hosted the college of Agriculture the University of Arizona. Pp. 95-97.
- 28.- Morales, T. H., 1976. Comparación de la leche materna y de tres sustitutos en la alimentación artificial del cabrito cuate a partir de la segunda semana de edad. Tesis Facultad de Agronomía, UANL.

- 29.- Morrison, B. F., 1956. Compendio de Alimentación del Ganado. Ed. UTHEA. Pp. 132-133
- 30.- Owen, E. P. de Paira., 1980. Artificial rearing of goat kids. Dpto. Agriculture and Horticulture. University of Reading. Eaviey Gate. Reading RGG Z At UK Animal Production. Pp. 480
- 31.- Pirkenton, F. y Simpson, O., 1993. Factors Affecting Yield and Composition of goat Milk. American Institute for goat Reserach. Langoston University. Langoston, Ok 73050.
- 32.- Roy, J. H. B., 1972. El Ternero Nutrición y Patología. Vol. II. Traducido al Español por Sanz, B. y Sanz Ed. Acribia Zaragoza, España. Pp. 13-14
- 33.- Rodriguez , G. R., 1986. Evaluación del Suero de leche y dos Niveles de Harina de Soya y Aceite de Coco en la Alimentación Artificial de cabritos. Tesis. I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- 34.- Rovira, J., 1974. Reproducción y Manejo de los Rodeos de cría. Ed. Hemisferio Sur. Pp. 175-196.

- 35.- Schmidt, G. H. y Van Ulech, L. D., 1976. Bases Cientificas de la Producción Lechera. Ed. Acribia Zaragoza, España. Pp. 512-514
- 36.- Smith, V.R., 1962. Fisiología de la Lactancia. Versión al Español de Melchor Cadena. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Turrialba Costa Rica. Pp. 11-13
- 37.- Taylor, T., 1993. Let's Compare Goat and Cow Milk. Dairy Goat Journal. Pp. 24-24
- 38.- Valdez, L. M. et al, 1988. Determinación de Indices Productivos en una Granja Caprina en el Municipio de Culiacan Sinaloa. Memorias del V Congreso Nacional de la Asociación de Zootecnista y Técnicos en Caprinocultura. Pp. 11-13

F E D E E R R A T A S

EN LA HOJA DEL INDICE

DICE

COMPOSICION DE LE LECHE

DEBE DE DECIR

COMPOSICION DE LA LECHE

