

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**EVALUACION DE SISTEMAS DE CRIANZA Y TIPOS DE  
ALIMENTACION EN CABRITOS DE LA RAZA NUBIA  
ESTABULADOS.**

**T E S I S**

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

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

**NEFTALI MARIO GOMEZ RUIZ**

**MARIN, N. L.**

**MAYO DE 1984**

040.636  
FA15  
1984

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000

000000



1080061341

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

EVALUACION DE SISTEMAS DE CRIANZA Y TIPOS DE ALIMENTACION  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
EN CABRITOS DE LA RAZA NUBIA ESTABULADOS



EVALUACION DE SISTEMAS DE CRIANZA Y TIPOS DE  
ALIMENTACION EN CABRITOS DE LA RAZA NUBIA ESTABULADOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

NEFTALI MARIO GOMEZ RUIZ

MARIN, N.L.

MAYO DE 1984.

6349

F  
3F383  
G6

040.636  
FA15  
1984  
C.7



EVALUACION DE SISTEMAS DE CRIANZA Y TIPOS DE ALIMENTACION  
EN CABRITOS DE LA RAZA NUBIA ESTABULADOS

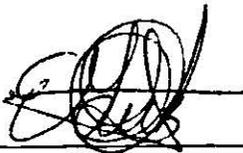
TESIS QUE PRESENTA NEFTALI MARIO GOMEZ RUIZ, PARA OBTENER  
EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL:

  
\_\_\_\_\_  
ING. M.C. RAUL BRAULIO RODRIGUEZ PEÑA

ASESOR AUXILIAR:

  
\_\_\_\_\_  
ING. M.C. ERASMO GUTIERREZ ORNELAS

FECHA: \_\_\_\_\_

A MIS PADRES:

SR. MARIO GOMEZ VILLARREAL

SRA. MA. DEL CARMEN RUIZ DE GOMEZ

Con profundo amor y agradecimiento por haberme dado la oportunidad de estudiar y conseguir la primera meta de mi vida. Por su cariño, comprensión y ternura con que me han forjado desde mi infancia.

INVENTARIADO  
AUDITORIA  
U. A. N. L.

A MIS HERMANOS:

LIC. JONAHITAN

DAVID

JOSUE

SAUL JAIR

Por el amor y el apoyo que siempre me han brindado.

A mis compañeros, amigos y muy en particular al grupo especial por todos los momentos que pasamos siendo buenos y en ocasiones malos.

A MIS ASESORES:

ING. M.C. RAUL BRAULIO RODRIGUEZ PEÑA

ING. M.C. ERASMO GUTIERREZ ORNELAS

Con admiración y respeto por su dedicación profesional, por sus consejos y por haberme guiado e impulsado en el desarrollo de este trabajo.

A LOS MAESTROS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE  
LA U.A.N.L.

Por su gran labor de transmitir sus conocimientos y experiencias sin interés alguno, más que el de forjar buenos profesionistas.

A TODO EL PERSONAL QUE LABORA EN EL  
CAMPO EXPERIMENTAL "SAN JOSE"

Por su amistad y ayuda desinteresada.

Muy en especial para:

SRITA. IRENE SOLEDAD GAMEZ TORRES

# I N D I C E

	Página
1. INTRODUCCION.....	1
2. LITERATURA REVISADA.....	4
2.1 Ventajas de la Cría de Cabras.....	4
2.2 El Cabrito.....	6
2.3 Crecimiento del Cabrito.....	8
2.4 El Calostro y su Importancia.....	9
2.5 Composición de la Leche.....	12
2.6 Curva de Lactación.....	15
2.7 Enfermedades en los Cabritos.....	16
2.8 Sistema de Crianza Natural.....	18
2.9 Sistema de Crianza Artificial.....	20
2.9.1 Sustitutos de la Leche.....	25
2.9.2 Composición de algunos Sustitutos de Leche para Cabritos y Corderos, ade- más de algunas sugerencias.....	26
2.9.3 Algunos estudios realizados utilizan do el Sistema de Crianza Artificial y Sustituto de Leche.....	27
2.9.4 Técnicas en la Alimentación Artifi- cial.....	32
2.9.5 Alimentación con Amamantadores.....	32
2.9.6 Alimentación con Biberón.....	33

2.9.7. Formas de Alimentación Artificial..	35
2.9.8. Consideraciones para Utilizar el Amamantamiento Artificial en Cabri- tos y Corderos.....	37
3. MATERIALES Y METODOS.....	39
3.1 Localización.....	39
3.2 Materiales.....	39
3.3 Diseño Experimental.....	40
3.4 Tratamientos.....	40
3.5 Manejo de los Animales.....	41
3.6 Variables a Medir.....	42
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	43
4.1 Consideraciones Generales.....	43
4.2 Resultados Experimentales.....	45
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
6. RESUMEN.....	61
BIBLIOGRAFIA .....	64

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO N°		Página
1	Método de Lactancia Artificial para Vientres.....	36
2	Método de Lactancia Artificial para Sementales.....	37
3	Pesos Parciales (Kg) de los Cabritos desde el Inicio del Experimento hasta el Destete. Tratamiento #1.....	46
4	Pesos Parciales (Kg) de los Cabritos desde el Inicio del Experimento hasta el Destete. Tratamiento #2.....	47
5	Pesos Parciales (Kg) de los Cabritos desde el Inicio del Experimento hasta el Destete. Tratamiento #3.....	48
6	Análisis de Varianza para la Variable de Peso de los Cabritos Nubios utilizados en la Evaluación de Sistemas de Crianza y Tipos de Alimentación.....	49
7	Incremento de Peso Diario y por Tratamiento de los Cabritos.....	50
8	Incremento de Peso por Cabrito desde la 2a. Semana hasta el Destete.....	50
9	Producción de Leche en (lts) desde la 2a. a 12a. Semana del Experimento. Tratamiento #1.....	53

CUADRO N°

10	Producción de Leche en (Lts) desde la 2a. a 12a. Semana del Experimento. Tratamiento #2.....	53
11	Producción de Leche en (Lts) desde la 2a. a 12a. Semana del Experimento. Tratamiento #3.....	54
12	Análisis de Varianza del Arreglo por Covarianza de la Producción de Leche.....	54
15	Producción Promedio de Leche para los Tratamientos durante el Período Experimental.....	55

FIGURA N°

1	Incrementos de Peso de los Cabritos Nubios desde el Inicio del Experimento hasta el Destete.....	51
2	Producciones de Leche de las Cabras Madres desde la 2a. a 12a. Semana del Experimento.....	57

## 1. INTRODUCCION

El género Capra se extiende por todo el mundo templado, templado frío y en el trópico principalmente seco. Su habitat es muy amplio criándose en zonas de 300 milímetros, o menos de precipitación, en climas desérticos como el borde del Sahara y algunas zonas del norte mexicano, hasta zonas selváticas del Congo y Nigeria. En estas regiones extremas constituye, a veces, la única especie doméstica que puede sobrevivir en tan duras condiciones. Está en la imagen de todos, la cabra medrando en las alturas, entre picos casi inaccesibles y sobreviviendo con niveles mínimos de alimentación aprovechando las pasturas bastas o arbustos espinosos. La cabra se fue relegando a los terrenos más pobres e inaccesibles, ya erosionados por la misma agricultura, o por las grandes especies herbívoras.

Son muchos los insumos que este animal proporciona al hombre, entre ellos carne roja de alta calidad, una de las leches más nutritivas y saludables, pelo finísimo que constituye una ambición para el consumidor como el de Angora y Cashemira, y cueros de los cuales se fabrican guantes, carteras y zapatos de primera calidad. Como si esto fuera poco, en muchas zonas se aprovecha su estiércol, como en el caso de la Argentina para sus espléndidos viñedos, sus cuer

nos para artesanías, sus huesos para botones, etc.

Algunas razas se especializan en una producción pero son más frecuentes las que brindan al hombre dos o más beneficios (Arbiza, 1978).

La cría del cabrito es una de las técnicas de manejo más importantes a que debe avocarse un criador, y su éxito depende de la rentabilidad de la empresa. Existen dos métodos para la crianza; el primero es la cría con la madre y el segundo es la cría artificial. En la primera el cabrito está un tiempo variable con su madre o modriza y luego el criador procede al destete separándolos e impidiendo que mamen (Arbiza, 1978). El segundo es la cría artificial, que consiste en que los cabritos estén con sus madres, por un período de tiempo de 2 hasta 5 días para que mamen el calostro, después se les da leche en hiberones o aparatos con mamilas, de preferencia se les proporciona la leche a libre acceso, también se puede utilizar leche fría. Para simplificar el manejo además se les ha dado con éxito una comida al día, se puede utilizar leche natural o con preferencia un producto de sustituto que se puede hacer a base de leche descremada de vaca enriquecida en grasa y vitaminas. Simultáneamente se les ofrece un concentrado estimulando al consumo del mismo y el forraje se les proporciona a libre acceso (Gall y Mena, 1980).

Este sistema de crianza artificial se aplica primordialmente en la producción lechera; Arbiza (1978) y Gall y Mena (1980), la explican como aquella donde se obtiene un precio elevado para la leche, no es costeable darles leche a los cabritos de crianza. Además para lograr la producción máxima de leche es deseable ordeñar a las cabras desde el principio de la lactación.

El objetivo del presente estudio fue el de comparar dos sistemas de crianza: el artificial y el natural; además ensayar dos tipos de alimentación: unos alimentados con leche materna y los otros con leche materna y sustituto de leche. Se observó el efecto de estos factores sobre la producción de leche, además si ésta es afectada por el tipo de amamantamiento. Por otro lado se observó si los cabritos responden con la misma magnitud en los dos sistemas de amamantamiento y con los dos tipos de alimentación. Conjuntando lo anterior se podrá determinar un posible cambio de crianza de cabritos que se utilizarán para pie de cría.

## 2. LITERATURA REVISADA

### 2.1 VENTAJAS DE LA CRÍA DE CABRAS

Aunque las cabras son mal vistas socioecológicamente, se debe impulsar su producción ya que proveen al hombre de recursos fundamentales para su alimentación. Esto es reafirmado por Arbiza (1978) y Gall y Mena (1980), ya que estos mencionan las siguientes ventajas:

1. Adaptabilidad de la especie a distintas condiciones ambientales, desde las más favorables hasta con condiciones extremas de temperatura, aridez y altura.
2. Adaptabilidad de la especie a gran cantidad de alimentos, desde los suculentos y ricos pastos de los países templados, hasta los vastos y ordinarios de las estepas áridas y semiáridas. Come y digiere semillas que ninguna otra especie herbívora digiere, come y digiere matorrales, zarzas espinosas, arbustos, etc.
3. Las características anteriores hacen de la cabra un excelente aprovechador de los esquilmos agrícolas y los rastrojos, haciéndolos un animal ideal como complemento en la agricultura. Puede aprovechar los sub-productos hortícolas tales como el bagazo de la remolacha al extraer el azúcar.
4. De lo anterior se deduce que produce leche y carne

en lugares donde otras especies domésticas difícilmente serían capaces de producir. Es decir, que con un buen fomento de su crianza, en muchas zonas del mundo se podría satisfacer un buen número de necesidades nutricionales.

5. Es más seguro productor que los bovinos, ya sea en carne o leche con alimentación escasa, errática o de mala calidad.
6. Con una unidad de alimento preparado se puede producir más o menos la misma cantidad de leche por vaca o por cabra si se trata de animales bien seleccionados.
7. El ser rumiante de tamaño pequeño lo hace apto para producir en condiciones ambientales extremas.
8. Contribuye a restaurar el equilibrio ecológico por el control de las malas hierbas y malezas. Tiene un hábito de pastoreo mejor que los ovinos al no terminar con los brotes de las pasturas.
9. Desde el punto de vista humano, y de vestimenta se trata de un muy eficiente productor de carne roja de alta calidad, su leche altamente digestible de buena calidad dietética y antialérgica y sus pieles y pelos son de excelente calidad y con amplio mercado.
10. Son animales mansos, inteligentes, obedientes y muy fáciles de criar.

11. Se caracterizan por su alta resistencia a las enfermedades e infecciones,
12. Son muy precoces y prolíferos, en buenas condiciones de cría antes del año llegan a la pubertad.
13. Pueden sobrevivir en alojamientos muy rústicos y en otras zonas sin necesidades de ellos. No necesitan equipo costoso.

También se adaptan a condiciones de Nomadismo y Transhumancia:

La Transhumancia que se define como la explotación por pastoreo de pastos en distintos lugares, el pastor se mueve con su hato a los agostaderos que ofrecen los mejores piensos, según la estación del año, tienen su habitación fija en un pueblo donde se queda en distintas temporadas del año. En cambio el Nomadismo no hay pueblos fijos y se considera el más primitivo.

## 2.2 EL CABRITO

La cría del cabrito es una de las técnicas de manejo más importantes que debe avocarse un criador, y de su éxito depende la rentabilidad de la empresa (Arbiza, 1978).

Debido a su gran fertilidad la cabra produce en promedio un cabrito disponible por año, o sea que no se necesita para mantener el número de animales en el hato. (Si es que

no quiere aumentar el número de animales en su hato, entonces se tendrá un cabrito adicional para venta, consumo, etc.). El cabrito es un animal muy joven, cuya alimentación consiste únicamente de leche. Es un producto muy común y bastante popular en el Medio Oriente, inclusive México. Generalmente se venden a las 6 semanas de edad bajo condiciones favorables (Nubio-Granadino), pesando alrededor de 7-10 Kg mientras que los criollos pesan entre 4-6 Kg. Todos ellos recibiendo como alimentación únicamente leche de la madre. Por otro lado, se considera de baja calidad, la carne de los cabritos que hayan consumido forraje en cantidades considerables (Gall y Mena, 1980).

Los cabritos destinados para pie de cría tienen un sistema de alimentación y manejo muy diferente a los cabritos de matanza. Los cabritos criados para pie de cría no deben destetarse a temprana edad porque esto retardaría su crecimiento y desarrollo, a estos animales se les debe ofrecer una buena alimentación a base de concentrado y forraje de primera calidad, también deben tener un buen programa de sanidad para que lleguen a la pubertad en un estado óptimo de desarrollo corporal y en perfecto estado de salud. Además debe practicarse una selección artificial muy estricta, ya que de esto depende el éxito en el mejoramiento genético. También se recomienda la estabulación ya que es el mejor sistema para cabras de alta producción y calidad

### 2.3 CRECIMIENTO DEL CABRITO

Gall y Mena (1980) mencionan que el ritmo de crecimiento es un carácter específico para cada especie, para cada raza y para cada individuo. Hay factores genéticos y ambientales que influyen en el crecimiento, por ejemplo en la estación de invierno hay una baja producción de leche debido a las bajas temperaturas. En la cabra específicamente no son bien investigadas estas relaciones, pero se puede suponer que en principio son las mismas que en las otras especies, estos autores señalan que el crecimiento es la mejor indicación de su futura productividad.

Respecto a las ganancias de peso de un animal, así como los incrementos de la masa de cada uno de sus diversos órganos depende de la herencia recibida de sus progenitores y de las condiciones de su alimentación durante la vida fetal y después de su nacimiento (Leroy, 1974).

El ritmo de crecimiento se describe por el peso en función de la edad (Gall y Mena, 1980) y según Juárez (1976, citado por Arbiza, 1978) afirma que para obtener pesos satisfactorios en la cría de cabras es necesario que éstas pesen al nacer arriba de 2.8 y 3.0 Kg en las hembras y machos respectivamente, la tasa de aumento debe ser mayor de 150 y 100 gr diarios para ambos sexos.

En la actualidad es más aceptado por el mercado un animal que rinde una canal con cobertura uniforme de grasa y carne firme, o sea que no pierde demasiada agua durante el procesamiento. El rendimiento se mide por el peso de la canal en relación al peso vivo inclusive órganos utilizables del cabrito como cabeza, pulmón, corazón, hígado y el bazo, siendo el rendimiento de alrededor del 55% (Gall y Mena, 1980).

Por lo general el crecimiento del cuerpo en conjunto se considera en relación con el aumento de peso. Un animal puede aumentar de peso por acumulación de grasa, sin que en realidad hayan aumentado de estructura sus tejidos y órganos que son los que caracterizan el crecimiento. Este tiene su máxima actividad en los primeros períodos de la vida, en particular en el período de lactancia y se hace menos rápido a medida que se alcanza la edad adulta (Agraz, 1981).

#### 2.4 EL CALOSTRO Y SU IMPORTANCIA

El calostro es la primera leche producida después del parto, aunque tiene una composición diferente a la de la leche ordinaria (Schmidt y Van-Vleck, 1976; Quittot, 1978).

El calostro contiene, en particular, vitaminas en cantidades importantes y anticuerpos que confieren al cabrito

una inmunidad o protección contra las enfermedades (Quittet, 1978), además de proporcionar un alimento completo, también proporciona al recién nacido de inmunidad frente a varias enfermedades (Arbiza, 1978), como también contiene materias nitrogenadas y materias minerales, siendo más pobre en lactosa que la leche normal, además es ligeramente laxante y muy rica en vitaminas (Morrison, 1976; Leroy, 1974; Gall y Mena, 1980).

El papel fisiológico del calostro parece ser el de ayudar 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).

Ofrece además, la ventaja de proporcionar al nuevo ser una reserva de vitaminas y de otros elementos, que le confieren una mayor resistencia a las enfermedades de la edad juvenil. Por lo tanto es un gran error, privar a los recién nacidos de este producto.

El calostro es particularmente rico en inmunoglobulina, y cerca de las 36 hs. del parto el cabrito ya comienza a digerir las proteínas, por lo que las globulinas pierden sus propiedades de inmunizar (Arbiza, 1978). Schmidt y Van Vleck (1976), mencionan que el tiempo de inmunización del calostro es de sólo 24 hs. después de nacido.

También es necesario la provisión de gamaglobulina en el calostro, la cual es suficiente para inmunizar al cabrito. Por ejemplo, contra diarreas infecciosas durante el primer mes de vida (Gus, 1970, citado por Arbiza, 1978). En el caso de los rumiantes la sangre de la madre no le comunica cierto grado de inmunidad como en los humanos, la naturaleza ha sustituido este mal mecanismo al almacenar anticuerpos en el calostro. La ingestión del calostro es pues obligatoria para el cabrito, de no hacerlo, sus posibilidades de supervivencia son remotas, si la madre muere el cabrito debe ingerir calostros de otra cabra recién parida, o bien tener calostro congelado para esta emergencia (Arbiza, 1978).

Roy (1972) menciona que la forma de administrarlo influye en la mortalidad ya que se comprobó que los terneros del mes de edad que habían mamado de sus madres presentaban el 4% de mortalidad, frente al 9% que presentaron los que habían tomado el calostro en cubos. Otro factor que es muy importante y que hay que tomar en cuenta es que el cabrito consume el calostro enseguida de nacer, si lo hace, por ejemplo, a las 8 hs. de nacido, pierde más del 50% de inmunidad y a las 24 hs. ya no existe protección (Arbiza, 1978).

Como conclusión, Quittet (1978) menciona que después del nacimiento el calostro debe ser absorbido lo más rápi-

damente posible después del parto y debe ser fresco, por lo cual si el cabrito no mama es necesario administrarlo manualmente y evitar el recalentamiento que altera los componentes útiles.

Los componentes principales del calostro de la cabra son en porcentaje los siguientes: Materia seca hasta un 24%, grasa 9%, proteína 8.5%, lactosa 1.5%, además de rico en vitaminas y minerales, notablemente rico en gamaglobulina (portador de anticuerpos) (Gall y Mena, 1980). Existen además otros análisis muy completos y son reportados por Arbiza (1978).

## 2.5 COMPOSICION DE LA LECHE

La transición de calostro a leche normal ha sido estudiada por varios autores (Knowles y Watkin, 1938; Parkash y Jennes, 1968, citados por Arbiza, 1978), reportaron que la grasa, que es alta en calostro, baja abruptamente hasta el tercer mes para luego estabilizarse. Igual sucede con el resto de los sólidos.

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

La leche completa, que contiene la grasa, posee las siguientes virtudes nutritivas:

1. Se digiere y asimila fácilmente y tiene un elevado valor nutritivo por unidad de materia seca;
2. Contiene gran cantidad de proteínas de buena calidad;
3. Es rica en calcio y fósforo;
4. Proporciona gran cantidad de energía en la grasa y lactosa;
5. Es rica en valor de vitamina A si procede de animales bien alimentados;
6. Es rica en riboflavina y contiene mucha más niacina que los granos;
7. El azúcar de la leche estimula la asimilación del calcio y del fósforo e impide la putrefacción en el tubo digestivo (Morrison, 1956).

Las proteínas de la leche están formadas por cuatro componentes, caseínicos, más lactoglobulina, lactoalbúmina, albúmina del suero sanguíneo e inmunoglobulinas. Los 2 últimos componentes de la fracción protéica constituye únicamente el 1 y 2% respectivamente, del total de la proteína de la leche. La seroalbúmina y las inmunoglobulinas son productos de filtración procedentes de la sangre y no son sintetizados a partir de los aminoácidos en el interior de la célula epitelial.

La leche contiene mucho más calcio, fósforo y potasio que el plasma sanguíneo, a su vez presenta mucho más sodio y cloro. Por esta razón la leche tiene tendencia a ser salada durante los procesos de mastitis y en el curso de otros trastornos de la glándula mamaria (Schmidt y Van Vleck, 1976).

Un análisis químico de diferentes tipos de leche de cabra que menciona Gall y Mena (1980) son los siguientes: Agamuzada de los Alpes, materia seca 11.5%, grasa 3.5%, proteína 2.8%, lactosa 3.9%, y otras razas caprinas, materia seca hasta 13.5%, grasa hasta 8%, proteína hasta 3%, lactosa hasta 4%.

Otros autores (Briggs, 1969; Judkins y Keener, 1969), también han realizado estudios sobre la leche de cabra y han obtenido resultados iguales o similares. Existe un estudio más amplio de las composiciones contenidas en la leche de cabra y vaca reportada por Agraz (1981).

Existen algunas diferencias de la leche de cabra con la de vaca, por ejemplo es más fina la emulsión de la grasa que en la leche de vaca ya que el diámetro de los glóbulos de grasa es de 2 micras en comparación de 2.5-3.5 de la vaca, también hay diferencias con respecto a las proteínas, la coagulación con cuajo resulta en una cuajada fina (Gall y Mena, 1980), la leche de cabra es más digerible por

los humanos que la leche de vaca, que es de importancia sobre todo en los niños con disturbios digestivos. Toda leche produce anemia en los niños si se les usa como alimento único, eso se debe al contenido bajo en hierro frecuentemente relacionados con pocas vitaminas del grupo B (Morrison, 1956; Gall y Mena, 1980), como este fenómeno es aún marcado con la cabra, el uso exclusivo de su leche para niños, sobre todo en condiciones alimenticias malas de la cabra, puede producir fácilmente anemia, pero se pueden evitar estos trastornos fácilmente incluyendo en la dieta un poco de hierro, tal vez cobre y vitamina B (Gall y Mena, 1980).

## 2.6 CURVA DE LACTACION

La cantidad de leche producida diariamente es, entre otros factores, función del intervalo desde el parto hasta un período de lactación de 305 días en bovinos, en cabras puede durar hasta 300 días, y se describe esta relación por la curva de lactación. Después de un intervalo de más o menos 4 semanas, logra su máxima producción y paulatinamente baja después (Schmidt y Van Vleck, 1976; Arbiza, 1978; Gall y Mena, 1980).

Desconsiderando producciones menores de 100 gramos diarios, la lactación dura bajo condiciones favorables 280-300 días. Si se establece de nuevo su preñez, la produc-

ción de leche está frenada por medio de la acción hormonal (Morrison, 1956; Arbiza, 1978; Gall y Mena, 1980), y si la cabra no se seca, aún preñada puede seguir produciendo leche aunque en un nivel bajo por mucho tiempo.

Las cabras de tipo medio (1/2 sangre) mantenidas para proveer de leche a sus propietarios suelen producir de 1.9 a 2.8 litros diariamente. Dichas cabras mantienen una producción satisfactoria durante un período que suele oscilar entre 7 y 10 meses, aunque se sabe de cabras que han mantenido su flujo lácteo después de 2 años de ordeño sin volver a parir (Roberts sin año, citado por Briggs, 1969).

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

## 2.7 ENFERMEDADES EN LOS CABRITOS

Las enfermedades en los cabritos son una de las principales causas por las cuales no hay un buen desarrollo y por lo tanto aumenta el porcentaje de mortalidad. La prevención es una de las prácticas de manejo más recomendables para un buen crecimiento y reducir el porcentaje de mortalidad.

A continuación se mencionan 6 de las principales enfermedades más frecuentes en los cabritos:

a) COCCIDIOSIS. Es causada por parásitos microscópicos unicelulares (protozoarios) conocido bajo el nombre de coccidios (U.S. Dept. of Agriculture, 1965). Es una enfermedad enterica y contagiosa que padecen todos los animales domésticos, causada por infección con diversas especies de Eimeria, se caracteriza por diarreas, disenteria, anemia y adelgazamiento (Blood y Henderson, 1976), existe mucha información sobre esta enfermedad que podemos encontrar en las siguientes citas: (Bruncer y Gillespie, 1970; Hetherington, 1980; Wooldridge, 1975).

b) ECTIMA CONTAGIOSO. (Dermatitis Pustulosa Contagiosa, llaga bucal). Es una enfermedad viral muy contagiosa de ovinos y caprinos, caracterizada por lesiones pustulosas y costrosas en hocico y labios. (U.S. Dept. of Agriculture, 1965; Russell et al. 1973; Blood y Henderson, 1976; Gall y Mena, 1980; Hetherington, 1980).

c) ENTEROTOXEMIA. Es causada por Clostridium perfringens tipo D, también recibe distintos nombres: sobre carga alimenticia, Apoplejía, Colico de leche, Seudo fiebre carbuncosa, Riñón pulposo e intoxicación alimentaria. (U.S. Dept. of Agriculture, 1965; Blood y Henderson, 1976; Hetherington, 1980).

d) NEUMONIAS. La neumonía o neumonitis (inflamación de los pulmones) o simplemente falta de aire, es muy frecuente entre todas las especies de animales domésticos. Existen 3 tipos generales de neumonías: Puede ser Bacteriana, Parasitaria o mecánica. (Muller, 1960; Russell et al. 1973; Hetherington, 1980).

e) OFTALMIA CONTAGIOSA. También conocida como ojo rosado o ceguera del brezo. La oftalmia contagiosa es una enfermedad de los ovinos y caprinos caracterizada por Conjuntivitis y Queratitis. (Muller, 1960; Mareck y Molsy, 1973; Wooldridge, 1975; Blood y Henderson, 1976; Juergenson, 1979; Hatherington, 1980).

f) PARASITOS INTERNOS. Sobre esta enfermedad existe mucha información la cual la podemos encontrar con los siguientes autores: (Escamilla, 1965; U.S. Dept. of Agriculture, 1965; Gibson, 1967; Wooldridge, 1975; Juergenson, 1979; Muller, 1960; Blood y Henderson, 1976; Hetherington, 1980).

## 2.8 SISTEMA DE CRIANZA NATURAL

Este sistema consiste en dejar a la cría o crías con su madre o nodriza y que sean amamantados normalmente; y luego el criador procede al destete después de cierto tiempo separándolos e impidiendo que mamen (Arbiza, 1978; Hetherington, 1980).

Ciertamente los cabritos tomarán toda la leche que necesitan y quizá más, aunque suelen mamar siempre de una misma ubre con la que una ubre estará inflamada y la otra nunca se llena del todo, por lo que trae como consecuencia el ordeñar por la mañana y por la tarde; otra pequeña desventaja de este sistema de crianza es que se vuelven difíciles de tratar y manipular al no tener contacto personal (Quittet, 1978; Hetherington, 1980).

En cambio existe también beneficio dentro de este sistema de crianza: El cabrito que mama recibe una leche limpia, no contaminada y a buena temperatura, que absorbe a pequeñas tomas, que son condiciones muy favorables para una buena digestión y un buen crecimiento (Quittet, 1978).

Otras ventajas más en trabajos con ovejas en este sistema son: Los corderos de aquellas ovejas que fueron retenidos de manera que no pudieron lamer y orientar a sus crías ganaron menos peso y mostraron una menor actividad en su conducta de "búsqueda de tetas", esto sucede también al someter animales al sistema de crianza artificial (Juárez, 1975, citado por Vera, 1980).

Otro más de los beneficios es que los cabritos criados con sus madres tienen un desarrollo más uniforme en cuanto a su cuerpo se refiere. Tienden a consumir forraje a más

temprana edad, tal vez debido a que observan a la madre comerlo y/o también que al existir una baja producción de leche en sus madres son forzados a comerlo, esto no existe en el sistema de crianza artificial, ya que siempre tendrán a su disposición leche ya sea materna o sustituto de leche.

## 2.9 SISTEMA DE CRIANZA ARTIFICIAL

Este método de alimentación ha sido objeto de numerosos estudios, tanto en corderos como en cabritos, particularmente en Europa (Juárez, 1976; Juárez, 1975, citado por Vera, 1980). En Francia se señalan buenos resultados utilizando leche de vaca o sustitutos con incrementos de peso de 172-190 gramos diarios. También en los Estados Unidos el uso de sustituto con composiciones similares a la leche de oveja (24.5% de proteína cruda menos de 0.25% de fibra cruda y 30% de grasa equivalente a 5.6 kilocalorías por gramo de materia seca) se han logrado incrementos de peso mayores, pero a un precio muy elevado. (Juárez, 1976).

En México existen varios estudios en los que desafortunadamente, la mayor parte de los resultados obtenidos indican que resulta antieconómico este sistema de crianza debido principalmente a las elevadas tasas de mortalidad registradas, a los bajos niveles de ganancia de peso logrados y a una deficiente conversión alimenticia (Juárez, 1975, citado por Vera, 1980).

Estudios efectuados por Welsh et al (1963 , citado por Calcedo, 1969), donde añadieron distintos porcentajes de grasa a los reemplazantes de la leche materna (homogenización y adición de lecitina cuando fueron empleadas grasas animales) lograron ganancias diarias más satisfactorias, mejor transformación de alimentos y más supervivencia. En la preparación de reemplazantes ha tenido y tiene parte sustancial la leche descremada de vaca.

Spedding et al (1961 , citado por Calcedo, 1969), a pesar de los resultados estimables de sus ensayos, se mostraron en principio poco inclinados a la lactancia artificial afirmando que no es necesario criar mediante ella corderos que puedan ser adecuadamente alimentados por su madre durante los primeros 15 días de vida.

No obstante el panorama anterior, consideran conveniente insistir sobre la aplicación de este método de alimentación, dado que por una parte los resultados negativos encontrados es posible que se deban a fallas existentes en el diseño y conducción de los experimentos, y por la otra parte, los objetivos del sistema no necesariamente están limitados a la alimentación de cabritos de abasto, que reclaman altos incrementos de peso (180-230) gramos diarios. Sino principalmente a las hembras de reemplazo (Juárez, 1975, citado por Vera, 1980).

La cría artificial se aplica primordialmente en la producción lechera (Arbiza, 1978). Ya que en las producciones intensivas donde se obtiene un precio elevado para la leche no es costeable darles leche a los cabritos de cría, además para lograr la producción máxima de leche es deseable de ordenar a las cabras desde el principio de la lactación. Después de 2 a 5 días de mamar calostro, se les separan de los cabritos, después se les da leche en biberón o aparatos con mamilas (Díaz, 1955; Gall y Mena, 1980). Existen además, los problemas de adaptación de la lactación natural a la artificial, en la mayoría de los casos se aconseja que el paso se haga lentamente para evitar alteraciones y diarreas. En caso de animales con buena salud, temperatura moderada y mantenidos en reclusión se puede pasar de un régimen a otro (Amich, 1970).

En general coinciden los autores en indicar que a menor edad se efectúa la separación del cabrito o cordero de su madre, se facilita más su adaptación al sistema (Hetherington, 1980; Juárez, 1975, citado por Vera, 1980) a mayor edad es más tardada su adaptación y hay una disminución del crecimiento y en todos los casos las crías deben recibir de su propia madre o con biberón los calostros dentro de las primeras horas de nacido durante un mínimo de 13 horas, los calostros pueden ser de cabra, oveja o de vaca y pueden conservarse congelados hasta el momento de usarse (Juárez, 1975 citado por Vera, 1980).

Church (1974) y Hathernington (1980, nos hablan de que los cabritos que no han de ser criados por sus madres, nunca se les debe permitir que mamen a sus madres, los calostros de la madre se ofrecen a los cabritos en botella con pezón artificial, se prosigue así durante 3 o 4 días y después se pasa a la alimentación con leche o sustituto de leche. Se recomienda para mejor adaptación en este sistema los cabritos deben estar alejados de sus madres para evitar que las oigan o las vean (Juárez, 1975, citado por Vera, 1980), como también se deja que los cabritos estén hambrientos (6 horas o más después de los calostros) (Mitchel, 1972; Juárez, 1975, citado por Vera, 1980), y además se puede introducir en el lote algún cabrito o cordero que ya esté entrenado para que se facilite la adaptación al sistema. La mayoría aprende en las siguientes 24 horas pero esta habilidad parece variar con las diferentes razas (la granadina es la más hábil y la nubia parece ser la más torpe). No es conveniente mezclar crías recién nacidas con aquellos mayores de una semana de edad y debe mantenerse el lote completo en la misma corraleta hasta el destete (Juárez, 1975, citado por Vera, 1980).

Locua, et al (1975, citado por Morand, 1982) compararon el crecimiento del cabrito destetado a los 35 o 70 días que hayan amamantado o que hayan sido alimentados con sustitutos de leche del segundo día después del nacimiento.

A los 35 días los cabritos amamantados por sus madres fueron más pesados. Pero a los 70 días los cabritos alimentados por sus madres hasta esa edad, no demostraron un peso alto que aquellos que recibieron sustitutos de leche.

Algunos resultados sobre los efectos de métodos de cría y la edad del destete en el rendimiento de cabritos de Damascus. Realizado por (Locua et al 1975, citado por Morand et al 1982). Fueron los siguientes: en la edad al destete (en días) 35 y 70 días en los sistemas de crianza artificial y natural. En el sistema artificial a los 35 días pesaron 8.8 Kg, en cambio en el sistema natural 10.1 Kg. Continuó el estudio hasta el peso final que fue de 36.0 y 36.2 Kg respectivamente. No hubo diferencia significativa, y se puede concluir que el modo de alimentación no afecta el crecimiento.

Según Economides, et al (1982) afirman que en un sistema de alimentación de consumo diario a libre acceso, y a libre acceso (70 a 80% de leche), y restringida (15 a 20% de leche) afirman que los que se alimentaron ad libitum crecieron más rápido que en los otros dos sistemas de alimentación, pero el consumo diario hasta los 140 días fueron similares para todos. Estos dos experimentos tienden a demostrar que el modo de alimentación de leche afecta a los efectos del crecimiento, especialmente al destete temprano.

### 2.9.1 Sustitutos de la Leche.

Los sustitutos de leche pueden empezarse a utilizar en cualquier momento. Amich (1970), tiene el concepto de que se empleen entre 15-20 días de edad con el fin de permitir una buena iniciación del cordero.

Los sustitutos de leche se utilizan cuando su costo es bajo en relación con la leche (Schmidt y Van Vleck, 1976).

Aun cuando ningún estudio sistemático se ha realizado, podemos mencionar que en la actualidad un contenido de 100-160 gramos de leche artificial por litro da resultados satisfactorios. (Schmidt y Van Vleck, 1976; Hetherington, 1980). Otros autores también utilizaron en sus investigaciones concentraciones como las anteriormente mencionadas. (Karasso, 1975; Arora, 1982; Mowlem, 1982). Pinot sin año, citado por Amich (1970), utilizó 180 gramos por litro con resultados satisfactorios.

Aunque hay otros que aconsejan formular sustitutos de leche para ser utilizados a 200 gramos por litro de agua (Amich, 1970; Mitcher, 1972), pero la recomendación más práctica es que la concentración de sustituto depende de su contenido de grasa (Juárez, 1975, citado por Vera, 1980).

### 2.9.2 Composición de algunos Sustitutos de Leche para Cabritos y Corderos, además de algunas sugerencias.

La composición del sustituto que se usa actualmente en los programas de Chilchota Impulsora Caprina de Gómez Palacio, Dgo. es: Proteína cruda, no menos de 22% grasa cruda, no menos de 20%; fibra cruda, no más de 0.25%. Los ingredientes principales son: leche descremada seca, suero seco, residuo desecado de suero lácteo, cascina, grasa animal, lecitina, vitaminas, minerales traza y antibióticos. (Vera, 1980).

Calcedo (1969), preparó una composición de sustituto para corderos en la forma siguiente: sustancia seca 94.41%, proteína bruta 23.92%, grasa bruta 30.10%, sustancia E.L.N. 33.95%, minerales 6.02%, fibra bruta 0.42%, unidades alimenticias por 100 Kg 144, proteína digerida por U.A. 141 gramos.

Para la alimentación de los cabritos se han propuesto las siguientes sugerencias:

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

4. Alimentar al cabrito de 3-5 veces por día, especialmente durante las dos primeras semanas.
5. Proporcionar un buen pienso de iniciación para terneros cuando los cabritos tienen 3-4 semanas de edad. Aumentar cuando los cabritos puedan ingerir más sin trastornos digestivos.
6. Ofrecer a los cabritos heno fino de segundo corte y cereales secos a 3-4 semanas (Anónimo, 1969 , citado por Church, 1974).

2.9.3 Algunos estudios realizados utilizando el Sistema de Crianza Artificial y Sustituto de Leche.

A continuación se describen algunos estudios realizados por varios autores.

En un experimento hecho en Israel por Karasso (1975), con cabritos de la raza Saanen, sobre cantidades reducidas de sustituto de leche, 2.65 Kg en comparación de 6.0 Kg se encontró que el ritmo de crecimiento era casi igual (158 gr/día, en comparación de 155 gr) y también en el peso al destete era casi igual. La finalidad de este experimento era demostrar la influencia de la cantidad mínima de sustituto de leche 2.65 Kg en comparación de 6.0 Kg hasta los 98 días. Los cabritos tenían una edad que oscilaba entre 3-10 días, todos nacieron gemelos y se dividieron en 2 grupos.

1. Grupo experimental que recibió 2.650 Kg de sustituto de leche.
2. Grupo testigo que recibió 6.000 Kg de sustituto de leche.

El sustituto de leche se administra en una concentración de 100 gr por litro de agua. La diferencia fue pequeña pero a favor del grupo experimental, esto es muy relevante desde el punto de vista estadístico. En conclusión: El ritmo de crecimiento durante los 98 días era igual al grupo que recibió 6.0 Kg de sustituto de leche que el que recibió 2.650 Kg de sustituto de leche. No se encontraron cosas negativas como resultado de la reducción del sustituto de leche.

En el período comprendido entre el 7-38 días había una pequeña ventaja del grupo testigo, en comparación con el grupo experimental, sin embargo, el crecimiento fue casi igual al final.

El grupo experimental principió con un peso inicial de 3.6 Kg y terminó con un peso final de 19.0 Kg, en cambio el grupo testigo fue de un peso inicial de 3.750 Kg y un peso final de 18.9 Kg.

Mowlen (1982) reporta que diez diferentes regímenes de

alimentación fueron estudiados por varios años, fueron varios tipos y concentraciones de reemplazadores de leche en el alimento para terneros y cabritos. Se esperaba que los cabritos alimentados correctamente de leche de cabra alcanzaran el peso de 15 Kg a las 12 semanas de edad. Esto fue alcanzado con un reemplazador frío de ternera (24% proteína, 12% de grasa, dado en una concentración en agua al 14%. Usando este sistema los cabritos alimentados con leche reemplazadora obtuvieron un costo menor que la mitad del valor de la misma cantidad de leche de cabra y un porcentaje de peso sobre 20 Kg a las 12 semanas.

En un estudio hecho por Arora (1982), donde se utilizaron 12 cabritos híbridos, hasta la edad de infantes fueron divididos en 2 grupos, cuando obtuvieron un peso de 3.08 y 3.48 Kg.

Los cabritos del grupo 1 se les administró leche pura por 100.83 días, en tanto que los cabritos en el grupo 2 recibieron reemplazador de leche por 99.5 días. No hubo diferencias en el costo de ganancia entre los cabritos del grupo 1 (7.55 Kg) y el grupo 2 (6.75 Kg).

Owen (1980), realizó una investigación con 32 cabritos British Saanen castrados que fueron alimentados individualmente para medir el efecto del desarrollo con destetes de 4

a 8 semanas de edad y con alimentación de sustituto de leche fría a libre acceso o restringida a 0.85 por día. (A = Libre acceso R = Restringida W = Semanas). El sustituto fue de oveja diluido en agua fría para dar un 17% de sólidos de leche y como complemento se les proveyó de agua con concentraciones de cebada para obtener los siguientes resultados: (4WA 12.2; 4WR 10.4; 8WA 17.4; 8WR 11.8) y el incremento de peso por día fue (4WA 160 gr; 4WR 181 gr; 8WA 145 gr; 8WR 162 gr) el tratamiento 4WA generó el menor costo por alimento y labor.

Varios experimentos han comparado leche de vaca, cabra, o sustituto en la cría de cabritos Opstvedt (1969, citado por Morand et al 1982) obtuvo el mismo peso con la leche de vaca con antibiótico que con el sustituto. Para obtener ese resultado, la cantidad de sustituto tuvo que exceder por el 50% de la cantidad de leche de cabra, esto es debido al contenido menor de grasa en el sustituto y también por una utilización ligeramente baja digestiva Fehr (1971, citado por Morand, 1982) hizo una comparación de la leche de cabra y sustituto en cabritos destetados muy tempranamente a las 3 semanas y la comparación de leche de vaca y sustituto de leche en cabritos destetados a las 5 semanas. Las tasas de crecimiento fueron similares y nunca significativamente diferentes. Sin embargo, en el caso del destete temprano la leche de cabra redujo el shock del destete, tam

bién en animales destetados a las 5 semanas la leche de vaca no pareció dar resultados altos que aquellos obtenidos con leche sustituto. Los mismos resultados fueron obtenidos por (Skjevdal, 1974, citado por Morand, 1982).

En una comparación de leche de vaca y leche sustituto, el nivel más alto de consumo de leche sustituto dió mejor actuación de crecimiento que la leche de vaca; así mismo Mowlem (1979-1981, citado por Morand et al 1982) obtuvo mejores tasas de crecimiento en un grupo de cabras recibiendo leche sustituto que con cabritos usando leche de cabra como alimentación. Este resultado puede ser fácilmente explicado por una alta concentración del uso de la leche sustituto (18 y 20%).

Todos estos estudios demuestran que los cabritos aceptan muy bien el sustituto y que el efecto de la leche sustituto sobre el crecimiento depende de la naturaleza de la leche sustituto y especialmente de su concentración energética (Morand et al 1982).

However y Skjevdal (1974, citado por Morand et al 1982) observaron inflamaciones intestinales en el grupo de cabritos sujetos a niveles altos de alimentación, y úlceras duodenales en los casos de mortalidad.

De acuerdo a las observaciones de Fehr y Sauvant (1944,

citado por Morand et al 1982) parece ser que los cabritos son capaces de adaptarse fácilmente a concentraciones de 12.0 a 18.0% y hasta 24%, si se les ofrece agua o libre acceso.

Así, demostrando que la cantidad de leche ingerida depende de la concentración de leche sustituto (Mowlem, 1979, citado por Morand et al 1982).

#### 2.9.4 Técnicas en la Alimentación Artificial.

#### 2.9.5 Alimentación con Amamantadores.

Después de mamar calostro de sus madres, aproximadamente 4 días, pueden ser acostumbrados a beber de un recipiente, cubo, etc.; con una cierta capacidad. La nariz del chivo estará primero a nivel de la leche, que primero tomará tocándola y más tarde ya beberá. Este método no va mal, pero no se recomienda por las siguientes razones: para el animal pequeño es natural que chupe; haciéndolo así, la leche se mezcla mejor con el jugo gástrico, la leche atraviesa el rúmen y va directamente al segundo estómago, donde es digerida correctamente. Bebiendo, la leche va a parar dentro del rúmen demasiado rápido o aprisa y no se digiere también, además absorbe aire y esto es causa de varios trastornos. También los cabritos así alimentados suelen ensordecar el vientre, lo que les afea la figura (Hetherington,

### 2.9.6 Alimentación con Biberón.

Es el sistema que más les favorece (Hetherington, 1980; Juárez, 1975, citado por Vera, 1980).

Se dejará igualmente que los cabritos recién nacidos, reciban durante 4 días el calostro de la madre, a partir del 4º día se les da la leche en biberón a una temperatura de 40°C. Las botellas más comúnmente usadas son las de vino y agua mineral, que tienen la base plana y son más fáciles de limpiar (Hetherington, 1980); hay que tomar en cuenta que adiestrar a los cabritos a la técnica nueva no es muy sencillo, es cuestión de tiempo y paciencia.

Se han estudiado 2 métodos de suministrar la leche que se les da a los cabritos y corderos. Consiste en el empleo de pezones fijados al borde de un pozal de plástico o de un alimentador especial de metal, a los que se les suministra la leche por tubos de plástico hacia los pozales, al cubo se le puede poner 6 pezones y al alimentador 12. La otra técnica consiste en tener amamantadores de gravedad con pezones anti-goteantes en la base del recipiente, método que requiere mucho menos equipo que limpiar (Mitchell, 1972).

En otra prueba realizada por Morand et al 1982. Alimentaron a los cabritos de acuerdo a varios aparatos: Alimentación en grupo en el comedero, individualmente en tinas,

biberones y alimentador automático, todos estos aparatos dan buenos resultados, sin embargo, de acuerdo a las observaciones, el hinchamiento del abomaso son más frecuentes en comederos y en el sistema de tinas que con el sistema de biberones probablemente por el consumo rápido de la leche.

Muchos ganaderos prefieren utilizar pozales con manijas en lugar de pozales abiertos. Y algunos otros se han inclinado por los sistemas automáticos de alimentación para reducir la mano de obra (Schmidt y Van Vleck, 1976).

En una investigación realizada por Karbelnig y Price (1980), compararon la alimentación con tetillas con la alimentación con pozales y también el modo de suministrar el alimento, ya sea en pausas o continuas. El estudio consistió en 32 cabritos hembras de la raza Alpina, Saanen, Toggenburg y Nubia.

A unos se les alimentó con tetillas y a otros con bandejas (pozales) a la mitad de los animales en cada grupo se les da leche continuamente, mientras que a los animales que quedan se les da leche por una hora 3 veces/día con un intervalo de 6 hs. en la duración del estudio. El destete a los 50 días de edad el tamaño y peso de las crías en los grupos no fue muy diferente.

La mayoría de los métodos para que tomen leche no es mucha la diferencia en el efecto de ganar peso, hay un poco más de tendencia a aumentar de peso en la comida continua en los cabritos que el de los intermitentes, pero dentro de los de alimentación continua fue un poco mejor el de la forma de chupones que el de pozales.

Ningún régimen de alimentación artificial es claramente superior en todas las situaciones (Karbelnig y Price, 1980).

#### 2.9.7 Formas de Alimentación Artificial.

A continuación se mencionan algunas sugerencias recomendadas por Hetherington (1980) sobre la forma de alimentación.

Los cabritos que se críen para ser sementales necesitan muy buena alimentación, puesto que su vida reproductiva empieza a los 6 meses. Durante 1 mes más recibirán cada día un biberon más que sus hermanas y también la ración de concentrado deberá ser algo mejor. En ocasiones al empezar la época de celo los chivos pierden el apetito, por lo tanto es bueno cuidarlos antes un poco más. Otra recomendación es la siguiente.

Desde los 4 días hasta 1 mes: Toda la leche que quieran,  
hasta 0.5 Lt, 4 veces/día.

Desde 1 mes hasta 4 meses:	1 botella entera, 3 veces/día.
Desde 4 meses hasta 6 meses:	1 botella por la mañana y otra por la tarde.
De 6 a 7-8 meses:	1 botella por la tarde, los concentrados se darán a las mismas horas que a los demás animales, antes y después del medio día.

Agraz (1981) aplicó con éxito los métodos expuestos en los cuadros 1 y 2 en la raza Nubia.

El sistema descrito en el cuadro 1 se recomienda para hembras muy valiosas y el método del cuadro 2 se recomienda para la cría de sementales.

CUADRO 1 Método de Lactancia Artificial para Vientres.

EDAD (Días)	Leche o Sustituto Kg	Tomas	Leche Total
1-8	0.500 - 1.300	5	7.200
9-16	1.300 - 1.300	4	10.400
17-24	1.290 - 1.220	3	10.080
25-32	2.210 - 1.140	3	9.940
33-40	1.100 - 0.820	2	7.840
41-40	0.805 - 0.700	2	6.080
49-56	0.690 - 0.620	2	5.200
57-64	0.610 - 0.500	2	4.400
65-72	0.490 - 0.420	2	3.680
73-80	0.410 - 0.400	2	3.280
81-88	0.380 - 0.240	1	2.560
			70.160

Peso promedio a los 88 días = 17 Kg.

CUADRO 2 Método de Lactancia Artificial para Sementales.

EDAD (Días)	Leche o Sustituto (kg)	Tomas	Leche Total
1-8	0.500 - 1.300	5	7.200
9-16	1.310 - 1.380	4	10.760
17-24	1.370 - 1.300	3	10.680
25-32	1.290 - 1.200	3	10.040
33-40	1.195 - 1.020	3	8.860
41-48	1.010 - 0.940	3	7.800
49-56	0.930 - 0.860	3	7.160
57-64	0.850 - 0.780	3	6.520
65-72	0.770 - 0.700	3	5.520
73-80	0.690 - 0.620	2	5.240
81-88	0.610 - 0.540	2	4.600
89-96	0.520 - 0.460	2	3.920
97-104	0.450 - 0.380	2	3.320
105-112	0.370 - 0.300	1	2.680
113-120	0.295 - 0.260	1	2.040
			<u>96.700</u>

Peso promedio a los 120 días = 20 Kg.

### 2.9.8 Consideraciones para Utilizar el Amamantamiento Artificial en Cabritos y Corderos.

Ventajas que ofrece el sistema:

- a) Elimina la interferencia que el nivel de lactación y/o la presencia de la cría tiene con fertilidad post-parto.
- b) Incrementar la producción de leche (particularmente en Otoño-Invierno).

- c) Facilita el registro de la producción lechera en su primera etapa.
- d) Abatir los costos de crianza (Arbiza, 1973, citado por Vera, 1980).
- e) Supervivencia y desarrollo adecuado de cabritos producto de camadas múltiples o huérfanos (Mitchell, 1972; Arbiza, 1973, citado por Vera, 1980).
- f) Disminución de la tasa de mortalidad en los recién nacidos.
- g) Destete precoz de los animales destinados a la recria.
- h) Menor efecto de frenado o estancamiento del desarrollo en la fase post-destete.
- i) Mejora la eficiencia de la mano de obra. (Arbiza, 1973, citado por Vera, 1980).

Posibles limitaciones o desventajas del sistema:

- a) Requiere equipo especial y existencia de energía eléctrica en las instalaciones.
- b) Requiere la utilización de agua potable y de una buena higiene en el manejo del equipo tales como biberones y boquillas, después de cada tomada.
- c) Las crías hembras serán de un carácter más apacible o "Sanchas".
- d) Y las diarreas aunque son muy frecuentes, lo más que han padecido son diarreas ligeras, pero son por lo general por causa de mala higiene en los utensilios de trabajo. (Arbiza, 1973, citado por Vera, 1980).

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 LOCALIZACION

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro de Fomento Caprino "San José", de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., ubicado en la Carretera 85 México-Laredo, libramiento Noreste Km 17, en el Municipio de Villa de García, Nuevo León, México. Estando a una altura sobre el nivel del mar de 452 Mts. siendo sus coordenadas geográficas Longitud 100°270' Este, Latitud Norte 25°48'.

Se inició el 9 de octubre de 1981 y finalizó el 24 de febrero de 1982 (Teniendo una duración aproximada de 4 meses, 25 días).

#### 3.2 MATERIALES

Se utilizaron 24 cabras con sus respectivas crías, que fueron 45 cabritos, los cuales fueron producto de partos sencillos y dobles, las 2/3 partes de ellos se separaron de sus madres al cuarto día y todos los 45 cabritos se destetaron a los 90 días (3 meses). Se tomaron registros de peso al nacer y a los 3 días de nacidos se distribuyeron en la forma siguiente: Primeramente se bloquearon por número de crías al parto, se formaba un bloque de partos sencillos y los partos de este tipo se distribuyeron al azar en los 3

tratamientos y hasta no llenar este bloque se abría otro y así se realizó con los partos dobles.

También se procedió a su identificación con 2 formas: Tatuaje en la oreja y medallas de diferentes colores.

### 3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo se analizó con el modelo estadístico de bloques al azar, con un arreglo por Covarianza, utilizando como covariable, para incrementos de peso, el número de partos de las cabras madres y peso inicial. Y para la producción de leche se utilizó la covariable, producción inicial.

Además, se compararon las medias por el método de diferencia mínima significativa (DMS).

### 3.4 TRATAMIENTOS

Los tratamientos que fueron aplicados a las crías fueron las siguientes. Constó de 3 tratamientos:

1. Tratamiento #1, constó de leche materna con amamantamiento Natural.
2. Tratamiento #2, constó de leche materna con amamantamiento Artificial.
3. Tratamiento #3, constó de un 70% de leche materna y un 30% de Sustituto de leche para becerros.

En el tratamiento #1, su alimentación líquida como sólida fue a libre acceso. Lo que respecta a los tratamientos 2 y 3, la alimentación líquida fue a libre acceso en 2 tomas diarias y el forraje y concentrado se les administró a partir de la primera semana.

Asimismo cada tratamiento constó de 8 repeticiones, bloqueado por número de crías al parto.

### 3.5 MANEJO DE LOS ANIMALES

Los cabritos del tratamiento #1 permanecieron todo el tiempo con las cabras madres hasta el destete. Mientras que el tratamiento #2 las crías fueron separadas de sus madres; las cabras que no estuvieron amamantando cabritos se ordeñaron y se les suministraba a los del tratamiento #2 en biberones; y el tratamiento #3 el sustituto con leche se calentaba a temperatura aproximada de 37°C, el cual fue de una proporción de 30% de sustituto de leche y el 70% de leche materna.

La forma en que se empleó para administrar la leche fue en biberones, colocados en un aparato especial para la crianza artificial de cabritos llamados (lobas) y a los 3 tratamientos se les suministró concentrado y forraje a libre acceso (sorgo, maíz, verde picado, avena cebada y alfalfa achicalada).

Se llevó un registro semanal de pesaje durante los 4 meses y 25 días que duró el estudio, esto se realizó para llevar un control de aumentos de peso.

También eran observados diariamente para cualquier anomalía que se presentara, como infecciones en los ojos, ectima contagioso e incidencias de diarreas.

### 3.6 VARIABLES A MEDIR

Las variables que se tomaron en cuenta fueron:

1. Peso inicial, semanal y final de los cabritos.
2. Ganancias de peso total.
3. Producción de leche de las madres/semana.

La producción de leche se midió de esta manera:

- a) Sistema natural: pesar una vez por semana antes y después de mamar el cabrito y si hay un excedente de leche se ordeña y se mide.
- b) Sistema artificial: ordeñar y medir la producción de leche una vez por semana.

Todas las pesas de los cabritos se efectuaron en ayunas.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Se utilizaron 24 cabras con sus respectivas crías, que fueron 45 cabritos, los cuales fueron producto de partos sencillos y dobles. Del total de ellos sólo 39 terminaron el experimento; 6 murieron en el transcurso del estudio, de los cuales 3 fueron del sistema de crianza natural y los otros 3 del sistema de crianza artificial.

#### Mortalidad.

El porcentaje de mortalidad no fue de las variables a medir en este estudio pero si cabe mencionar, los que murieron en el sistema natural: Uno murió por Neumonía y los otros 2 se eliminaron, porque la cabra madre no tenía suficiente leche para amamantarlos. En el sistema de crianza artificial: 2 murieron por no poder adaptarse al sistema y un cabrito murió de Neumonía.

El porcentaje de mortalidad en el estudio fue del 13.33% y en cada uno de los sistemas fue del 6.66%, este porcentaje es de los tratamientos 1 y 3.

Dentro de las observaciones más importantes fueron las siguientes: Un cabrito nació con deficiencia de calcio, pe-

ro se corrigió la deficiencia administrando Calcigenol\*. También se presentó un caso de Ectima, se restableció pero fue uno de los dos que murieron por no poder adaptarse al sistema de crianza artificial.

También se presentaron diarreas en el sistema de crianza artificial en el tratamiento #3, esto fue debido a los cambios bruscos de alimentación, más no por infección (esto es atribuido a que hubo una escasez del sustituto de leche en el mercado nacional, por esta consecuencia se les administró otra marca de sustituto de leche, mientras que se conseguía el producto original). Pero fueron controladas sin dificultad con los siguientes medicamentos: Palducin\*, Aldefur bolus\*, Tylan\*, este último no es muy recomendable por ser muy dolorosa la inyección.

En ciertas ocasiones se presentó Oftalmia contagiosa y se controló con Neo-cortef\*.

En el transcurso del estudio existió una baja de producción de leche debido al medio ambiente adverso para la producción de leche. Un dato muy importante a tomar en consideración es que se tuvo que efectuar una modificación en el diseño estadístico. Dado el caso de la eliminación del bloque de los partos triples, debido a que las cabras no podrían criar a los cabritos, en el tiempo que duraría el estudio.

\* Productos Comerciales.

## 4.2 RESULTADOS EXPERIMENTALES

En este experimento se midieron dos variables en los animales, una variable en las cabras (Producción de leche) y otra en los cabritos (Incremento de peso del nacimiento al destete).

Así los resultados fueron los siguientes:

a) Incremento de peso. Para esta variable se tomaron pesos de las unidades experimentales cada semana y los datos recabados se presentan en los cuadros 3, 4 y 5, en estos cuadros cabe señalar que los bloques 1, 3, 4, 7 y 8 los animales contenidos en estos bloques fueron producto de partos dobles, por lo tanto los resultados reportados son el promedio de incremento de peso obtenido por los dos cabritos.

El análisis estadístico se ejecutó con el incremento de peso por unidad experimental y para el caso de datos perdidos se estimaron según la metodología descrita por (Cochran y Cox, 1980). Resultando el análisis estadístico como se muestra en el cuadro #6.

CUADRO 3. PESOS PARCIALES (Kg) DE LOS CABRITOS DESDE EL INICIO DEL EXPERIMENTO  
HASTA EL DESTETE

Bloques	S	E	M	TRATAMIENTO 1					Destete
				A	N	A	S	S	
	Peso Inicial	2	4	6	8	10	12		
1	3.500	6.000	8.750	10.700	12.500	13.500	13.750	14.750	
2	4.100	7.100	9.300	11.700	14.500	16.300	17.900	19.100	
3	4.250	7.400	8.400	9.500	10.940	10.900	11.450	12.050	
4	4.550	7.550	9.050	10.850	12.650	14.750	17.450	18.650	
5									
6	4.800	8.500	11.500	15.100	18.000	21.500	25.800	28.300	
7	4.250	5.450	7.650	9.550	11.300	13.450	16.250	17.200	
8	3.050	5.800	6.900	8.250	10.100	12.050	15.150	15.500	
TOTAL	28.500	47.800	61.550	75.650	89.750	102.450	116.750	125.550	
$\bar{X}$	4.072	6.829	8.795	10.807	12.850	14.635	16.679	17.935 Kg.	

CUADRO 4. PESOS PARCIALES (Kg) DE LOS CABRITOS DESDE EL INICIO DEL EXPERIMENTO  
HASTA EL DESTETE

Bloques	S	E	M	TRATAMIENTO 2				S
				A	N	A	S	
	Peso Inicial	2	4	6	8	10	12	Destete
1	4.100	5.000	8.050	11.100	13.950	15.950	18.850	19.350
2	4.900	6.600	9.000	11.800	14.500	15.000	16.400	17.600
3	3.250	5.150	7.600	9.675	11.900	13.650	15.250	16.250
4	3.300	4.900	7.800	10.525	13.200	14.750	16.250	17.100
5	4.000	4.600	5.400	6.800	7.300	7.700	9.200	10.500
6	5.500	5.700	8.100	9.900	12.800	14.500	16.200	18.000
7	4.400	5.700	8.150	10.250	12.350	15.500	14.650	16.400
8	3.850	5.100	6.850	9.900	11.650	12.600	14.050	15.100
TOTAL	51.300	42.750	60.950	79.950	97.650	107.450	120.850	130.300
$\bar{V}$	5.912	5.343	7.613	9.993	12.206	13.451	15.106	16.287 Kg.

CUADRO 5. PESOS PARCIALES (Kg) DE LOS CABRITOS DESDE EL INICIO DEL EXPERIMENTO  
HASTA EL DESTETE

Bloques	S	E	M	TRATAMIENTO 3				S
				A	N	A	S	
	Peso Inicial	2	4	6	8	10	12	Destete
1	4.300	6.800	9.750	12.550	14.850	15.900	17.000	17.700
2	3.800	6.100	8.900	11.300	14.800	15.300	16.000	16.250
3	3.500	5.950	8.150	10.900	12.950	13.700	14.250	14.500
4								
5	3.900	5.400	7.100	9.300	11.300	11.800	13.000	13.900
6	5.600	4.800	6.500	7.500	7.600	8.100	8.200	9.000
7	4.300	5.500	7.100	9.750	10.900	12.850	14.550	16.200
8	3.200	5.100	5.600	6.500	7.900	9.500	10.500	11.300
TOTAL	26.600	59.700	53.100	67.800	80.300	87.150	93.500	98.850
$\bar{X}$	3.800	5.672	7.856	9.686	11.472	12.450	13.358	14.121 Kg.

CUADRO 6. Análisis de Varianza para la Variable de Peso de los Cabritos Nubios utilizados en la Evaluación de Sistemas de Crianza y Tipos de Alimentación.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal	F. Teórica	
					.05	.10
Trats.	2	26.56	13.28	.8578 NS	3.89	2.81
Bloques	7	87.79	12.54	.8100 NS	2.91	2.28
Error	12	185.76	15.48			
Total	21	305.92				

NS = No significativo ( $P \geq .10$ )

CV = 32.75%

Como se puede observar no existió efecto significativo debido a tratamientos para los incrementos de peso de los cabritos, en el cuadro 7 se observan los promedios de incrementos de peso del nacimiento al destete y el incremento diario promedio por tratamiento y podemos observar que existió una tendencia a que los animales alimentados naturalmente tengan mayores incrementos que los animales alimentados con leche materna administrada en biberones y de los cabritos alimentados con leche natural y un 30% de sustituto de leche.

Sin embargo, no existió diferencia significativa y esto pudo haber sido al alto error experimental, persistiendo este alto porcentaje de C.V., aún al realizar análisis

de Covarianza, tomando al peso inicial y al número de partos de las cabras madres como covariables.

CUADRO 7 Incremento de Peso Diario y Total para los Tres Tipos de Alimentación.

Tipo de Alimentación	Incremento de Peso Total Kg.	Incremento de Peso Diario (gr)
Sistema de Alimentación Natural	13.865	154
Sistema de Alimentación Artificial (Leche pura)	12.375	137
Sistema de Alimentación Artificial (30% Sustituto y 70% leche natural)	10.322	114

CUADRO 8 Incremento de Peso por Cabrito desde la 2a. Semana hasta el Destete.

Trats.	S 2	E 4	M 6	A 8	N 10	A 12	S Destete	Total
1	2.758	1.964	2.014	2.049	1.779	2.043	1.258	13.865
2	1.431	2.276	2.374	2.213	1.225	1.675	1.181	12.375
3	1.872	1.914	2.100	1.786	0.978	0.907	0.765	10.322

Gráficamente se muestran los incrementos de peso para los 3 distintos tratamientos en el período experimental en la figura 1, y como puede observarse un estancamiento en el aumento de peso como se nota en la gráfica de crecimiento,

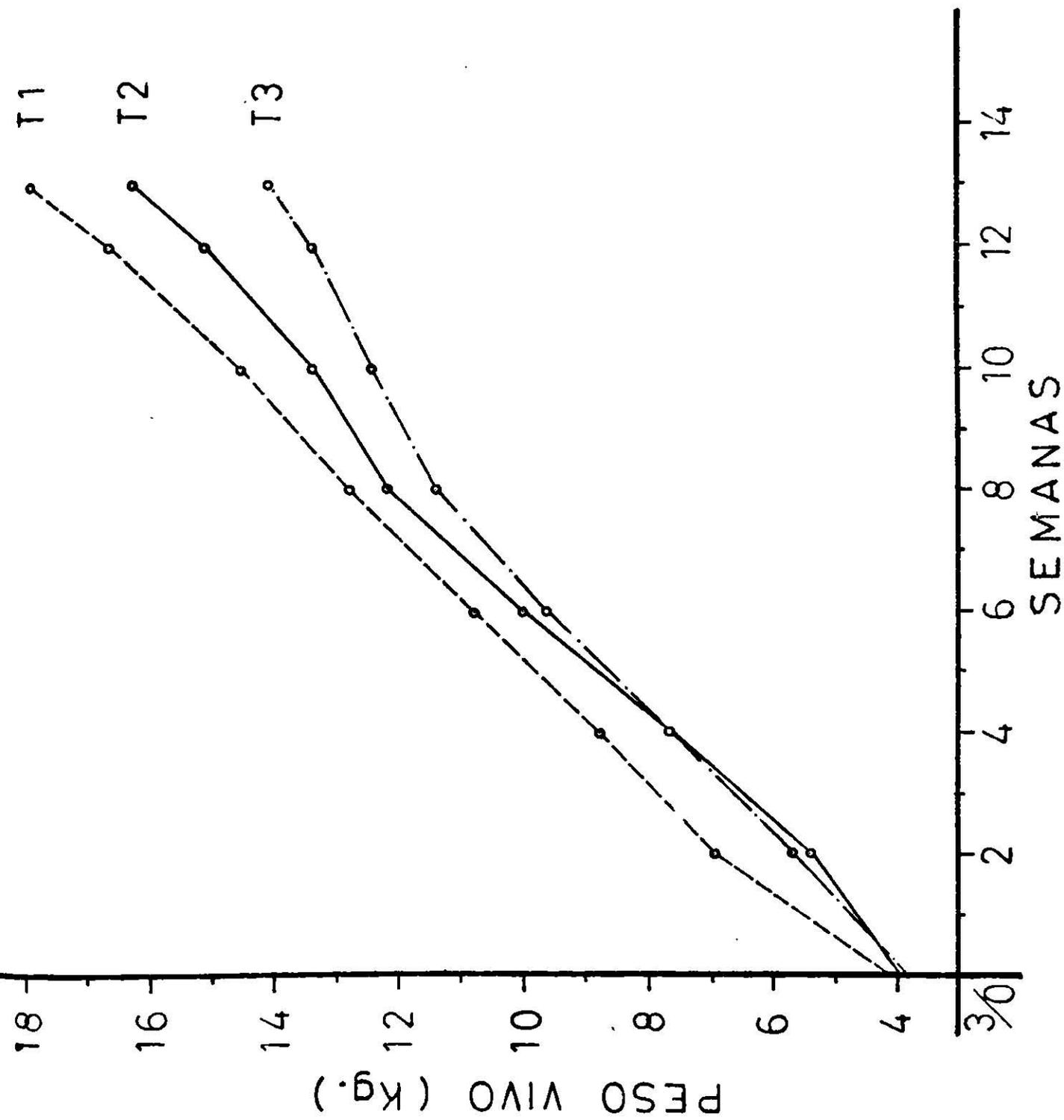


FIGURA 1 Incrementos de Peso de los Cabritos Nubios desde el Inicio del Experimento hasta el Destete.

CUADRO 9 Producciones de Leche (Lts) desde la 2 a la 8 semana del Experimento.

en la 2, 8 semana de edad de los cabritos, esto pudo haber sido a que existió una falta de producción de leche, como también la falta de sustituto de leche, por lo tanto esto repercutió en el incremento de peso de los cabritos, pero cabe señalar que fueron No Significativos estadísticamente ( $P \geq .1$ ).

b) Producción de Leche. Para esta variable se tomaron medidas de las unidades experimentales cada semana y los datos recabados se presentan en los Cuadros 9, 10 y 11.

El análisis estadístico se realizó con la producción de leche por unidad experimental y para el caso de los datos perdidos se estimaron según la metodología descrita por (Cochran y Cox, 1980).

En esta variable si existió significancia en la covariable .05 y .10, como se muestra en el cuadro 12.

Para esta variable existió un efecto significativo ( $P < .10$ ) según el análisis de covarianza como se observa en el cuadro 12.

CUADRO 10 Producciones de Leche (Lts) desde la 2 a la 8 semana del Experimento.

TRATAMIENTO 1

1	3.500	4.570	4.720	4.200	3.500	2.100
2	2.730	3.040	3.85	2.300	3.500	2.500
3	4.720	5.950	4.900	3.500	2.100	2.100
4	2.150	2.150	3.500	3.050	3.150	2.450
5	5.950	6.300	6.300	6.300	3.500	3.150
6	5.600	3.850	4.370	5.600	3.500	3.150
7	2.970	4.200	4.900	4.200	4.550	4.200
TOTAL	30.540	34.280	37.450	35.150	26.600	24.050
X	3.617	4.285	4.681	4.40	3.225	3.08 Lt.

CUADRO 9 Producciones de Leche (Lts) desde la 2 a la 12  
Semana del Experimento.

S	E	T R A T A M I E N T O 1				S
		M	A	N	A	
Bloques	2	4	6	8	10	12
1	4.000	4.200	7.000	5.600	2.800	1.400
2	2.100	3.500	6.300	7.700	7.700	6.300
3	8.050	6.300	5.600	6.300	1.400	2.590
4	8.225	5.600	5.900	7.000	11.200	7.000
5						
6	6.650	6.300	7.700	7.700	9.100	9.450
7	10.500	10.500	8.400	3.500	2.100	2.800
8	5.950	7.000	9.100	7.700	6.300	4.200
TOTAL	45.475	43.400	50.050	45.500	39.900	33.740
$\bar{X}$	6.496	6.200	7.150	6.500	5.700	4.82 Lt.

CUADRO 10 Producciones de Leche (Lts) desde la 2 a la 12  
Semana del Experimento.

S	E	T R A T A M I E N T O 2				S
		M	A	N	A	
Bloques	2	4	6	8	10	12
1	3.500	4.370	4.720	4.200	3.500	2.100
2	2.620	4.410	4.900	3.800	2.800	3.400
3	2.730	3.040	3.85	2.300	3.500	3.500
4	4.720	5.950	4.900	3.500	2.100	2.100
5	2.450	2.150	3.500	3.050	3.150	2.450
6	5.950	6.300	6.300	6.300	3.500	3.150
7	5.600	3.850	4.370	5.600	3.500	3.150
8	2.970	4.200	4.900	4.200	4.550	4.200
TOTAL	30.540	34.280	37.450	33.150	26.600	24.050
$\bar{X}$	3.817	4.285	4.681	4.140	3.325	3.00 Lt.

CUADRO 11 Producciones de Leche (Lts) desde la 2 a la 12 Semana del Experimento.

S	E	T R A T A M I E N T O				S
		M	A	N	A	
Bloques	2	4	6	8	10	12
1	3.670	4.900	5.950	6.300	4.900	3.500
2	4.000	4.200	3.500	2.100	2.450	1.400
3	3.570	4.550	5.250	5.600	4.200	3.500
4						
5	2.800	3.010	3.500	3.500	4.200	3.390
6	1.050	1.570	3.150	3.500	3.150	3.150
7	9,800	7.700	9.450	7.000	7.000	5.950
8	2.100	2.100	2.100	1.400	2.100	2.800
TOTAL	26.990	28.030	32.900	29.400	28.000	23.700
$\bar{X}$	3.855	4.004	4.700	4.200	4.000	3.385 Lt.

CUADRO 12 Análisis de Varianza del arreglo por covarianza de la Producción de Leche. Se utilizó como covariable la Producción Inicial.

	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Teórica	
					.10	.05
Covariable	1	1298.996	1298.996	9.543 *	3.14	4.67
Trats.	2	981.769	490.8845	3.606 *	2.76	3.81
Bloques	7	455.4778	65.0682	.1780	2.23	2.83
Error	13	1769.52	136.116			
Total	23					

C.V. = 22.51%

\* = Efecto significativo.

CUADRO 13 Producción Promedio de Leche para los Tratamientos durante el Período Experimental.

Tratamientos	Producción de Leche (Litros)			
	Total	$\bar{X}$	Semanal	Diaria
1	524.315	65.53 a	43.69	6.24
2	349.567	43.695 b	29.13	4.16
3	369.626	46.20 ab	30.80	4.40

a,b = Medias con letras distintas son estadísticamente diferentes. ( $P \leq .10$ ).

La comparación de medias se realizó por el método D.M.S.

Como se puede observar en el cuadro 13 el tratamiento 1 fue el que produjo más leche y fue igual al tratamiento 3 ( $P > .10$ ) pero diferente al tratamiento 2. Por lo que sus crías fueron las más pesadas, en este tratamiento de amamantamiento natural hubo casos de agotamiento en las cabras.

Las cabras de los otros tratamientos produjeron menos leche, debido tal vez al "estress" que sufren al ser separadas de sus crías y probablemente los cabritos dan un cierto estímulo que hacen que bajen más y más rápido la leche, como también influye el intervalo entre ordenos. Harvey y

Hill (1969), mencionan que respecto a calidad y cantidad, la secreción de leche generalmente continúa en la misma proporción durante el día, pero disminuye cuando la ubre se halla repleta de leche, en otras palabras la formación de leche en la ubre disminuye a medida que la ubre se llena. Generalmente las cabras se ordeñan 2 veces al día, pero con un ordeño adicional, o sea 3 veces al día se puede elevar la producción hasta un 20%.

Otros factores muy importantes son: el vaciado puramente mecánico, no extrae más que la leche de la cisterna y de los canales gruesos, en el caso de la cabra y oveja es un 80%. (Alanís, 1971).

-La edad.

-La estación del parto.

-Tamaño y número de cabritos que amamante.

-Medio ambiente.

Son entre muchos otros factores que pueden en dado caso afectar la producción de leche. (Arbiza, 1978).

A continuación se muestra gráficamente la producción de leche para los 3 distintos tratamientos en el período que duró el experimento. Figura 2.

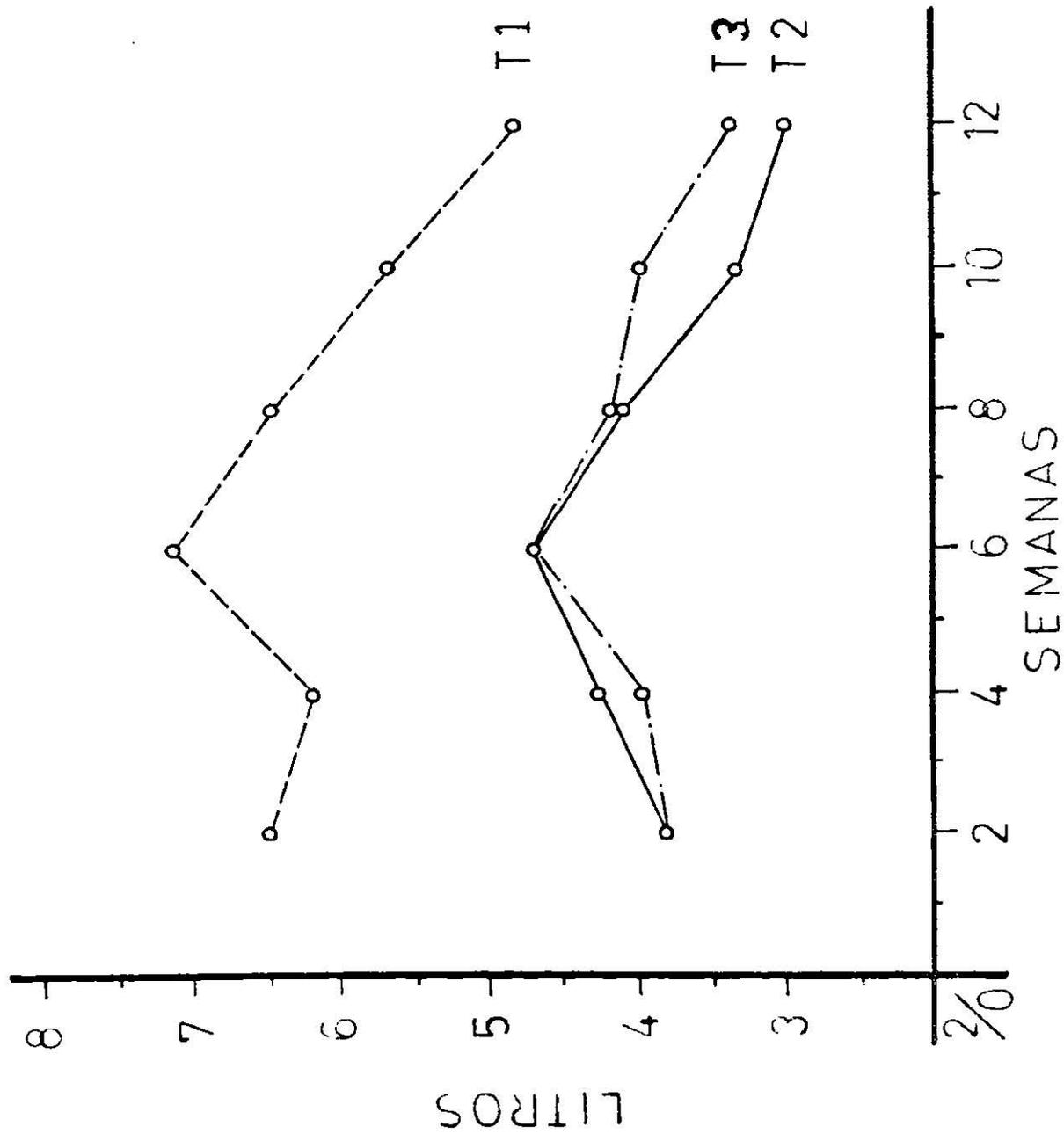


FIGURA 2 Producciones de Leche de las Cabras Madres desde la 2a. a 12a. semana del experimento. (Evolución Media por Semana).

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

1. Los cabritos criados en el Tratamiento #1, fueron los que obtuvieron un peso mayor estadísticamente con un promedio de 17.936 Kg. Después le sigue el Tratamiento #2, con un peso promedio de 16.287 Kg. Después el Tratamiento #3, con un peso promedio de 14.122 Kg.

2. Los cabritos del tratamiento #1, obtuvieron un mejor peso y cuerpo que los demás tratamientos.

3. La alimentación artificial es recomendable en los casos en que los cabritos sean huérfanos o que las cabras estén enfermas, también que no puedan amamantar a sus crías o que no acepten a los cabritos como sucede en las cabras de primer parto.

4. Se recomienda en este sistema el utilizar biberones, colocados en aparatos diseñados para los biberones (Lobas). En lugar de tinajas con tetas (evita la competencia de los mayores con los pequeños), tener mucha higiene con los implementos de trabajo. También se recomienda, s' s

posible dar el calostro con el sistema artificial, o que esté con la cabra no más de 4 o 5 días, hay que tener mucha paciencia para adiestrar a los cabritos en el nuevo sistema de crianza.

5. El sustituto de leche fue suministrado en proporción de 30% de sustituto y el 70% de leche materna, y nos dió resultados poco inferiores al tratamiento que se alimentaron totalmente con leche materna con el mismo sistema. Se recomienda utilizar el sustituto de leche para la alimentación de los cabritos, cuando se tenga escasez de leche o se pague un precio mayor por la leche y el precio del sustituto de leche sea menor.

6. Es necesario probar más ampliamente los productos nacionales o elaborar un sustituto de leche específico para las necesidades de los cabritos.

7. Seguir efectuando estudios experimentales hasta probar qué raza de cabras es más adaptable a este sistema de crianza artificial, como también al sustituto de leche.

8. Estudiar cuál es la edad y peso óptimo mínimo de destete en los sistemas de cría artificial.

9. Investigar cuál es la concentración óptima de sus-

tituto de leche en los productos nacionales o en los fabricados por nosotros mismos.

10. Es recomendable que al empezar algún trabajo semejante, la muestra sea de animales lo más homogénea posible en cuanto a su peso inicial.

## 6. R E S U M E N

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental "San José", de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Tuvo una duración de 138 días, iniciándose el 9 de Octubre de 1981 y finalizó el 24 de Febrero de 1982.

El objetivo del presente trabajo fue el de comparar dos sistemas de crianza, el artificial y el natural, como también dos tipos de alimentación, unos alimentados con leche materna y el otro con leche materna y sustituto de leche. Como también el observar el peso de los cabritos al destete en ambos sistemas de crianza; evaluar las diferencias de peso al destete debido al tipo de alimentación; y cuantificar la producción de leche de las progenitoras.

El estudio se analizó con el modelo estadístico de bloques al azar, constó de 3 tratamientos: en el Tratamiento #1 se empleó el sistema de crianza natural, al Tratamiento #2 se suministró en un sistema de crianza artificial con leche materna, y el #3 y último Tratamiento se suministró en un sistema de crianza artificial, sustituto de leche para becerros y leche materna, y su alimentación fue ad libitum.

Así mismo cada tratamiento constó de 8 repeticiones,

bloqueado por número de crías. Siendo un total de 45 cabritos.

Se llevó a cabo un registro semanal de pesaje de las crías durante los 4 meses y 25 días que duró la investigación, esto se realizó para llevar un control del aumento de peso.

Las variables que se tomaron en cuenta fueron:

1. Peso inicial, semanal y final de los cabritos.
2. Ganancia de peso total.
3. Producción de leche de las madres/semana.

-El peso de los cabritos fue tomado por medio de una báscula de reloj.

La leche y el sustituto de leche se proporcionó 2 veces al día por medio del método de biberones en un aparato diseñado para dichos biberones llamado "Lobas" a una temperatura de 37° a 38°C aproximadamente.

Todos los tratamientis fueron estadísticamente iguales, pero aparentemente existió una tendencia del tratamiento 1 a ser más pesados, llegando a tener un peso final de 17.936 Kg. En cuanto a los resultados de los criados con los dos tipos de alimentación fueron mejores los criados con leche materna, con un peso de 16.287 Kg, en comparación de los 14.122 Kg de

los alimentados con sustituto de leche y leche materna.

La producción de leche como se demuestra en la gráfica 2, es mayor en el Tratamiento #1 con una producción promedio por tratamiento de 6.082 Lt, en relación de 3.876 y 4.024 Lt de los Tratamientos 2 y 3 respectivamente. Este resultado tan marcado es tal vez debido a que las cabras sufren un stress o shock, debido a la separación de sus crías y al estímulo que estas hacen a las cabras madres para la bajada de la leche, como también el intervalo de ordeños.

## B I B L I O G R A F I A

AGRAZ G., A.A. 1981.

Cría y Explotación de la Cabra en América Latina.  
Ed. Hemisferio Sur, S. A.  
pp. 74 a 76, 78, 105.

ALANIS, CH. 1971.

Ciencia de la Leche Principios de Técnica Lechera.  
Ed. C.E.C.S.A.  
pp. 25.

AMICH, G.J. 1970.

Reemplazantes de Leche para el Ganado.  
Monografías  
Ed. EOPRO, Barcelona  
pp. 159.

ARBIZA A., S.I. 1978.

Bases de la Cría Caprina Fascículo I Introducción.  
Escuela Nacional de Estudios Profesionales.  
Cuautitlán.  
Depto. de Veterinaria U.N.A.M. p.30.  
pp. 1-4 y 9-11.

ARBIZA A., S.I. 1978.

Bases de la Cría Caprina Fascículo V Reproducción.  
Escuela Nacional de Estudios Profesionales.  
Cuautitlán.  
Depto. de Veterinaria U.N.A.M. p.86.  
pp. 71 a 75, 78-85.

- ARBIZA A., S.I. 1978.  
Bases de la Cría Caprina Fasículo VIII Manejo.  
Escuela Nacional de Estudios Profesionales.  
Cuautitlán.  
Depto. de Veterinaria U.N.A.M. p.36.  
pp. 7, 8.
- ARORA, S.P., R.C. CHOPRA, P.P. ATREDA. 1982.  
Relative Perfomance of Kids Fed Milk and Milk Replacer  
on Growth Rate in Proceedings of the third.  
International Conference on Goat Production and Dia-  
sease.  
January 10 to 15 1982.  
Tucson, Arizona. U.S.A.  
Hosted by the College of Agriculture the University  
of Arizona.  
pp. 492.
- BLOOD, D.C. y J.A. HENDERSON. 1976.  
Medicina Veterinaria.  
Ed. Interamericana, S.A. de C.V. México.  
4a. Edición.  
pp. 555-555, 574-576, 588, 589, 613, 616, 640-642, 656.
- BRIGGS, M.H. 1969.  
Razas Modernas de Animales Domésticos.  
Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España  
3a. Edición.  
Traducido por Pedro Ducar Malvenda.  
pp. 574, 575.
- CALCEDO, O.V. 1969.  
Ensayos Iniciales de Lactancia Artificial de Corderos  
Lechales. Anales de la Fac. de Veterinaria de León.  
Vol. XV N° 15.  
pp. 183, 186.

CHURCH, D.C. 1974.

Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes.  
Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España. Vol. 3.  
pp. 429.

COCHRAN, G.W. y G.M. COX. 1980.

Diseños Experimentales.  
Ed. Trillas. México.  
pp. 105-107, 137,138.

DEL BOSQUE G., S.A. 1980.

Prueba de Dos Niveles de Salvadillo de Trigo en la  
Suplementación de Cabras Criollas y de Media Sangre  
de Diversas Razas.  
TESIS Fac. de Agronomía. U.A.N.L.

DEPT. OF AGRICULTURA U.S. Washington, D.C. 1965.

Enfermedades de los Animales.  
Ed. Herrero, S. A.  
pp. 521,522,524,525,555,556,566-568.

DIAZ, M.R. 1955.

Ganado Lanar.  
Ed. Salvat, S. A.  
pp. 209.

DORSEY, W.B. y J.H. GILLESPIE. 1970.

Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos.  
Ed. la Prensa Médica Mexicana.  
3a. Edición.  
pp. 625,627,794,795.

ECONOMIDES S., CH., PAPACHRISTO FOROU, A. LOCUA. 1982.

The Effects of Milk and Solid Feed Intake on the  
Pre-Post Weaning Growth of Kids in Proceedings of  
the Third International Conference on Goat.

Production and Disease.

January 10 to 15.

Tucson, Arizona. U.S.A.

Hosted by the College of Agriculture the University  
of Arizona.

pp. 493.

ESCAMILLA, A.L. 1965.

Enfermedades de los animales de Granja y Domésticos.

Ed. Continental, S. A.

1a. Edición.

pp. 153,172,173.

GALL, CH y L.A. M. GARZA. 1980.

Producción Caprina y Ovina 1a. Parte Caprina.

I.T.E.S.M. Monterrey, N. L. México. p.81.

pp. 2-5,21,23,24,25,26,47,76.

GIBSON, E.T. 1976.

Tratamientos Antihelmínticos en Veterinaria.

Ed. ACADEMIA. León, España.

pp. 260.

HARVEY, C. y H. HILL. 1969.

Leche Producción y Control.

Ed. ACADEMIA. León, España.

pp. 61-62.

HETHERINGTON, L. 1980.

Cabras: Manejo, Producción, Patología.

Ed. AEDOS. Barcelona. p.236.

pp. 71,74,139-141,151,152,177,181,182,219-221,223-226.

JUAREZ, L.A., E. CHAVEZ V. 1976.

La Alimentación del Ganado Caprino: Manejo de la Alimentación en Diferentes Etapas y Tipos de Explotación.

México Ganadero. Agosto, 1976.

pp. 45,46.

JUDKINS F., HENRY y H.A. KEENER. 1969.

La Leche su Producción y Procesos Industriales.

Traducido por Alfonso Vesseur Walls.

Ed. C.E.C.S.A. 3a. Impresión.

pp. 37.

JUERGENSON, M.E. 1979.

Prácticas Aprobadas en la Explotación del Ganado Lanar.

Ed. C.E.C.S.A.

pp. 237,256.

JARASSO, J. 1975.

Kids can be raised on Limited Amounts of Milk Substitutes.

Hassadeh 56(2)

pp. 256-258. Nov. 1975.

Lengua Hebrea.

KARBELNIG D., STEVEN and E.O. PRICE. 1980.

Artificial Rearing of Kids Dairy Goat Journal.

Oct. 1980.

pp. 28-31.

- LEROY, M.A. 1974.  
Cría Racional del Ganado.  
Ed. GEA.  
3a. Edición Español.  
Traducido por José María Soler y Coll.  
pp. 395-398.
- MAREK, J. y J. MOCSY. 1973.  
Tratado de Diagnóstico Clínico de las Enfermedades  
Internas de los Animales Domésticos.  
Ed. Labor, S. A. Barcelona.  
4a. Edición.  
pp. 66.
- MITCHELL, A. 1972.  
La Cría Artificial de Corderos.  
México Ganadero Julio N° 173.  
pp. 34-35.
- MORAND, F.P. y J. HERVIEV, P. BAS, D. SAURANT. 1982.  
Feeding of Young Goats in Proceedings of the third  
International Conference on Goat Production and  
Diasease.  
January 10 to 15. 1982  
Tucson, Arizona. U.S.A.  
Hosted by the Collage of Agriculture the University  
of Arizona.  
pp. 90-105.
- MORRISON, B.F. 1956.  
Compendio de Alimentación del Ganado.  
Ed. Tipográfica. Ed. Hispanoamericana.  
pp. 152-153.

MOWLEM, A. 1982.

Rearing Dairy Goat Kids Using Milk Replacer in  
Proceedings of the third.

International Conference on Goat Production and  
Disease.

January 10 to 15. 1982.

Tucson, Arizona. U.S.A.

Husted by the Collage of Agriculture the University  
of Arizona.

pp. 491.

MULLER, D.R. 1960.

Enfermedades del Ganado.

Ed. AGRO.

pp. 142,147.

OWEN, E., P. DE PAIVA. 1980.

Artificial Rearing of Goat Kids.

Dept. Agriculture and Horticulture.

University of Reading Earley Gate.

Reading RGG 2 AT UK

Animal Production

pp. 480.

QUITTET, F. 1978.

La Cabra. Guía Práctica para el Ganado.

Ed. MUNDI PRENSA. Madrid.

Versión Española Miguel Angel Díaz Yubero.

pp. 191,198.

ROY J., H.B. 1972.

El Ternero Nutrición y Patología.

Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España. Vol. 2.

pp. 15,25.

- RUSELL, A. RUNNELLS, W.S. MONLUAC, A.W. MONLUX. 1975.  
Principios de Patología Veterinaria.  
Ed. C.E.C.S.A.  
pp. 490,804,805.
- SCHMIDT, G.H. y L.D. VAN VLECK. 1976.  
Bases Científicas de la Producción Lechera.  
Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España.  
Traducción Pedro Ducar Malvenda.  
pp. 87,97-99,519,520.
- STEEL and TORRIE, 1960.  
Principles and Procedures of Statistics.  
Ed. McGraw-Hill Book Company Inc. U.S.A.  
pp. 436,437.
- VLRA, G.T. 1980.  
Memoria I Curso de Actualización sobre Alimentación  
en el Ganado Caprino: Crianza y Desarrollo en Cabritos  
Fac. de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.A.N.L.  
Dept. de Producción Animal. p.21.  
pp. 10-12,15-19.
- WOOLDRIDGE, W.R. 1975.  
Enfermedades de los Animales Domésticos.  
Ed. C.E.C.S.A.  
pp. 299,526-528.

