

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE TRES NIVELES DE SUPLEMENTACION  
(LECHERO 18%) SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE  
Y AUMENTOS DE PESO DE CABRAS EN PASTOREO  
EN EL MUNICIPIO DE CERRALVO, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

YOLANDA DIAZ REYNA

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1994

T  
SF383  
D5  
c.1



1080061829

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFFECTO DE TRES NIVELES DE SUPLEMENTACION  
(LECHERO 18%) SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE  
Y AUMENTOS DE PESO DE CABRAS EN PASTOREO  
EN EL MUNICIPIO DE CERRALVO, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

YOLANDA DIAZ REYNA

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1994

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

11884 E

T  
SF383  
D5



040.637  
FA2  
1994  
C.5

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**EFFECTO DE TRES NIVELES DE SUPLEMENTACION  
(LECHERO 18%) SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE  
Y AUMENTOS DE PESO DE CABRAS EN PASTOREO  
EN EL MUNICIPIO DE CERRALVO, N. L.**

**T E S I S**

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

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

**YOLANDA DIAZ REYNA**

**MARIN, N. L.**

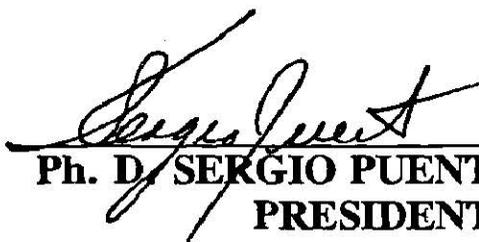
**SEPTIEMBRE DE 1994**

**BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.**

**Efecto de tres niveles de suplementación  
(Lechero 18%) sobre la producción de leche y  
los aumentos de peso de cabras en pastoreo  
en el municipio de Cerralvo, N. L.**

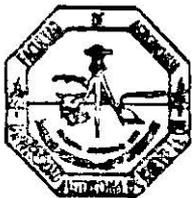
**Tesis que presenta Yolanda Díaz Reyna  
como requisito para obtener el título  
de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.**

**COMISION REVISADORA :**

  
Ph. D. SERGIO PUENTE TRISTAN.  
PRESIDENTE

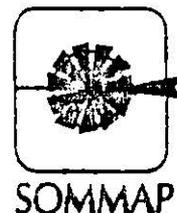
  
ING. M C. ARNOLDO J. TAPIA V.  
SECRETARIO

  
ING. JOSE LUIS MARTINEZ M  
VOCAL



# X Congreso Nacional

24 al 26 de agosto  
Monterrey, N. L.



Agosto 09 de 1994.

**PRESIDENTE SOMMAP**  
En. D. Sergio Puente Tristán

**VICE-PRESIDENTE SOMMAP**  
Ing. Ricardo Vazquez Aldape

**SECRETARIO EJECUTIVO  
DE SOMMAP**  
Ing. José Luis Alamo

**PRESIDENTE DEL COMITÉ  
ORGANIZADOR**  
Dr. Juan F. Villarreal Arredondo

**SECRETARIO EJECUTIVO**  
Ph. D. Erasmo Guerrero González

**TESORERO**  
M. C. José Luis Guzmán Rodríguez

## SUB-COMITÉS

### EDITORIAL

Ph. D. Humberto Ibarra Gil  
Dr. Ulises R. López Domínguez  
Ph. D. Mario A. Ramírez de la Garza  
Dr. Hugo Bernal Barragán

### PRENSA Y DIFUSIÓN

M. Sc. Esquivel Galtés Ruiz  
Ing. Alonso R. Ibarra Tamayo

**TRANSPORTE Y ALOJAMIENTO**  
Ing. Anibal Rodríguez Guzmán

**CONFERENCIAS Y SESIONES DE  
GANADEROS Y TECNÓLOGOS**  
M. C. Amoldo J. Tapia Villarreal  
Biol. Roberto González Ramírez

### AUDIOS Y LOCALES

Ing. Antonio R. Ibarra Tamayo

### EVENTOS ESPECIALES

Ing. Raúl P. Salazar Suárez  
Ing. Mauro Rodríguez Cabrera

### SERVICIOS AUDIOVISUALES

Ing. Jorge Landa Gutiérrez  
Ing. Mario E. Puerto Tristán  
Ing. Carlos A. Villarreal Aguirre

### CONCURSO ESTUDIANTIL

Biol. Gerardo Villarreal Villarreal  
M. Sc. Sergio Rodríguez Tristán

### REGISTRO E INSCRIPCIÓN

Ing. Javier F. Martínez Montemayor  
Ing. José Luis Martínez Montemayor

### SESION INAGURAL

Dr. Mario A. Ramírez de la Garza

### PATROCINADORES Y ESPONSORES

Ph. D. Javier Carrón Negrete  
Ing. José Luis Martínez Montemayor

DR. SERGIO PUENTE T.  
Fac. de Agronomía, UANL.  
Presente. -

Se le comunica que su(s) resumen(es) ha(n) sido aceptado(s) como ponencia(s) oral, la cual será presentada el jueves 25 de agosto de 5:15 - 5:30 P.M. en la mesa de Nutrición en la Sala 2.

Sin otro particular por el momento, esperamos su asistencia al X Congreso SOMMAP, quedando de usted para cualquier aclaración.

Atentamente.

  
Ph. D. HUMBERTO IBARRA GIL  
Coordinador del Sub-Comité Editorial  
del X Congreso SOMMAP, A. C.

## RESUMEN(ES) ACEPTADO(S):

Efecto de tres niveles de suplementación sobre la producción de leche y los aumentos de peso de cabras en pastoreo.

## **DEDICATORIA**

A mi maestro de toda la vida

### **DIOS**

" Gracias por tu palabra y por tus divinas enseñanzas  
que han fortalecido mi espíritu tantas veces.

Gracias por darme la vida a través  
de mis padres

e indicarme el buen camino que me  
ha permitido alcanzar grandes anhelos tanto  
en mi persona como de mis seres queridos

Como un humilde tributo a mis

### **PADRES**

Sr. Agustín Díaz Campos y

Sra. Francisca Reyna de Díaz.

A quienes me permito con todo cariño y respeto  
ofrecerles este trabajo en retribución a los  
sacrificios que hicieron posible la culminación  
de mis estudios. A quienes les debo gratitud  
por el más preciado patrimonio que lega los padres  
a su hijo, la Educación profesional.

A ellos dedico con amor el fruto de lo que un día  
sembraron con ilusión y humildad.

Con admiración y respeto a mis

**HERMANOS**

Lupita

Nany

Yesenia

Agustín

Rossy

Quienes siempre estuvieron conmigo, apoyándome  
y motivándome a seguir adelante durante el  
desarrollo de mi carrera.

Con mucho cariño y ternura por ser la  
alegría de toda la familia:

**Angelito.**

Con admiración y respeto a mis

**PADRINOS**

Sr. Carlos Cervantes y  
Sra. Eva Reyna de Cervantes.

Con mucho amor a mis

**ABUELITOS**

Sr. Francisco Reyna Costilla y  
Sra. Ma. del Carmen Medina de C.

A mis **CUÑADOS** con respeto :

Miguel Ángel Medina

David Sepúlveda .

Al Ing. Eulogio Gámez Rangel.

Gracias por tu apoyo y ayuda que me  
brindaste, por que con tu cariño y  
palabras de aliento hiciste posible  
que alcanzara el ideal que me propuse.

Con gran respeto, cariño y admiración al

**Sr. Manuel Gutiérrez y Sra. Tila**

**Juany , Paco y Alejandro.**

Por facilitar las instalaciones y animales para  
la realización de este experimento y por los  
momentos compartidos durante el tiempo convivido.

A mis **Grandes Amigos** de siempre :

Ing. Julián Esquivel A.

Ma. Elena Montero N.

Juan Antonio Tovar R.

Rosa Isela Herrera M.

Isachar Corona R.

Leonor Angela C.

Vicente Muñiz Reyes

Ing. Magdalena C.

Ing. Ricardo Vásquez

Lucia Ortiz Matehuala.

Miguel Ángel González

Alida Villareal C.

Luis Angel Chapa.

Irma Elena Garza R.

Jaime Arturo Chávez.

Ing. Ramiro Peña Z.

A mis **Compañeros y Amigos** por los momentos compartidos

durante la elaboración de mi tesis.

Oscar García Ramírez

José Santos Castorena G.

## **AGRADECIMIENTOS.**

### **A MIS ASESORES :**

Ph. D. Sergio Puente T.

Ing. MC. Arnoldo Tapia V.

Ing. MC. Felipe Cárdenas

Por la asesoría, apoyo y consejos, así como por el tiempo brindados durante la realización del presente trabajo.

**Al Ing. MC. Carlos Cerna .**

Gracias a su valiosa y desinteresada ayuda fue posible la elaboración de mi tesis.

**Al alcalde de Cerralvo, N.L. Sr. Santos Martínez.**

Por las facilidades otorgadas para la realización del presente trabajo.

**Al Ing. Carlos Villarreal** por su ayuda y tiempo brindado en la toma de transparencias " Gracias".

**A la Sra. Verónica Belmares** por su gran colaboración en este trabajo y por facilitarme las computadoras.

**A la Lic. Ma. de la Luz González L.**

Por su gran ayuda y comprensión que muestra a sus alumnos.

**A Don Lalo Garnica.**

Por la amistad que me brindó desde que ingresé a esta facultad y por ser el mejor chofer de Agronomía.

# INDICE

Contenido	Pag.
I INTRODUCCION.....	1
II LITERATURA REVISADA.....	3
Importancia económica del ganado caprino.....	3
Rendimiento economico de los diferentes sistemas de explotación.....	4
Comparación de la cabra con otro ganado.....	5
Nutrición de las cabras.....	6
Requerimientos nutricionales.....	9
La suplementación.....	17
Estudios realizados con suplementación.....	22
Composición de la leche de cabra.....	25
Curvas de lactancia.....	32
Factores que afectan la producción y calidad de la leche de cabra.....	34
III MATERIALES Y METODOS.....	41
IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	45
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
VI RESUMEN.....	61
VII BIBLIOGRAFIA.....	63

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro	Contenido	Pag.
1	Nivel promedio de caseína de la leche de vaca y cabra.....	29
2	Promedio del contenido mineral en leche de cabra.....	30
3	Contenido vitamínico de la leche.....	31
4	Componentes de la ración alimenticia formulada para vacas lecheras.....	43
5	Estimación de los nutrientes contenidos en la ración tal como ofrecido.....	43
6	Peso en (Kg) de las cabras al inicio y al final de la prueba por tratamiento.....	45
7	Datos de la producción (ml) por semana de las cabras en los tratamientos.....	47
8	Análisis de varianza para la producción total de la leche entre los tratamientos.....	48

9	Contrastes para la producción de leche en los tratamientos.....	48
10	Producción promedio por semana mediante medias corregidas.....	50
11	Resumen de los análisis de varianza para la producción promedio por semana.....	51
12	Contrastes de los tratamientos para la producción de leche.....	52

**Figuras.**

1	Gráfica de la cantidad de proteína contenida en la leche de cabra.....	56
2	Gráfica de la cantidad de grasa contenida en la leche de cabra.....	57
3	Gráfica de la cantidad de sólidos totales contenida en la leche de cabras.....	58

## INTRODUCCION.

EL Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos y Canadá ha sido uno de los que mayor interés y especulación a despertado entre los ganaderos en ambos lados de la frontera por los efectos que este tendrá en la economía de las diferentes explotaciones del sector. Un ejemplo es la ganadería en México desarrollada en los Estados Noreños de Chihuahua, Sonora, Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León, Aunque algunos estados del trópico también se caracterizan por esta actividad. El comercio entre ambos países, trata del ganado que se exporta a los Estados Unidos para su engorda, en donde los ganaderos Norteamericanos aprovechan la ventaja comparativa del grano que producen, para utilizarlo posteriormente para sus lotes de engorda. Aunque en México esta actividad es relativamente joven y ha mejorado tecnológicamente, su rentabilidad no parece tener futuro, observándose alguno de ellos con tendencias a desaparecer del mercado.

México necesita buscar una serie de alternativas que le permita producir eficientemente, de tal manera que sus productos agropecuarios puedan competir libremente en el mercado internacional. Una de estas alternativas la representa la caprinocultura, ya que es una actividad ganadera que no ha sido explotada eficientemente y que representa un futuro alentador para aquellos que se dedican a esta actividad.

Los sistemas de producción caprina que prevalecen en las zonas áridas de México se basa casi exclusivamente en la utilización de pastizales naturales, los que la mayor parte del año no proporcionan al animal los nutrientes que éste necesite para su óptimo mantenimiento, producción y reproducción. Se ha observado que el forraje que consumen las cabras en los agostaderos naturales, no proporcionan los nutrientes necesarios para mantener los caprinos en plena producción, muy probablemente, las cabras consumen alimento solamente para satisfacer sus necesidades mínimas para mantenimiento corporal, si a esto le agregamos que caminan grandes distancias para obtener suficiente cantidad de alimento para llenar su capacidad ruminal, no es posible que le permite reflejar su máxima producción de carne y leche.

Por otro lado, la mayoría de los productores se caracterizan por ser pobres y marginados y necesitan de este desarrollo para una mejor alimentación y vestimenta de ella y sus comodidades, y poder hacerles llegar unas condiciones de vida mejores a su estado actual.

Por consiguiente, la carencia de conocimientos sobre las necesidades nutricionales del ganado cabrío, indujo a la planeación de este trabajo, cuyos objetivos fundamentales fueron los de determinar el efecto de la suplementación del concentrado comercial Lechero 18%, sobre la producción de leche, grasa y peso de las cabras, bajo el sistema de pastoreo extensivo.

## LITERATURA REVISADA.

### Importancia económica del ganado Caprino.

Mediante numerosos estudios económicos se ha demostrado que la cabra es la especie más rentable y económica para diversas zonas del mundo. Sus características como rumiante y de poseer un tamaño reducido lo hace muy apto para producir más que otras especies como los bovinos, cuando la alimentación es erradica, escasa o de mala calidad (Arbiza, 1986).

La economía rural está basada principalmente en la explotación de la cabra, no solo del Mediterráneo sino de varios países entre ellos México (Agraz, 1970).

Se hace énfasis en que muchas personas tienen cabras como único medio de subsistencia. En México, tenemos muestras de ésta situación principalmente en las zonas áridas donde la producción de los hatos es la única fuente de ingresos para cerca de un millón de gentes. (Agraz, 1971).

Para la gente pobre constituye una reserva financiera, una especie de alcancía, de la cual puede disponer en épocas de penuria.

En términos generales, en todos los países donde la mano

de obra es barata, la cabra compite con la vaca en lo que respecta a la producción de leche, e incluso se mencionan diversos casos extremos donde los costos de producción representan la mitad de los de la especie vacuna (Arbiza, 1986).

En resumen, la cabra representa una buena inversión, debido a su costo de explotación, la obtención de ganancias rápidas, la facilidad para su alimentación y en muchos casos, el control que ejerce sobre las malezas. Tiene alta rusticidad, fácil adaptación a diferentes climas y prosperar en lugares con muy escasa vegetación.

#### **Rendimiento económico de los diferentes sistemas de explotación.**

Las cabras para la producción de leche se pueden mantener en el campo o en estabulación, manejándose en algunos lugares en forma mixta, es decir, teniendo el ganado durante el día en el campo y por las noches y durante las horas de ordeño en el corral (Rojas, 1965).

- a).- En pastoreo.- El primer año se recupera del 55 al 65% de las inversiones.
- b).- Régimen Mixto.- El primer año se recupera del 70 al 80% y el segundo año una pequeña parte del 100%.

c).- Estabulación.- El primer año se recupera el 50% y el tercer año utilidad neta.

d).- Estabulación con praderas artificiales.- El primer año se recupera el 70% . La ventaja es ahorrar los costos por recolección y almacenamiento de forraje, los cuales están actualmente muy elevados (Anónimo, 1967).

#### **Comparación de la cabra con otro ganado**

Debido a su adaptación con el 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 aún en los lugares donde otras especies no producen, salvo los equinos. Al respecto se puede establecer un rango, siendo de los animales domésticos los más exigentes, los bovinos, disminuyendo por los ovinos, los caprinos, los caballos y últimamente los asnos. Si la cabra se encuentra en competencia tiene a favor las siguientes características : puede moverse en terreno más quebrado, es más hábil en montes espinosos, aprovecha más la vegetación arbustiva y puede utilizar raciones ricas en fibra y pobres en proteínas (Gall, 1971).

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.

La cabra es por otra parte, una de las máquinas lecheras que existen, supera claramente a la vaca en producción de leche, en relación a su peso, colocándose a la cabeza de las especies domésticas por un elevado rendimiento lácteo (Gall, 1971).

#### **Nutrición de la cabra**

La principal acción del alimento es proporcionar la energía para que el animal realice sus funciones vitales orgánicas, para su mantenimiento y producción (cría, leche, carne, pelo, etc)

El factor más limitante en la producción de leche en muchos rebaños es la alimentación insuficiente. El costo del alimento representa el porcentaje mas elevado en la producción de leche, más que ningún otro factor (Reaves y Henderson, 1969).

La mayoría de las cabras del mundo viven del pastoreo y ramoneó, las posibilidades de mejorar su alimentación y productividad son limitadas pues las tierras deserticas limitan la magnitud de las mejoras en inversiones, sin embargo, la

cabra responde tanto o más que otras especies y mucho se puede lograr prestando atención a las demandas alimenticias en los momentos críticos de su vida (De Alba, 1974).

La nutrición que se le da a la cabra influye mucho en la composición y la calidad de la leche, en primer lugar debido a la cantidad de agua contenida en la ración y por otra parte, a causa de las propiedades especiales de sus elementos (Sales, 1975).

French (1970), menciona que para obtener los más altos rendimientos que correspondan a sus posibilidades genéticas, es necesario alimentar a la cabra con raciones adecuadas y equilibradas que contengan las cantidades necesarias de todos los diferentes nutrientes.

Si una cabra tiene alto potencial genético y no es correctamente alimentada, producirá hasta el agotamiento de sus reservas, observándose entonces una caída importante de la producción; y después la aparición más o menos rápida de trastornos carenciales que comprometerán la salud del animal y de sus lactaciones futuras (Quittet, 1978).

La alimentación al igual que otras cuestiones vinculadas con el manejo de esta especie, es uno de los temas más

discutidos tanto desde el punto de vista teórico, como el práctico.

En efecto hasta hace poco la mayoría de los investigadores, señalaban, al hablar de los requerimientos nutricionales de este animal, que debería ser considerada como una vaca pequeña y consecuentemente que las tablas de alimentación para bovinos de leche le resultaban preferentemente aplicables, tomando en cuenta las diferencias en el peso.

Por otra parte muchos caprinocultores adaptan una posición drástica abandonando a los animales completamente a su suerte; otros se preocupan por buscar aguajes y lugares para un pastoreo más o menos conveniente, finalmente solo unos cuantos se preocupan por dar a estos animales una dieta abundante, a través de sistemas de ensilaje y de completa estabulación.

Así pues por todas las razones mencionadas el aspecto de alimentación, requiere de un especial interés para buscar soluciones que equilibren la triple relación que existe en toda actividad pecuaria y comercial: dietas que satisfacen las necesidades nutricionales cuantitativas y cualitativas de los animales, rendimientos elevados y correspondencia entre capital y los esfuerzos invertidos y los ingresos que se obtengan (Anónimo, 1974).

## **Requerimientos Nutricionales.**

De idéntico modo que para otra clase de ganado, los requerimientos nutricionales de las cabras pueden clasificarse en : Protéicas, energéticas, materia seca, minerales, vitaminas y de agua.

Como ya es de todos conocido, una eficiente utilización de nutrientes depende de una adecuada suplementación que el animal reciba de cada uno de los nutrimentos antes mencionados, lo cual es de suma importancia en la determinación de productividad de una cabra. (Blaxter, 1962; Dietz, 1972; Sachdeva et al , 1973).

Lo que consume el animal sirve para su mantenimiento y producción. Esta última puede subdividirse en crecimiento, preñez, producción de leche y producción del pelo.

Básicamente las cabras son consumidoras de forrajes, sin embargo los animales altamente productivos deben además recibir concentrados (Koeslag et al., 1982).

**Agua.-** El agua es el constituyente más abundante en el organismo. Representa una proporción relativamente constante de la masa corporal y disminuye con la edad, 75% en los cabritos y 50% en la cabra adulta (Pereza, 1980).

Morand (1981), menciona que las necesidades de agua son altamente variables porque dependen de las condiciones climáticas, nivel de producción de leche, nivel de alimento consumido y del contenido de agua del alimento.

La leche es más del 85% de agua, si las cabras no toman la suficiente no tendrán buen rendimiento de leche. Muchas veces la cantidad de agua disponible es un factor limitante en el desarrollo de los animales, aunque se tenga lo mejor en alimentos y forrajes (Leanch, 1971).

Los factores que afectan a las cabras en el consumo de agua son los niveles de lactación, temperatura del medio ambiente, agua contenida en el forraje, la cantidad de ejercicio que realice y la sal y minerales contenidos en la dieta. Una recomendación general para el suministro es proveer a las cabras con toda el agua limpia que ellas quieran tomar. Una estimulación artificial de la sed mediante la adición de sal a su comida favorita usualmente incrementa la producción de leche (Mackenzie, 1976).

**Energía.**- La cabra necesita energía para moverse, mantener su temperatura conveniente, producir los cabritos, desarrollarse y llevar a cabo su mantenimiento del organismo. Esta energía es derivada del alimento que el animal consume y el aire que respira. El alimento es el combustible y el aire proporciona el

oxígeno necesario para la conversión de calor y energía (Mackenzie, 1976).

Probablemente la falta de Energía, es la deficiencia nutricional más común en los ovinos. Puede ser el resultado de la carencia del alimento o del consumo de productos de baja calidad (Ensminger, 1973).

El suministro insuficiente de elementos energéticos a los animales jóvenes provoca un retraso en el crecimiento y demora el comienzo de la pubertad. En el ganado lechero adulto produce la disminución del rendimiento lácteo y pérdidas de peso. Una severa y prolongada deficiencia de energía disminuye la función reproductora ( Anónimo, 1973).

Los granos de cereales como maíz, cebada, mijo y avena se usan para reforzar el nivel energético de la ración al final de la preñez y durante la lactancia; y en las etapas de crecimiento y terminación ( Ensminger, 1973)

Los requerimientos de energía según Gall y Mena (1977) son las siguientes:

- a) Mantenimiento.- 730 a 900 gr. de unidades almidón por cada 100 Kgs. de peso vivos diarios.
- b) Crecimiento.- 3 grs. de unidades almidón por

gramo de ganancia de peso.

- c) Producción de leche.- 300 grs. de unidades almidón por Kg. de leche producido (3.5% de grasa).

**Proteína.**-Una cabra lechera debe de ser alimentada con una ración de por lo menos 16% de proteína ( Belanger,1976).

Para producción de leche son necesario de 48 a 64 grs. de proteína cruda digestible por Kg. de leche producida con 3.5% de grasa (Gall y Mena 1977).

Una dieta carente de proteína disminuiría sensiblemente los ritmos de crecimiento, maduración y producción láctea del ganado lechero; y hasta puede interrumpirse la gestación si la carencia es grave. Cuando los animales pierden proteínas, su estado desmejora, e incluso disminuye el apetito por el alimento con bajo contenido protéico. Si la deficiencia es grande, disminuye el contenido de sólidos no grasos de la leche y también su rendimiento. Lo contrario, es decir un exceso de proteínas, produce un aumento ligero del contenido de estas en la leche, sin que influya en su rendimiento (Anónimo 1973).

Cuando se suministran más proteínas que las requeridas, el exceso se utiliza como fuente de energía. A causa de que los concentrados protéicos son más caros que los alimentos con

hidrato de carbono, es más económico suministrar únicamente la cantidad necesaria (Ensminger, 1973).

El porcentaje de proteína en los pastizales naturales en la época de sequía es tan baja que el consumo total se ve afectado negativamente. La complementación con concentrados ricos en proteína pueden estimular el consumo de forrajes (Koeslag, et al, 1982).

Los Promedios recomendados de proteína para mantenimiento según Morand-Fehr (1981), Se describen a continuación:

Peso vivo (Kg).	Proteína cruda digestible (g/día)
40	32
50	40
60	48
70	56
80	64

**Materia seca.**- El volumen de una ración se aprecia por la cantidad de materia seca que aporta.

La materia seca que se recomienda para un animal da idea de la cantidad de alimento "de volumen" que necesita. Si la cifra de materia seca es muy pequeña en comparación con la de las proteínas y alimentos energéticos, significa que el animal

necesita una alimentación muy concentrada o de poco volumen, a base de granos o de alimentos muy nutritivos y con pocas fibra. Si la cifra de materia seca es alta, la alimentación de ese animal debe hacerse, por el contrario, a base de alimentos de volumen que tienen poco poder nutritivo y mucha fibra, pero son baratos (Bermejo, 1971).

El consumo de materia seca del ganado caprino es de 3.5 a 5.7 Kg. por 100 Kg. de peso vivo, cifras superiores a las que registran en bovinos e incluso en ovinos (Quittet, 1978).

Las cabras en lactación consumen de 5 a 8% de su peso vivo, y las cabras secas consumen de 2.5 a 3% de su peso vivo (Gall y Mena, 1981).

**Vitaminas.**- Las vitaminas se clasifican en liposolubles (A, D, E y K) e hidrosolubles (tiamina, rivo flavina, niacina, etc.)

La vitamina **A** es importante en la vida animal, principalmente en la fortificación de las defensas del cuerpo en la piel y en las membranas mucosas, contra infecciones y para mantenerlas en buenas condiciones. Su deficiencia da cabida a enfermedades de las membranas mucosas, sobre todo las del ojo, causa ceguera nocturna y malestar y una alta susceptibilidad a las infecciones (Mackenzie, 1976). El NRC

(1985), recomienda 940 a 1253 UI/Kg de vitamina A.

La Vitamina B es un complejo compuesto de un número de sustancias solubles en agua, requeridas en varias proporciones por diferentes animales. La cabra entre otros rumiantes, tiene bacterias que sintetizan casi todas las vitaminas a partir de los constituyentes de los alimentos en el tracto digestivo y es gran independiente de una dietas de vitaminas. Sin embargo una cabra en malas condiciones por presistencia infecciosa de gusanos o problemas digestivos prolongados le beneficiará un suplemento rico en vitamina B. Esto puede ser proporcionado en forma de salvado, germen de trigo y concentrados con vitaminas (Mackenzie, 1976).

La vitamina C no es requerida en la dieta de los rumiantes, pues usualmente se presenta en grande cantidades. No ha habido reportes de deficiencia de vitamina C en cabras, y solo raras veces ocurre en ganado mayor.

La vitamina D es necesaria para la absorción de calcio y fósforo, y para su deposición en los huesos. En compañía del Calcio la vitamina D actúa sobre la acción de la tiroxina y el control del ritmo metabólico, así como el sistema de desmineralización del esqueleto durante la lactación.

La vitamina D, se obtiene de la exposición de los forrajes

a los rayos solares. Los animales realizan síntesis de la vitamina D bajo la acción de los rayos ultravioleta. (Quittet, 1978).

El suplemento en las cabras lecheras puede resultar necesario, de preferencia en invierno, de ahí que su prescripción en muchos casos sea beneficiosa. Con la leche se pierden grandes cantidades de Ca y P , lo que junto con prolongada deficiencia de vitamina D pueden conducir a la osteomalasia, como consecuencia de la mala conversión y escasez de minerales (Arbiza, 1986).

La vitamina E en combinación con el selenio (Se), se ha considerado como un factor de la fertilidad. Su déficit parece favorecer la enfermedad denominada "músculo blanco" y ocasiona mal sabor de leche y trastornos nerviosos (Quittet, 1978).

Normalmente se encuentra en cantidades aceptables en las raciones de las cabras. Sin embargo en algunas ocasiones la carencia de esta vitamina provoca a veces la muerte súbita de los cabritos a penas a las dos semanas de vida.

Las cabras lecheras adultas pueden mostrar después del parto deficiencias de Se y vitamina E debido a una pobre evolución uterina acompañada de retención de la placenta y metritis.

Las fuentes más importantes de vitamina E, son los gérmenes de las semillas de cereales, trigo y maíz (Borgioli, 1962).

La vitamina K indispensable para la coagulación de la sangre, se encuentra en cantidad considerable en los alimentos y además es sintetizada por los microorganismos del rumen, por lo que la presentación de tal deficiencia es poco probable (Arbiza, 1986).

**Minerales:** Son esenciales para cualquier animal de granja: Calcio, Fósforo, Potasio, sodio, Cloro, Azufre, Magnesio, Hierro, Cobre, Iodo, Cobalto, Molibdeno, Zinc, Selenio y Cromo. Afortunadamente la mayor parte de ellos se encuentran en concentraciones adecuadas en las dietas de uso común (Mc Donald et al, 1981).

### **La Suplementación.**

Un suplemento es un alimento o mezcla de alimentos que se utiliza con otro para mejorar el equilibrio nutritivo de la alimentación (Crampton y Harris, 1974).

Es común que en cabras lactantes la alimentación en el

pastoreo no corresponda a su potencial para producir leche, en estos casos conviene la suplementación, considerando que la inversión se recupera por la producción adicional de la leche. Conforme a eso, la suplementación de las cabras lactantes debe delimitarse a los animales productivos y a los principios de la lactancia. Se pueden considerar al establecer un corral en donde se manejen temporalmente las cabras de alta producción de leche.

En la suplementación de las cabras lactantes hay que considerar tres criterios :

- a) Las cabras por su potencial genético, deben de corresponder a la alimentación.
- b) El estado físico de las cabras debe de ser suficientemente bueno, para que los animales conviertan los nutrientes adicionales en leche y no los utilicen en recuperar deficiencias anteriores.
- c) La ración debe de ser balanceada, en el caso contrario, alguna carencia puede limitar el pleno uso de la suplementación.

El fracaso de ensayos de suplementación se debe frecuentemente al hecho de que no se cumple con estos pre-requisitos.

Más efectiva es la suplementación si el hato se subdivide, tomando así en cuenta los requerimientos de grupos de animales que se distinguen según su edad, su estado en el ciclo reproductivo y su producción (Gall y Mena, 1981).

Gray (1959), reporta que una gran variedad de suplementos pueden usarse. La cantidad de suplemento necesario varía de 0.1 Kg. a 0.45 Kg., por cabeza al día, dependiendo de las condiciones del pastoreo, es recomendable añadir sal a la mezcla.

Houston (1971), menciona que un suplemento con alta cantidad de proteína debe de usarse cuando los requerimientos de energía del animal han sido llenados o casi cubiertos con la dieta del animal. Los suplementos con alta proteína son usualmente los mejores para animales que han alcanzado su edad adulta.

**Suplementación de concentrados.**- Un concentrado suele definirse como un alimento o una mezcla de alimento que proporciona nutrientes primarios (proteína, hidratos de carbono y grasa) y contienen menos del 18% de fibra bruta. (Crampton y Harris, 1974).

La principal función de los alimentos concentrados es proporcionar la energía adicional precisa para producciones de

leche que superan las obtenidas con los forrajes. Con los concentrados puede lograrse un mayor consumo de energía debido a su valor energético superior por unidad de sustancia seca, ya que la digestibilidad de los concentrados es superior a la de los forrajes. Además los concentrados son menos voluminosos, ocupan menos espacio en el tracto digestivo y, generalmente son más sabrosos que los forrajes (Schmidt y Van Vleck, 1975).

Cuando a las cabras se le suministra concentrado en grandes cantidades (más de 1 Kg./día), pierden rápidamente el apetito; la posible razón de este hecho radica en un balanceo erróneo (Anónimo, 1971).

Las cantidades de concentrado varían de acuerdo con la producción, en la época de lactación pueden suministrarse de 675 a 900 gramos diarios junto con pastura en la estación apropiada, heno o ensilaje (Ensminger, 1973).

**Suplemento de forraje.-** Gall y Mena (1979), mencionan que número de animales que puede manejar el pastoreo es determinado por la disponibilidad de forraje en épocas en escasez. Una medida para asegurar la alimentación, en éstas épocas es de diferir el pastoreo de algunas partes del agostadero; así se almacenará forraje en pío. Sin embargo, este sistema no necesario es económico, ya que el valor nutritivo del heno en pío es relativamente bajo; en cambio, puede ser más económico

el manejar un número de animales más alto y aprovechar el forraje cuando más nutrientes contiene y suplementar las cabras en épocas de escasez.

Es recomendable la suplementación en épocas de invierno cuando se escasea el forraje con el fin de que el ganado se encuentre en buenas condiciones para el empadre y también que las horas adecuadas para el pastoreo en este ganado sean muy temprano en la mañana o por la tarde (Landa, 1974 ).

**Suplemento de fibra.-** Gall y Mena (1979), mencionan que donde la cabra se explota para la vegetación específicamente apta para sus exigencias, no abra dificultad con el contenido de la ración en fibra. En cambio, si se alimenta en corral con alimentos ricos, puede surgir la necesidad de abastecerla en forma suplementaria con fibra. Con este objetivo se puede utilizar paja de gramíneas y leguminosas, bagazo de caña de azúcar, cascarilla de algodón.

**Suplemento de minerales y vitaminas.-** La suplementación de vitaminas se hace a través de mezclas de minerales o en el concentrado. Es preferible, sin embargo, incluirse en los concentrados por que el consumo de éstos esta relacionado con la producción, como también las necesidades de las vitaminas (Gall y Mena, 1979).

Gall y Mena (1979), concluyen que frecuentemente es difícil de abastecer a la cabra con todos los minerales en cantidades y en proporciones adecuadas, muy común en los rumiantes, es la falta de sodio este se suplementa fácil por la sal común que por su palatabilidad la cabra voluntariamente consume en cantidades suficientes. También es común la carencia de fósforo esto se puede remediar dando di-calcio-fosfato, roca fosfórica o harina de hueso.

#### **Estudios realizados con suplementación**

Robles (1978), estudió la influencia de la suplementación de grano de sorgo a cabras lecheras en pastoreo en el municipio de Marín, N. L., probó 0.500 Kg. de sorgo diario por cabra contra un testigo durante 77 días; y encontró que la producción de leche aumento significativamente en las cabras suplementadas, y aunque el grupo suplementado así como el testigo perdieron peso corporal, las perdidas de peso de las cabras fueron menores que las testigos, siendo la diferencia en pérdidas de peso también significativo.

Mendizábal (1969), suplemento fósforo y cobalto a cabras en pastoreo el trabajo se realizo en el Municipio de Marín, N.L., se utilizaron 194 cabras criollas, fuera de gestación, dedicadas a la producción de leche principalmente. Bajo las condiciones en que se llevo acabo este trabajo y de acuerdo con

los datos colectados se llegó a la conclusión de que: el cobalto suministrado al animal no influyo en los aumentos de producción de leche en cabras pastoreadas. El fósforo suministrado en forma de harina de hueso no tuvo influencia en la producción.

Martínez (1974), llevo a cabo una suplementación energética y protéica-Mineral a cabras en pastoreo y su efecto en la producción de leche y su efecto en el peso de los cabritos. Con este experimento se llevo a la conclusión de que:

- a) La suplementación aumento significativamente la producción de leche de las cabras tratadas.
- b) La suplementación de las cabras influyo aumentando significativamente los pesos de los cabritos al destete.
- c) La suplementación no fue costeable económicamente, posiblemente debido al bajo potencial genético de las cabras para producir leche y a los precios tan bajos que se vendió.

Landa (1974), observó los efectos de la administración de concentrados sobre la producción de leche de cabras criollas en pastoreo. El resultado que obtuvo es que la administración de concentrados en cabras en libre pastoreo incrementa la producción de leche.

De la Cerda (1981), trabajo la suplementación con dos niveles de residuos de cervecería (masilla) en cabras de raza Nubia. Los resultados fueron que las cabras tratadas con el suplemento se vieron favorecidas en cuanto a la producción de leche y los cabritos cuyas madres fueron suplementadas tuvieron un mejor desarrollo en comparación con el testigo.

González (1979), trabajó la suplementación de fosfato disódico a ganado caprino en pastoreo. Con los resultados del experimento se llegó a la siguiente conclusión:

- a) El hato bajo la suplementación de difosfato disódico respondió positivamente con respecto a los aumentos de peso vivo en la producción de leche.
- b) Las cabras más especializadas en la producción de leche como la Saanen y Toggenburg mantuvieron más alta su producción bajo la suplementación con respecto al testigo.

Kilian (1968), suplemento sorgo y urea para cabras en pastoreo y su influencia en la producción de leche. Los resultados obtenidos fueron:

- a) La suplementación con grano de sorgo aumenta la producción láctea de cabras en pastoreo.
- b) La suplementación de sorgo con urea afecta también positivamente la producción de leche diaria.

Del Bosque (1980), probó dos niveles de salvadillo de trigo en la suplementación de cabras criollas y de media sangre de diversas razas. Los resultados obtenidos fueron:

- a) Las cabras tratadas con el suplemento se vieron favorecidas en cuanto a la producción de leche.
- b) Los cabritos cuyas madres fueron suplementadas tuvieron un mejor desarrollo en comparación con el testigo.

Cano (1970), realizó un trabajo observando la influencia comparativa del suministro del concentrado en el aumento de peso y producción de leche en cabras. Los resultados obtenidos, fueron:

- a) En la producción de leche se encontró una diferencia significativa entre los animales que recibieron concentrado y los que solo fueron pastoreados.
- b) Se considera importante la observación de que los cabritos nacidos de las cabras suplementadas tuvieron una diferencia también significativa con relación al peso.

#### **Composición de la leche de cabra.**

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 (Gámez, 1994).

La leche de cabra es uno de los alimentos más completos, por que contiene las materias orgánicas nitrogenadas, caseína y albúmina necesarias en la constitución de los tejidos, sangre y carne; lactosa y grasa; elementos energéticos necesarios para la vida, y sales minerales para la formación del esqueleto, encontrándose todas ellas en forma muy digestible y asimilable por el organismo, además, contiene vitaminas y ciertas distasas y fermentos lácticos, muy favorables estos últimos para la digestión y que contrarrestan en el intestino la acción nociva de muchas bacterias patógenas (Agraz, 1971).

Igual que sucede con la leche de los demás mamíferos, es difícil hablar de la composición de la leche de cabra, ya que la variabilidad de ésta es muy alta debido a causas genéticas (raza e individuo), así como a la alimentación, clima, sanidad, estado fisiológico, ordeña y posterior manipulación del producto (Agraz, 1984).

Los principales componentes de la leche de cabra, según Agraz (1971) son:

Densidad.....	1.030- 1.034	%
Agua.....	86.0	%
Lípidos.....	4.0	%
Caseína.....	3.7	%
Albúmina.....	1.3	%
Azúcares.....	4.3	%
Sales minerales...	0.7	%

El agua es un compuesto con propiedades diferentes a la mayoría de los compuestos de la leche (Mertz, 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 de la leche. El agua de la leche es extraída directamente de la sangre del animal (Davis, 1963).

Los lípidos son sustancias insolubles en el agua; pero son solubles en compuestos orgánicos (Mertz, 1971).

La emulsión de la grasa en la leche de cabra es más fina que en la leche de vaca, el diámetro de los glóbulos de grasa es de 2 micras en la cabra, en comparación de 2.5-3.5 micras de la vaca (Gall y Mena, 1981).

El porcentaje de grasa de la leche se va modificando a medida que avanza la lactancia, encontrándose mucha variación entre individuos. Al final de la lactancia puede ser hasta 0.5 a 1.5% mayor que al principio (Davis, 1963).

Los factores esenciales que afectan el contenido de grasa en la leche son los siguientes:

- 1) lactancia
- 2) cambio de alimentación
- 3) estado general ( celo, susto, cambio brusco del tiempo, etc.)

4) presentación de trabajo y ejercicio

5) ordeño

a) cambio de ordeñador

b) clase de ordeño

c) hora de ordeño

6) raza e individualidad

**Proteínas.**- Es un complejos de aminoácidos que constituyen la parte nitrogenado más característica de la leche, es el componente más importante de los tejidos animales, ya que es el nutriente que aparece con mayor concentración en los tejidos animales (Revilla, 1982).

La leche de cabra contiene de 0.5a 0.6% de nitrógeno, distribuido en las caseína, lactoalbúminas y nitrógeno no proteico (Arbiza, 1986).

La leche contiene cuatro tipos de proteína que son: caseína, alfa-lactoalbúmina y beta-lactoalbúmina. La caseína constituye el componente nitrogenado más abundante, aproximadamente el 80% de todos aquellos compuestos en que figura ese elemento. Su contenido en la leche de cabra es de 21 gramo por litro, mientras que en la leche de vaca es de 27 gramos por litro (Taylor, 1993).

La leche de cabra se aproxima más a la humana, sobre todo en aminoácidos azufrados, tales como metionina y cistina. Además de ser ricas en lisina uno de los aminoácidos más escasos en la dieta infantil (Arbiza, 1986).

**Cuadro # 1 Nivel promedio de caseína de la leche de vaca y de cabra según Taylor (1993).**

Tipo de caseína	Leche de vaca(%)	Leche de cabra(%)
Caseína S1	38	5.6
Caseína S2	12	19.2
β-Caseína	36	54.8
Kappa	14	20.4
Cont. total	100	100

**Azúcares.**- Los carbohidratos constituyen la fuente principal de energía contenida en los alimentos, su función en nutrición animal es la de servir para los procesos vitales (Revilla, 1982).

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, 1963 ).

El principal carbohidrato de la leche es la lactosa que representa aproximadamente 4.5% de la leche (Arbiza, 1986).

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 6 veces más dulce que la sacarosa, donde el uso de este tipo de azúcar es en cubrimiento de píldoras, ingredientes para alimento de niños, vehículo para medicamentos, etc. (Bath y Dickinson, 1984).

**Minerales.**- Dentro de los minerales más comunes en la leche se encuentran: Ca, P, Mg, K, Cl, Na; algunos se encuentran solubles y otros se encuentran en la caseína.

Los minerales representan aproximadamente de 0.70 a 0.85% de la leche, cantidad un poco menor que en la leche de vaca.

**Cuadro # 2 Promedio del contenido mineral en leche de cabra según Arbiza (1986).**

Mineral	mg/100 ml
Calcio	133.5
Fósforo	100.7
Sodio	43.5
Calcio	189.9
Magnesio	21.0
Cloro	165.1

**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 rivo flavina( Bath y Dickinson, 1984).

El balance de las leches es variable existiendo superioridad de la cabra en algunas vitaminas e inferiores en otras. Así por ejemplo en vitamina A es muy rica, a pesar de que carece de caroteno, de aquí su color blanco (Arbiza, 1986).

**Cuadro # 3 Contenido vitamínico de la leche según Arbiza (1986).**

Vitamina	Contenido
A	2.074
D	23.7
Tiamina	0.40
Rivo flavina	1.84
Vit. B6	0.07
Ac. pantotenico	3.44
Biotina	0.039
Ac. Folico	0.0024
Vit. B12	0.0006
Ac. Ascórbico	15
Colina	150
Inositol	210

### Curvas de la lactancia.

La cantidad de leche producida diariamente es entre otro función del intervalo desde el parto y se describe esta relación por la curva de lactancia. Después de un intervalo de más o menos de 4 semanas, la cabra logra su máxima producción y paulatinamente baja después si se establece de nuevo una preñez, la producción de leche estará frenada por medio de la acción hormonal la lactancia de la cabra puede durar de 280 a 300 días (Gall y Mena, 1981).

La producción de leche de cabra es una alternativa para incrementar el consumo de éste elemento básico en países con bajo nivel como el nuestro ( Trejo, 1984).

El fenómeno de la lactancia de la cabra es el mismo que el de la vaca. La secreción de leche empieza al parto. Se produce primero por un par de días el calostro que tiene calidades particulares correspondientes a las necesidades del recién nacido. Es más rico en materia seca (hasta 24%), grasa (9%), y proteínas (8.5%), rico en proteínas, minerales y notablemente rica en gamaglobulina, portadoras de los anticuerpos, pero contiene menos lactosa (1.5%). El cambio del calostro a la leche se efectúa poco a poco, y se termina más o menos a los cinco días (Gall y Mena, 1981).

La persistencia de producción de leche con el avance del estado de lactancia tiende a ser menor, o sea que el porcentaje de la producción de leche es mayor en cabras que en vacas (Brody, 1970).

Cuando disminuye la producción, aumenta notablemente la concentración de grasa. A veces el aumento no es tan marcado porque en el período de declinación de la producción también hay factores que afectan negativamente el porcentaje de grasa (Gall y Mena, 1981).

La producción lechera máxima tiende a aumentar con un buen estado corporal en el momento del parto y con un programa adecuado de alimentación después del parto. La producción lechera máxima desempeña un papel importante para determinar la leche obtenida durante la lactación, ya que existe una correlación elevada entre estos dos factores (Schmidt y Van Vleck, 1975).

Para obtener la curva de lactancia de un hato de cabras debe considerarse no la leche producida en unos cuantos días, sino el total que produzca en trescientos días de continua lactación (Agraz, 1971).

## **Factores genéticos y ambientales que afectan la producción y la calidad de la leche.**

Dentro de los factores genéticos que afectan la cantidad y calidad de la leche se encuentran:

a) **Heredabilidad:** las diferencias existentes en la producción de leche y sus constituyentes dentro de un grupo racial o entre razas tienen un origen genético y ambiental por ser el resultado de una larga cadena de interacciones entre ambos factores (Bereskin and Touchberry, 1966).

El índice de heredabilidad se define como la proporción de las variaciones fenotípicas total que trae un origen genético. Cuando dicho índice es alto las diferencias observadas en una característica son en su mayoría debidas a la acción genética y cuando es bajo, la mayor parte de esas diferencias, tiene causa ambiental (Castro et al, 1979 ).

b) **Raza:** Se define como una población de animales que difieren de otras poblaciones de la misma especie en determinados caracteres definidos genéticamente. En estos caracteres tenemos a la producción de leche y grasa lo cual son de tipo cuantitativo (Johansson, 1972).

c) **Repetibilidad:** Es la fracción de las diferencias entre los registros simples de individuos que probablemente ocurran en los registros futuros de los mismos (Car et al, 1978). Nos sirve para darnos una idea del adelanto que se puede obtener dentro de una misma generación después de haber seleccionado a los animales más sobresalientes.

Otra utilidad es que nos expresa el valor productivo real de un animal y nos indica también cuantos registros deben obtenerse del mismo antes de ser seleccionado (Castro et al, 1979).

#### **Factores ambientales.**

a) **Estado de lactación.-** Esta determinado por modificaciones fisiológicas que afectan tanto a la producción como a la constitución de la leche.

Es indudable que la preñez juega un importante papel en el estado de lactación al provocar modificaciones fisiológicas que afectan el rendimiento y composición de la leche, el mecanismo mediante el cual se originan esos cambios aun no se conoce su precisión, se supone que es por efecto del cambio hormonal, así como la mayor competición entre el feto y el sistema secretor de la leche en los nutrientes (Day et al, 1980 ).

b) **Edad.**- Existe una relación general entre el peso corporal de las vacas y el nivel de producción lechera. Las vacas de mayor tamaño tienen más tejido secretor en las ubres y aparatos digestivos más amplios. Esto ocurre igual en cabras, pero el tamaño en si no garantiza mayor producción, pero si todos los otros factores que afectan la producción son iguales en cabras, pero si todos los otros factores que afectan la producción son iguales, los animales mayores tienen mejores posibilidades ( Gall y Mena, 1981).

El efecto de la edad sobre los constituyentes de la leche es similar al de la edad en el rendimiento (Balanchard et al, 1966).

El rendimiento de la leche muestra una relación más estrecha con el peso que con la edad al primer parto.

Las cabras más grandes aunque pueden consumir y aprovechar cantidades mayores de alimento, no siempre tienen la actitud para transformarlo en leche en forma altamente eficiente.

Seleccionar por tamaño sin considerar la producción, conduce a disponer de animales que resultan menos económicos, debido a sus exigencias elevadas de mantenimiento ( Agraz, 1984).

La relación entre edad y producción en realidad es un reflejo de la relación tamaño-producción, debido a que los animales por lo regular en la primera lactancia son todavía jóvenes (Agraz, 1984).

c) **Alimentación.** La alimentación destaca entre los factores que influyen sobre la lactancia y en la mayoría de los casos es el factor limitante de la producción. (Gall y Mena, 1981).

La composición y la producción de leche son afectados por el nivel de alimentación proporcionado a las cabras, tanto a su cantidad, calidad y balanceo de nutrientes.

Uno de los factores que suprime la grasa en la leche es la dieta baja en forraje y alta en concentrado de grano.

La alimentación afecta la producción de leche principalmente a la persistencia, es decir las diferencias de la producción de leche entre animales alimentados diferentemente se alarga con el tiempo de la siguiente lactancia (Gall y Mena, 1981).

La cabra es un animal de tipo lechero extremo; bajo los impulsos de su sistema regulativo sigue produciendo leche, aún con falta de abastecimiento adecuado de nutrientes, y ésta

acaba por agotarse. De ahí que la cabra lactante por lo común se ve flaca. (Agraz, 1984).

Los efectos de la alimentación sobre la producción lechera tiene sus límites ya que no crean animales de alto rendimiento sino que permiten solamente obtener el máximo rendimiento de sus aptitudes (Quittet, 1982).

d) **Período seco:** El período seco es un lapso de descanso, en que los animales restauran su organismo y crean reservas nutritivas adicionales para lograr una máxima producción de leche durante la lactancia siguiente.

Estudios realizados sobre la eficiencia energética determinaron que durante la lactación la vaca convierte la grasa a energía metabolizable con una eficiencia de un 75% aproximadamente, pero cuando no es realizado el secado, esta decrece un 60% por lo que se logra una máxima eficiencia de energía, las reservas de grasa, carbohidratos, proteínas, etc. deben ser recuperadas durante el período seco.

Los animales viejos tienen períodos secos más largos que los jóvenes (Schaeffer y Henderson, 1972).

e) **Medio ambiente:** El factor ambiental más importante que afecta la producción de leche, es la temperatura ya que las temperaturas arriba de 30°C y menores de 10°C tienen efectos negativos en la producción. La alta humedad agrada el efecto de las altas temperaturas, como el de temperaturas bajas( Gall y Mena, 1981).

Naturalmente la inclemencia climática tiene efectos sobre el crecimiento de las pasturas sobre la producción de leche (Arbiza, 1978).

Todos los efectos del medio ambiente están más o menos relacionados con la producción de forraje y el consumo de alimento por los animales. Por eso es difícil separar el efecto directo del clima sobre el animal de los efectos indirectos a través de la vegetación (Gall y Mena, 1981).

f) **Número de intervalos entre ordeño:** para determinar el efecto de número de ordeños diarios y su intervalo sobre la producción de leche y se ha encontrado que esta se incrementa al aumentar el número de ordeños.

Utilizando 4 y 3 ordeños por día en un período de 48 horas, se obtiene un 10% más de leche y grasa con el primer número de ordeños que con el segundo (Day, 1980).

Los ordeños de 9 y 15 horas reducen durante el pico de producción el rendimiento en un 2.7% (Spahr y Ormiston, 1966).

El porcentaje de grasa es mayor para el ordeño de la tarde, pero el mayor rendimiento de la leche se obtiene en la mañana, el porcentaje de proteína y S.N.F. es mayor con el ordeño de en la tarde.

g) **Manejo:** El manejo del ordeño debe de ser de tal forma que el animal no sienta ninguna molestia, ni dolores, ni excitación o susto si es posible, ni inquietud. todas las emociones que provocan liberación de adrenalina disminuye el efecto de la oxitocina y por lo tanto, de la prolactina. Además, en todo el manejo del hato lechero no solamente en el ordeño se deben evitar estas emociones para lograr máximas producciones( Gall y Mena, 1981).

Hay dos puntos importantes en el ordeño, ordeñar rápido y completamente el primero es necesario por dos razones: más leche se obtiene al ser ordeñada eficientemente, y la cabra puede inquietarse al llevase mucho tiempo el ordeño. La importancia de ordeñar completamente es que, sino se hace, se puede secar la cabra. Hay que hacer el rechupado imitando con el puño los estímulos del cabrito en la ubre, haciendo que baje más leche quedando vacía la ubre. Además el ordeño debe de tener un trato amable y en silencio( Homles, 1965 ).

Los ordeños de 9 y 15 horas reducen durante el pico de producción el rendimiento en un 2.7% (Spahr y Ormiston, 1966).

El porcentaje de grasa es mayor para el ordeño de la tarde, pero el mayor rendimiento de la leche se obtiene en la mañana, el porcentaje de proteína y S.N.F. es mayor con el ordeño de en la tarde.

g) **Manejo:** El manejo del ordeño debe de ser de tal forma que el animal no sienta ninguna molestia, ni dolores, ni excitación o susto si es posible, ni inquietud. todas las emociones que provocan liberación de adrenalina disminuye el efecto de la oxitocina y por lo tanto, de la prolactina. Además, en todo el manejo del hato lechero no solamente en el ordeño se deben evitar estas emociones para lograr máximas producciones( Gall y Mena, 1981).

Hay dos puntos importantes en el ordeño, ordeñar rápido y completamente el primero es necesario por dos razones: más leche se obtiene al ser ordeñada eficientemente, y la cabra puede inquietarse al llevarse mucho tiempo el ordeño. La importancia de ordeñar completamente es que, sino se hace, se puede secar la cabra. Hay que hacer el rechupado imitando con el puño los estímulos del cabrito en la ubre, haciendo que baje más leche quedando vacía la ubre. Además el ordeño debe de tener un trato amable y en silencio( Homles, 1965 ).

Las cabras deben de ordeñarse a la misma hora cada día, preferentemente cada 12 horas si son dos ordeños ( Belanger, 1976).

## MATERIALES Y METODOS.

### Localización.

El presente trabajo se llevó acabo en Congregación San Bernabe Botellos (Rancho la Cebolla), ubicado en el municipio de Cerralvo, N.L., estando a una altura sobre el nivel del mar de 282 metros, siendo sus cordenadas geográficas de 26° 06' de latitud Norte y 99° 37' de longitud oeste. Tuvo una duración de 5 meses iniciandose el 14 de Septiembre y concluyendo el 17 de Noviembre de 1993.

El clima de la región es semi-árido, con escasas lluvias todo el año con una precipitación pluvial anual que varia de 550 a 700 mm. y con una temperatura media anual de 25°C

El tipo de vegetación dominante es el matorral mediano subinerme siendo sus representantes : Cenizo (Leucophylum texano), Anacahuita(Cordia boissieri), Uña de gato( Acacia greggii), Chaparro prieto (Acacia rigidula), Huajillo (Acacia berlandieri), Mezquite (Prosopis glandulosa), Coyotillo (Karwinskia humboldtiana), Palo verde (cercidium floridium), Sangre de drago (Jatropha dioica), Nopal (Opuntia sp), Tasajillo (opuntia leptocaulis), Tenaza (Pithecellobium pallens), Alfombrilla (Lantana macropoda), y otros. La vegetación de gramineas se compone de navajita banderilla (Bouteloua curtipendula), Navajita rojo (B. tifida), Panicum

(Panicum hallii), Zacate barbon (Pappophorum bicolor), Tridente texano (Tridens texanus), Zacate temprano (Setaria macrostachya), y otras Aristidas spp.

#### **Materiales.**

Los materiales que se usaron fueron los siguientes :

- A) Dos corrales con dimensiones de 3 x 2 m.
- B) Báscula para pesar animales con capacidad de 150 Kg.
- C) Dos comederos tipo canoas, con una longitud de 1.5 m.
- D) Pintura de diferentes colores (verde, rojo y amarillo) para la identificación de las cabras.
- E) Frascos para llevar muestras de leche por grupo al laboratorio.
- F) Equipo y reactivos de laboratorio para análisis de grasa, sólidos totales y proteínas.
- G) Cubetas para el ordeño, así como vaso de precipitados para medir la producción de leche.
- H) 22 cabras de las razas Nubia, Alpina, Granadina y Criollas.
- I) 845 kg. de concentrado (lechero 18 % normal).

Los ingredientes de la ración empleada así como los nutrientes de la misma se presentan en el cuadro 4 y 5.

Cuadro 4. Estimación de los nutrientes contenidos en la ración tal como ofrecida.

	%H	%CEN	%Ca	%P	%Prot	%Gras	%Fib	%NDT
CONC	12	7.7	0.98	0.61	18	2.1	6.8	62

Cuadro 5. Componentes de la ración alimenticia empleada en el experimento de suplementación de cabras, Cerralvo N.L. 1993.

Ingredientes
Sorgo y/o Maíz
Sub-producto de Trigo.
Maíz y/o Cartamo.
Melaza de Caña.
Pasta de Soya y/o Pasta de Harinolina.
Harina de Carne y/o Pescado.
Vitaminas.
Roca Fosfórica.
Carbonato de Calcio.
Sal.

#### MÉTODOS.

Los tratamientos empleados fueron los siguientes:

Testigo (T1), 400 grs. (T2), Ad libitum (T3).

La rutina que se llevó a cabo el manejo de los animales fue la siguiente:

En la mañana (5:00 A.M.) las cabras se ordeñaban y se media la producción de leche, después salían a pastorear con los demás animales del hato y regresaban en la tarde (6:00

P.M.) conduciéndolas al corral donde fueron ordeñadas nuevamente proporcionándoles ahí el suplemento donde pasaban toda la noche.

Las variables medidas, que se tomaron en cuenta en el estudio fueron analizadas estadísticamente bajo un diseño completamente al azar y cuyo modelo es:

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

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

$\mu$  = Es la media general.

$\sigma_i$  = Es el efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

$\epsilon_{ij}$  = Es el error experimental.

Estas variables se mencionan a continuación.

- A) Aumento de peso de las cabras. Se pesó a los animales al comienzo del período de prueba y al finalizar el experimento
- B) Producción de leche se muestreo cada 8 días, ordeñándose en la tarde y al siguiente día por la mañana.
- C) Contenido de grasa, proteína y sólidos totales en la leche.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES.

### Aumentos de peso.

Los resultados de este trabajo se presentan a continuación para cada una de las variables medidas por tratamiento.

En el cuadro 6 se presentan los pesos iniciales y finales para cada tratamiento.

Cuadro 6. Peso (Kgs) de las cabras al inicio y al final de la prueba, por tratamiento.

CABRAS	TESTIGO		400 GRS.		AD LIBITUM	
	P inc.	P. final	P. inc.	P. final	P. inc.	P. final
1	33.0	52.4	34.5	38.5	36.0	61.8
2	50.5	61.4	39.5	45.0	39.5	54.8
3	36.0	61.0	52.0	75.0	33.0	48.1
4	48.0	45.2	50.5	75.0	47.0	55.0
5	43.0	54.0	43.0	56.6	45.0	60.4
6	46.0	53.2	54.0	56.6	53.0	62.0
7	44.0	62.0	35.0	50.4	51.0	66.6
8	45.5	47.4				
Prom.	43.25	54.5	44.07	56.7	43.50	58.4
APD *	0.025		0.032		0.038	

\* Aumento de Peso Diario.

Los datos con los que se trabajó en este experimento fueron de promedio de cada tratamiento, donde se obtuvo una media general de ganancia de peso corporal de 0.586 Kg. durante la prueba.

En el mismo cuadro 6 se presentan los resultados obtenidos en cada uno de los tratamientos por su peso total donde estos, indican que la suplementación con el concentrado comercial, Lechero 18% influyó sobre la ganancia de peso corporal, encontrándose que el mayor aumento de peso fue de 0.038 Kg/día para el tratamiento 3, seguido por el tratamiento 2 de 0.032 Kg/día y 0.025 Kg/día para el tratamiento 1. Estos resultados difieren completamente a los encontrados por Kilian (1969), quien suplemento con sorgo y urea a cabras en pastoreo no encontrando aumentos de peso significativos. También difieren de los encontrados por Dávalos (1981), donde obtuvo decrementos de peso al suplementar con dos niveles de salvadillo.

En otros tipos de suplementos también se han obtenido respuestas positivas, como los obtenidos por González (1979) al suplementar fósforo disódico a cabras en pastoreo donde encontró respuestas positivas en los aumentos de peso. Igualmente De la Cerda (1981) suplemento con masilla (residuo de cervecería) y encontró que las cabras se vieron favorecidas en cuanto a los aumentos de peso.

#### **Producción de leche.**

En el cuadro 7 se presentan las producciones por semanas para cada tratamiento y por cada una de las cabras.

Cuadro 7. Datos de la producción en (ml) por semana de las cabras en los tratamientos.

Trat	1	2	3	4	5	6	7	8	Tota
1	1200	900	850	550	450	500	300	250	350
1	1350	1800	1050	1000	700	700	550	350	525
1	1050	1100	700	550	650	600	550	500	399
1	850	1350	900	950	750	800	500	350	452
1	1000	800	1050	950	950	550	400	350	452
1	1050	1000	1100	650	550	850	750	550	424
1	1350	900	900	500	750	700	500	350	455
1	950	900	600	500	450	400	300	200	417
2	1100	1100	700	400	400	400	400	300	336
2	1000	1500	900	1100	800	800	700	900	539
2	2100	2400	1700	1800	1600	1600	2050	1200	1012
2	1700	1600	600	1200	600	600	900	600	546
2	1400	1750	1100	1100	1100	1000	1200	1000	676
2	1600	1400	1400	1050	1100	1200	1300	1100	711
2	600	1600	2100	2200	1600	2100	2100	1700	945
3	800	1900	1200	850	1100	900	1500	1000	648
3	1500	1900	1500	1300	1300	1200	1200	600	735
3	600	600	700	700	800	800	1900	500	392
3	700	800	900	900	700	700	400	200	371
3	1100	1050	1100	1250	1000	1100	1400	450	592
3	1100	1500	1300	1000	1000	700	700	400	539
3	900	900	850	800	700	600	800	200	403

Trat. 1= Testigo.

Trat. 2= 400 Grs de concentrado.

Trat. 3= libre acceso.

Con los datos que se presentan en los cuadros 6 y 7 se realizo un análisis estadístico para producción de leche y el aumento de peso considerando como covariable el peso inicial.

Cuadro # 8.- Análisis de varianza para la producción total de la leche entre los tratamientos probados.

Fuente	gl.	S. C.	C.M	Fcal
Total	22	7541.3781		
Reducc. total	4	3134.9664	783.7416	3.202
Media	1	6.3010	6.3010	0.026 .8 43
Tratamiento	2	2187.1266	1093.5633	4.467 .0 66
Regresiones				
Peso In. B Lin	1	497.8356	497.8356	2.034 .1710
Error	18	4406.4116	244.8006	

Media= 53.490

Desviación Estándar= 15.6461

C. V.= 29.25

R Cuadrad= 0.416

R= 0.645

Al realizar los análisis de varianza para la producción de leche y peso, se encontró que existe diferencia significativa entre los tratamientos ( $P=.0266$ ) cuadro 8. Las medias corregidas para la producción total de leche durante el experimento fueron de 42.230, 66.783 y 53.069 para los tratamientos de testigo, 400 grs. y ad libitum en la ración, respectivamente.

Cuadro 9. Contrastes para la producción de leche en los tratamientos.

Contrastes	F calc.	Probabilidad
Testigo vs 400 grs.	8.931780	0.008
Testigo vs Ad Libitum	1.791081	0.197
400 gr. vs Ad Libitum	2.630485	0.122

Al efectuar los contrastes se puede observar (cuadro 9) que el testigo fue diferente al de 400 gr. con una prob. de .008, mientras que en el testigo con el de Ad Libitum fueron estadísticamente iguales y en el de 400 gr. con el Ad Libitum no existe diferencia estadística.

El rendimiento promedio de leche del presente trabajo fue de 434.25 ml. para el testigo, para 400 grs. fue de 680.71 ml. mientras que para el de ad libitum fue de 525.71 ml. De acuerdo con Gall y Mena (1977) esta producción se considera alta, ya que estos autores estiman que en el Norte de México la media de producción de 300 ml para animales en pastoreo.

Dávalos (1981), investigó el efecto de la suplementación en la producción de leche, logrando resultados muy similares a los de este trabajo, solo que él utilizó salvadillo de trigo como suplemento, en lugar del suplemento lechero usado en este trabajo.

Landa (1974), empleó concentrados como suplemento a cabras en pastoreo y descubrió que se incrementa la producción de leche, utilizando el tratamiento 1 como testigo, tratamiento 2 melaza y el tratamiento 3 una mezclada de sorgo, alfalfa, cartamo, harinolina, urea, melaza. y salvado. Donde el tratamiento 2 tuvo un incremento mayor. Robles (1968) estudió

la influencia de la suplementación con 500 gr. diarios de grano de sorgo a cabras lecheras en pastoreo contra un testigo y observó que la producción de leche aumenta significativamente en cabras suplementadas.

**Cuadro # 10. Producción promedio por semana mediante medias corregidas**

SEMANA	TESTIGO	400 GRS.	AD LIBITUM
1	1.1065	1.3494	0.9618
2	1.1048	1.0606	1.2437
3	0.9130	1.1784	1.0923
4	0.7277	1.2243	0.9868
5	0.6685	1.0056	0.9517
6	0.6495	1.0062	0.8657
7	0.4927	1.2142	0.9939
8	0.3669	0.9631	0.1180
<b>TOTAL</b>	<b>6.0290</b>	<b>9.0018</b>	<b>7.2139</b>

En el cuadro # 10. Se presenta la producción promedio por semana mediante las medias corregidas, donde se puede observar que el tratamiento de 400 grs. obtuvo la mayor producción en

relación a los otros dos, presentándose en la primer semana su máxima producción con 1.3494 mm. y su mínima en la octava semana con una cantidad de 0.9631 mm.

En el cuadro 11. Se resumen los análisis de varianza y covarianza (peso inicial) para la producción promedio por semana, encontrándose diferencia significativa solamente en las semanas 4, 7 y 8. En cuanto a las demás semanas no se encontró diferencia.

**Cuadro # 11. Resumen de los análisis de varianza para la producción promedio por semana.**

	CM(COV)	R <sup>2</sup>	CM(TRA)	PRO.	CM(E)	CV
Sem 1	0.044	27%	0.255	0.157	0.124	31.08%
Sem 2	0.129	27%	0.463	0.107	0.183	32.74%
Sem 3	0.385	26%	0.135	0.336	0.117	32.47%
Sem 4	0.479	42%	0.449	0.045	0.121	35.99%
Sem 5	0.157	31%	0.245	0.094	0.090	34.81%
Sem 6	0.150	30%	0.237	0.099	0.090	36.12%
Sem 7	0.138	40%	0.014	0.016	0.193	49.85%
Sem 8	0.214	47%	0.703	0.004	0.095	2.07%

**Cuadro 12. Contrastes ortogonales de los tratamientos para la producción de leche por semana en cabra en pastoreo.**

TESTIGO VS 400 GRS.		
SEMANA 1	F = 1.652	P = .215
SEMANA 2	F = 4.868	P = .041
SEMANA 3	F = 2.180	P = .157
SEMANA 4	F = 7.365	P = .014
SEMANA 5	F = 4.534	P = 0.47
SEMANA 6	F = 5.110	P = 0.36
SEMANA 7	F = 9.768	P = .006
SEMANA 8	F = 13.51	P = .002
TESTIGO VS AD LIBITUM		
SEMANA 1	F = 0.626	P = .439
SEMANA 2	F = 0.392	P = .539
SEMANA 3	F = 1.024	P = .325
SEMANA 4	F = 2.063	P = .168
SEMANA 5	F = 3.292	P = .086
SEMANA 6	F = 1.933	P = .181
SEMANA 7	F = 4.851	P = .041
SEMANA 8	F = 0.515	P = .482
400 GRS. VS AD LIBITUM		
SEMANA 1	F = 4.029	P = .060
SEMANA 2	F = 2.382	P = .140
SEMANA 3	F = 0.216	P = .647
SEMANA 4	F = 1.589	P = .223
SEMANA 5	F = 0.109	P = .744
SEMANA 6	F = 0.747	P = .399
SEMANA 7	F = 0.859	P = .366
SEMANA 8	F = 8.318	P = .010

### PROTEINA.

En la gráfica 1. Se presenta el comportamiento de cada uno de los tratamientos durante la prueba en las diferentes fechas de datos.

Como se puede notar, los porcentajes de proteína fueron muy variables dentro de cada tratamiento. El testigo obtuvo su máximo porcentaje de proteína en la segunda semana siendo de un 4 %, mientras que en 400 grs. el valor más alto se manifestó en la octava semana de prueba con un 3.66 %, comparado con el tratamiento ad libitum, donde sus máximos porcentajes se alcanzaron en la segunda y sexta. semana con un valor de 4.22%.

Del Bosque (1980), Suplemento con salvadillo de trigo en cabras criollas y descubrió que el testigo tenía un mejor porcentaje de proteína (3.91). Morrison (1956) ha probado que la leche de cabra contiene el 3.70 % de proteína. Por otra lado, Agraz (1984) reporta 3.3 % de proteína. Sin embargo en la presente investigación indica que el tratamiento 3 (ad libitum), resulto ser superior en proteína alcanzando un porcentaje máximo de 3.8 % .

#### **GRASA.**

En la gráfica 2. Se muestra la cantidad promedio de grasa de la leche para los tres tratamientos en las distintas fechas de muestreo. Como se puede observar el testigo fue el que conservo menor cantidad de grasa, presentando el porcentaje máximo en la tercer semana de muestreo con 4.1 grs. Sin embargo para el tratamiento de 400 grs. la segunda y tercer semana del muestreo fueron las más altas siendo de 4.4 y 4.3 grs., y para libre acceso fueron la segunda y tercera semana de muestreo con

5.5 y 4.4 grs. respectivamente en este tratamiento valores para grasa fueron altos. Agraz (1984) y Morrison (1956), reportan 4.1 % de grasa en promedio por lo que comparando este valor con los resultados de esta investigación solo los tratamientos de 400 grs. y a libre acceso se aproximan.

Los resultados del análisis de la grasa son superiores a los reportados por Del Bosque (1980) quien suplemento dos niveles de salvadillo de trigo en cabras criollas. También son superiores a los encontrados por Dávalos (1981), donde experimentó dos niveles de salvadillo de trigo en cabras de raza Nubia donde el valor más alto fue 3.26 % de grasa.

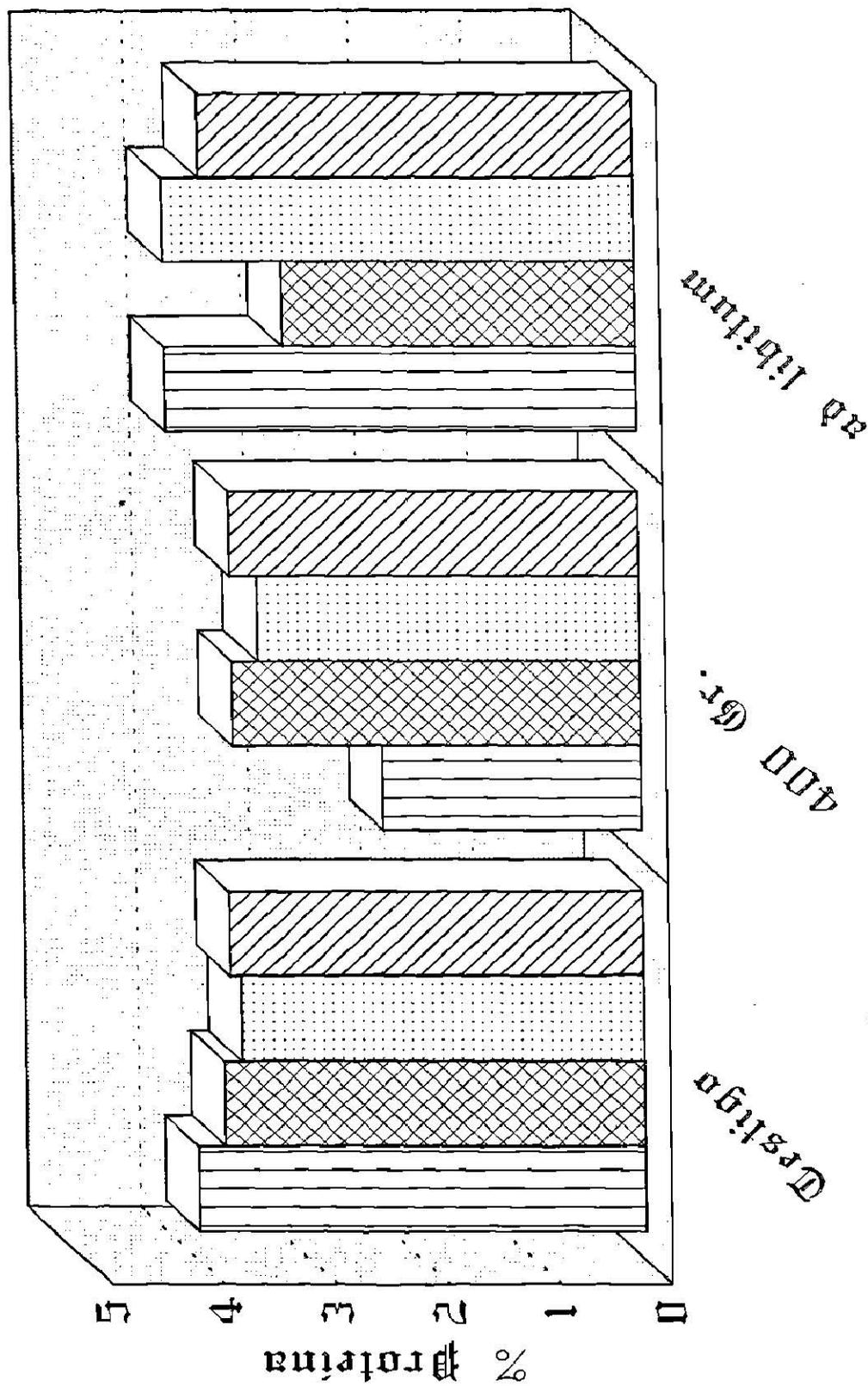
#### **SOLIDOS TOTALES.**

La gráfica 3 muestra claramente la cantidad de sólidos totales contenidos en la leche de cabra durante la duración del experimento. Los resultados obtenidos en el análisis indican que el tratamiento 1 (testigo) alcanzó la máxima cantidad de sólidos totales en la 2da. semana con un porcentaje de 16.31 % . Por otra parte el tratamiento 2 (400 grs.) alcanzó su máximo porcentaje en la sexta semana (13.9%) mientras que en el tratamiento 3 (ad libitum) el mayor porcentaje se obtuvo en la cuarta semana con 14.9 % de sólidos totales.

Los resultados encontrados en el análisis de sólidos

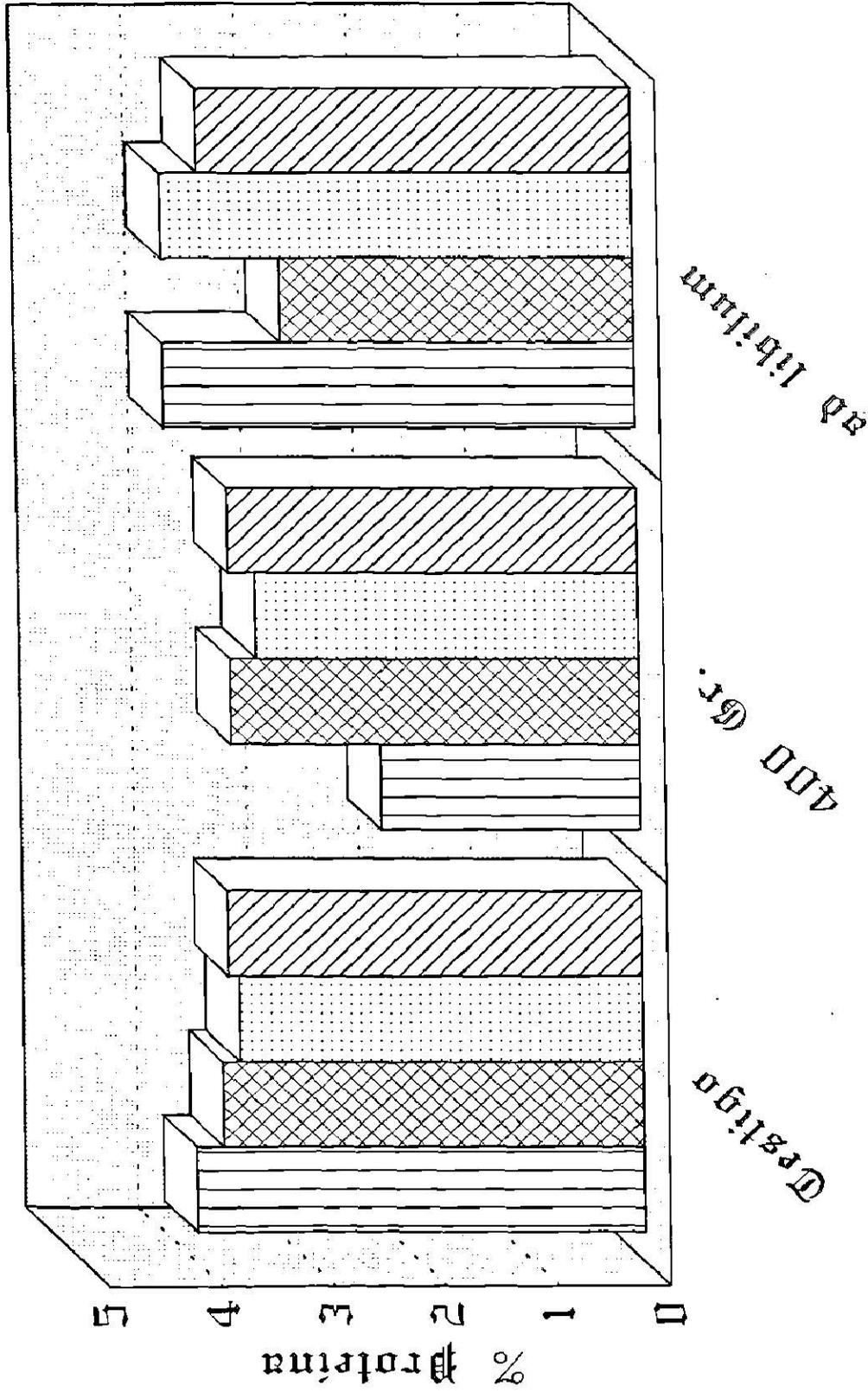
totales, no coinciden con los reportados por Morrison (1956), quien al evaluar la cantidad de sólidos totales contenidos en la leche de cabra muestran un porcentaje de 12.8 %, lo cuál es inferior a los presentados en esta investigación.

Por otra parte, los resultados adquiridos en este experimento, coinciden con los de Agraz (1984), quien encontró 13.4 % de sólidos totales contenidos en la leche de cabra.



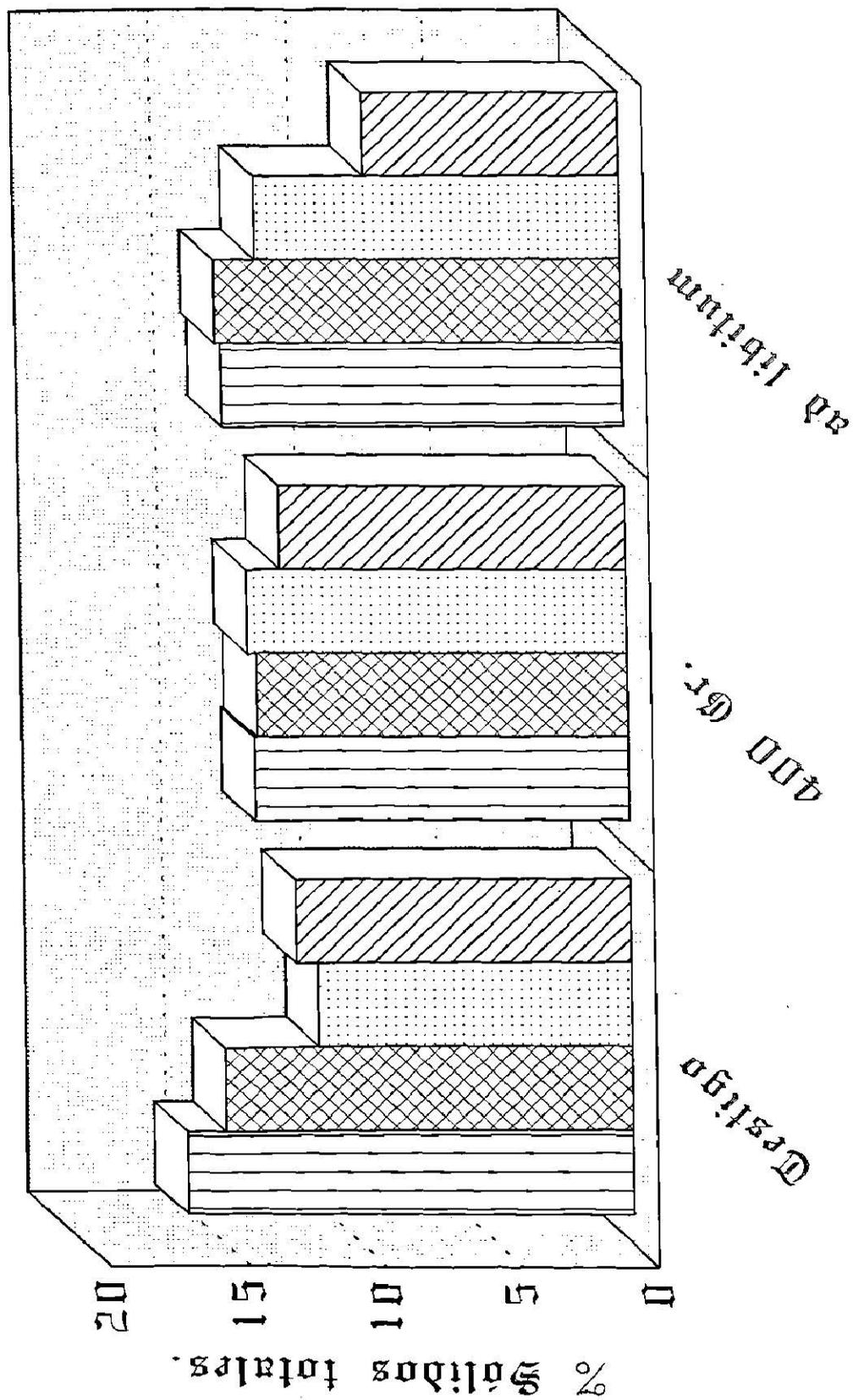
Semana 2	4	2,32	4,21
Semana 4	3,76	3,65	3,16
Semana 6	3,61	3,42	4,21
Semana 8	3,7	3,66	3,88

Grafica 1. Cantidad de proteína contenida en la leche de cabras utilizadas en la prueba.



Semana 2	4	2,32	4,21
Semana 4	3,76	3,65	3,16
Semana 6	3,61	3,42	4,21
Semana 8	3,7	3,66	3,88

Grafica 1. Cantidad de proteína contenida en la leche de cabras utilizadas en la prueba.



Semana	1	2	3	4
Semana 2	16,3	14,9	11,5	12,3
Semana 4	13,7	13,6	13,9	12,7
Semana 6	14,7	14,9	13,4	9,4
Semana 8	16,3	14,9	11,5	12,3

Gráfica 3. Cantidad de sólidos totales contenidos en la leche de cabras utilizadas en la prueba.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Como conclusión de los resultados derivados del estudio desarrollado, se presentan a continuación las principales conclusiones y algunas sugerencias importantes.

- 1.- Se concluye que las cabras tratadas con el suplemento se vieron favorecidas en cuanto a producción de leche encontrándose que el mejor tratamiento para la producción de leche fue el tratamiento 2 ( 400 grs ).
- 2.- Las cabras suplementadas tuvieron una diferencia en cuanto al aumento de peso, con respecto a las cabras del tratamiento testigo. Obteniéndose aumentos de peso más altos en el tratamiento 3 ( ad libitum )
- 3.- Al realizar el análisis de laboratorio para los porcentajes de grasa se presento el tratamiento 3 (ad libitum) con porcentajes más altos en comparación con los otros.
- 4.- Al efectuar el análisis de proteína, no se presentó diferencia entre los tratamientos, pero en promedio fueron mejores las del libre acceso.

5.- La suplementación con el concentrado comercial (Lechero 18%) tuvo una influencia negativa en cuanto al porcentaje de sólidos totales en la leche de cabra, notándose la leche de las cabras testigos más ricas en estos componentes.

Para futuros trabajos similares se hacen las siguientes recomendaciones :

- 1.- Incrementar le número de animales para reducir el error experimental.
- 2.- Comparar diferencia de niveles más altos de este suplemento.
- 3.- Evaluar el concentrado en las diferentes épocas de pastoreo.
- 4.- Trabajar con animales con buenas condiciones físicas, para que conviertan los nutrientes adicionales en leche y no la utilicen para recuperar diferencias anteriores.
- 5.- Trabajar con animales que se ordeñan diariamente para evitar el "stress" al muestrear la producción de leche
- 6.- Efectuar más experimentos en épocas de pariciones similares.

## RESUMEN

EFFECTO DE TRES NIVELES DE SUPLEMENTACION (LECHERO 18%)  
SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE Y LOS AUMENTOS DE PESO DE  
CABRAS EN PASTOREO.

El presente trabajo se realizó en el rancho "La Cebolla" ubicado en congregación Botellos perteneciente al municipio de Cerralvo, Nuevo León, Teniendo una duración de 108 días, iniciándose el 14 de Septiembre y teniéndose el 17 de Noviembre de 1993. Los objetivos de este trabajo fueron los de probar el efecto de la suplementación para aumentar la producción de leche y el peso corporal de las cabras lactantes en pastoreo, y por lo tanto analizar el efecto sobre el porcentaje de grasa, proteína y sólidos totales. Se utilizaron 22 cabras criollas en el experimento, empleándose un diseño estadístico completamente al azar, teniendo tres tratamientos con diferente número de repeticiones. Los tratamientos que se compararon fueron: el tratamiento 1 que fue el testigo, el tratamiento 2 con 400 grs. diarios de suplemento diario por cabra y, el tratamiento 3 que fue el de ad libitum. Las variables a medir fueron la producción de leche, aumento de peso de las cabras y análisis de laboratorio de grasa, proteína y sólidos totales. El manejo de los animales fue el siguiente: en la mañana (5:00 A.M.) las cabras se ordeñaban y se medía la producción de leche, después se salían a pastorear con los demás animales del hato y

regresaban por la tarde (6:00 P.M.) conduciéndolas al corral donde serían ordeñadas nuevamente proporcionándoles ahí el suplemento y donde pasaban toda la noche. Bajo las condiciones en que se realizó el experimento se concluyó que existe diferencia significativa entre suplementar y no suplementar concentrado comercial con un 18% de proteína en cabras criollas bajo pastoreo. Los datos que se registraron en el experimento fueron los siguientes: Producción promedio de leche para cada tratamiento es de : Testigo 434.25mm., 400 grs.= 680.71 mm., Ad libitum = 525.71 mm. Se concluyó que las cabras suplementadas con el tratamiento 2 (400 gr.) fue el mejor respecto a la producción de leche. En cuanto a los aumentos de peso de los animales, el tratamiento 3 (Ad libitum) fue el que mejor se comportó respecto a los otros tratamientos. No se encontró diferencia entre los tratamientos para porcentaje de grasa en la leche, ni para proteína de la misma, los sólidos totales se comportaron en forma negativa a la suplementación, notándose la leche de las cabras testigo más ricas en estos componentes.

## **BIBLIOGRAFIA.**

- Agraz, G. A. 1970. La Cabra y La Explotación de los Recursos Naturales. Segunda Edición. Ed. S.A.G. México. Pp. 1-4.
- Agraz, G.A. 1971. 2da. Conferencia Internacional de la Cría de Cabras. Tours. Francia. Itovic, Paris. Pp. 117-125.
- Agraz, G.A. 1971. Instructivo Práctico para la Cría y Explotación de la Cabra Lechera. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Pp. 25, 51-52.
- Agraz, G.A. 1984. Caprinotécnia I. 2da. edición. Ed. LIMUSA, S.A. México. Pp. 139-158, 403-405, 752-768.
- Anónimo, 1967. Confederación Nacional Ganadera. México Ganadero. Revista Mensual, Junio-julio. Pp. 31 - 54.
- Anónimo. 1971. La Ganadería Caprina. Banco Nacional Agropecuario, S.A. México. Pp. 29-30, 40-41, 43-44, 48-49.
- Anónimo. 1973. Necesidades del Ganado Vacuno Lechero. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. Pp 10.

- Anónimo. 1974. Estudio Integral de la Ganadería Caprina en Nuevo León. pp 202-208.
- Arbiza, A.s. 1986. Producción de Caprinos. Ed. A.G.T. Editor, S.A. México. Pp 106-119, 313-322.
- Balanchard, R.d. 1966. Variation in Lactation Yield of Milk Constituent. J. Dairy Sci. 49: 953-956.
- Bath y Dickinson, 1984. Ganado Lechero. Principios Practicas y Beneficios. 2da. edición. Ed. Interamericana, México, D.f. pp. 8-11.
- Belanger, J., 1976. Raising Milk Goats The Modern Way. Garden Way Publishing Co. Charlotte, Vermont. pp 45, 49, 63, 121.
- Bereskin, B. and Touchberry, R.W. 1966. Some Relationship of Body Weight and age With First Lactation Yield. J. Dairy Sci. 49: 869-873.
- Bermejo, Z. A., 1971. Alimentación del Ganado. Ed. Musigraf Arabi. Madrid, España. pp. 133.
- Blaxter, k. I. 1962. The Energy Metabolism of Ruminants. Charles C. Thomas Srpinfield III.

Borgioli, E. 1962. Alimentación del Ganado. Ed. GEA. Barcelona, España. Pp. 98.

Cano, S.J.F., Influencia Comparativa del Suministro del Concentrado en el Aumento de Peso y Producción de Leche en Cabras. E.S.A.A.N., Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura.

Car, M. 1978. The Course of Lactation in Simental Cows. Animal Breeding Abstracts. 12 (46): 689.

Castro, G. H. 1979. Estimación de Parámetros Genéticos en un Hato de Ganado Holstein Estabulado en Clima Subtropical. Tec. Pecuaria en México. 2: 48.

Crampton, E.W. y Harris, L.E. , 1974. Nutrición Animal Aplicada. Ed. Acriba, Zaragoza, España. Pp. 228-229, 438-439.

Davis, R. 1963. La Vaca Lechera su Cuidado y su Explotación, Traducida al Castellano por J.L. de la Loma. Ed. LIMUSA. Wiley, S.A. México. Pp. 49

Day, I. 1980. effect of reduced milking frequency in late lactation. dairy sci. abstracts. 2 (42): 72.

- De Alba, J. 1974. Alimentación del Ganado en América Latina. Ed. Fournier, S.A. México. Pp. 57.
- De la Cerda, G.F. 1981. Suplementación con Dos Niveles de Residuos de Cervecería (Masilla) en Cabras de Raza Nubia. F.A.U.A.N.L. Tesis de Licenciatura.
- Del Bosque, G.A. 1980. Prueba de dos niveles de salvadillo de trigo en la Suplementación de Cabras Criollas y de Media Sangre de Diversas Razas. U.A.N.L. Tesis de Licenciatura.
- Dietz, D.R. 1972. Nutritive Value of Shurbs. An International Symposium. Utah St. Univ. Utah.
- Ensminger, M.E. 1973. Zootecnia General. Ed. El Ateneo. México. Pp. 565-572.
- Ensminger, M.E. 1973. Producción Ovina. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. Pp. 161.
- French, M.H. 1970. Observaciones sobre las Cabras. FAO. Estudios Agropecuarios. Roma, Italia. Pp. 107.

Gall, C. 1971. Producción Caprina y Ovina. 1ª. parte Caprina. ITESM. Nuevo León, México. Pp. 32-34, 58-67, 70-72.

Gall, C. 1981. Goats Production. Academic Press. Inc. London (LT) Pp. 619.

Gall, C. y Mena, G.L., 1977. Producción Caprina y Ovina. 1ª. parte Caprina. ITESM. México. Pp. 11-12, 24-29, 58-68, 70-71.

Gall, C. y Mena, G.L. 1979. Producción Caprina y Ovina. 1ª. Parte Caprina. ITESM. Pp. 21-29, 58-63, 67-70.

Gall, C. y Mena, G.L. 1981. Producción Caprina y Ovina. 1ª. Parte Caprina. ITESM. Pp. 17-20, 31-34.

Gómez, R.E. 1994. Comparación de la Leche de Cabra y Vaca en el Aumento de peso en Cabritos. Tesis sin publicar. FAUANL. Marín, N. L.

García, G. J., 1965. Cría y Explotación del Ganado Caprino en Municipio de China, N.L. Tesis sin Publicar. FAUANL. Marín, N.L.

Gary, J.A. 1959. Texas Angora Goat Production. Texas A&M University. Ext. Bull 976. Pp. 15.

- Guss, S. B., 1977. Management and Diseases of Dairy Goats. Dairy Goat Journal Publishing. Corp. U.S.A. Pp. 35-68.
- Garza, G. J. A., 1979. Suplementación de Fosfato Disódico a Ganado Caprino en Pastoreo. Tesis Licenciatura. FAUANL. Marín, N.L.
- Houston, J. E. Mand Ellis, W.C., 1971. Nutritional Requeriments of The Angora Goat. Texas A&m, B-1105.
- Holmes, P. H. S., 1965. The Book of the Goats Farming press Limited, Ipswich, Sulffelk. Pp. 72.
- Johansson, I. y Rendel, J. 1972. Genética y Mejoramiento Animal. Traducido por Francisco Puchal Mas y Pedro Ducar M. Ed. Acribia. Pp. 421- 422.
- Kilian, G.G., 1968. Suplementación con Sorgo y Urea a Cabras en Pastoreo y su Influencia en la producción de leche. I.T.E.S.M. Tesis de licenciatura.
- Koeslag, J. H., Castellano, F. E. S.R. Kirchner., 1982. Cabras. Ed. Trillas. México. Pp. 43-56.

- Landa, M. V.M., 1974. Efectos de la Administración de Centrados sobre la producción de leche de Cabras criollas en Pastoreo. Tesis sin Publicar F.A.U.N.L. Pp. 4-6, 40.
- Leanch, C, E., 1971. Goat owers Scrap Book. Tiger Press. Missouri, U.S.A. Pp. 365.
- Mackenzie, D., 1976. Goat Husbandry. Fiber And Feber Ltd. Londres, Inglaterra. Pp.340.
- Martinez, E. 1974. Suplementación Energética- Proteíca Mineral a Cabras en pastoreo y su efecto en la producción de leche y en el peso de los cabritos. I.T.E.S.M.
- Mc Donald, R. D. Edwards y J.I.D., Grenhalgh. 1981. Animal Nutrition 3a. edición. Ed. Logman, London and New York.
- Mendizabal, A.F., 1969. Suplementación de Fosforo y Cobalto a cabras en Pastoreo. ITESM. Tesis de Licenciatura.
- Mertz, E. t., 1971. Bioquímica. Publicaciones Culturales, S.A. México. Pp. 5,11, 37, 57, 93.

- Morand, P-Fehr. 1981. Nutrition and Feeding of Goats Application to temperate climate Condition. C. Gall. Academic press. Pp.206, 210-213.
- NRC, 1985. Nutrient Requirement of Sheep. National Research Council. Co th. Ed. National Academy Press. Washington, D. C.
- Pereza, C., 1980. Algunas Consideraciones Actuales sobre la Nutrición de las cabras. Encuentro internacional para impulsar la producción de las cabra. Gómez Palacios Dgo. México
- Quittet. E., 1978. La Cabra, Guía Practica para el Ganadero. Ed. Mundi-prensa. Madrid, España. Pp. 135-138, 141-142, 155-156, 158, 202-203, 205, 207-209.
- Reaves, P.M. y Henderson. H. O., 1969. La Vaca Lechera, Alimentación y Crianza. Ed. UTEA. México. Pp. 441.
- Revilla, A. 1982. Tecnologia de la Leche. Procesamiento, Manufactura y Análisis. 2a. edición. Ed. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San Jose Costa Rica. Pp. 18,38,41-42, 44.
- Robles, S. L., 1978. Influencia de la Suplementación de Grano de Sorgo a Cabras Lecheras en Pastoreo. ITESM. Tesis de Licenciatura.

- Rojas, M. P., 1965. Generalidades sobre la Vegetación del Estado de Nuevo León y Datos a Cerca de su Flora. Tesis Doctoral. UNAM.
- Sachdeva, K. K., O. P.S., Senegar, S. W. Singh y I. I. Lindahl., 1973. Studie on Goats T. Effect of Plane of Nutrition on the Reproductive Performance of Does. J. Agric. Sci. Cambridge. 80:365.
- Schaeffer, L.R. y Henderson, C. R., 1972. Effects of Days Dry and Days Open on Holstein Milk Production. J. Dairy. Sci. 55:107-112.
- Schmidt, G.H., y Van Vleck, L.D., 1975. Bases Científicas de la Producción Lechera Ed. Acribia. Zaragoza, España. Pp. 98,102, 105, 108, 422, 439.
- Spahr, S.L. and Ormiston, E.E., 1966. Efect of 9-15 Hours Milking Intervals on the Yield of Higt-Producing Cows. J. Dairy Sci. 49:729.
- Taylor, T., 1993. Let's Compare Goat and Cow Milk. Dairy Goat. Journal Pp. 24-29.

