

**UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**UTILIZACION DE LOS RESIDUOS DE  
CERVECERIA (MASILLA) EN LA  
SUPLEMENTACION DE CABRAS CRIOLLAS  
Y MEDIA SANGRE EN PASTOREO.**

**T E S I S :**

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

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

**MARIO ALBERTO OLIVARES ROJAS**

**MARIN, N. L.**

**OCTUBRE DE 1981.**

F  
SF381  
04  
C.1



1080062241

UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



UTILIZACION DE LOS RESIDUOS DE  
CERVECERIA (MASILLA) EN LA  
SUPLEMENTACION DE CABRAS CRIOLLAS  
Y MEDIA SANGRE EN PASTOREO.

PARA HONRA Y GLORIA SUYA, CREADOR

DE LOS CIELOS Y LA TIERRA.

**T E S I S :**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

**MARIO ALBERTO OLIVARES ROJAS**

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1981.

1  
SF383  
04

040.636  
FA12  
1981



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F. tesis



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

A MI DIOS

PARA HONRA Y GLORIA SUYA, CREADOR  
DE LOS CIELOS Y LA TIERRA.

Génesis 1:1

A MIS PADRES:

SR. MARIO R. OLIVARES GARCIA

SRA. CARMEN R. DE OLIVARES

Mi eterno agradecimiento, por su amor,  
apoyo y comprensión.

Que Dios los conserve por mucho tiempo.

A MIS HERMANOS:

OSCAR PABLO

NORMA ALICIA

JORGE RAFAEL

A MIS ABUELITAS

Y TIOS

A MI NOVIA

SRITA. MARTHA P. GARCIA CORONADO

Con todo mi amor por su apoyo,

cariño y paciencia

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:



## AGRADECIMIENTOS

A MI ASESOR:

ING. M.C. JUAN FCO. VILLARREAL ARREDONDO

Que por sus conocimientos, paciencia y experiencia pude llegar a presentar - este trabajo.

AL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA U.A.N.L. y en especial al ING. RAUL B. RODRIGUEZ PEÑA, por su ayuda, - interes y consejos durante el transcurso de este trabajo.

AL ING. M.C. HOMERO MORALES TREVIÑO

Por sus consejos y apoyo.

Al personal del Centro de Fomento Caprino "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

A mis Maestros por los conocimientos que me transmitieron durante toda mi carrera. Siempre seguiré aprendiendo de ellos.

A todos mis Compañeros y Amigos.

## I N D I C E

PAGINA

I.- I N T R O D U C C I O N . . . . .	1
II.- L I T E R A T U R A R E V I S A D A . . . . .	3
II.1.1.- Adaptabilidad y Habilidad para Sobrevivir.	3
II.1.1.- Requerimientos Nutricionales. . . . .	5
II.1.1.1.- Consumo de Materia seca . . . . .	6
II.1.1.2.- Necesidades de Energía . . . . .	10
II.1.1.3.- Necesidades de Proteína. . . . .	12
II.1.1.4.- Necesidades de Minerales . . . . .	13
II.1.1.5.- Necesidades de Vitaminas . . . . .	14
II.1.1.6.- Necesidades de Agua. . . . .	16
II.1.2.- Hábitos de Pastoreo . . . . .	18
II.1.2.1.- Hábitos de Ramoneo . . . . .	20
II.1.3.- La Suplementación . . . . .	22
II.1.3.1.- Estudios de Suplementación . . . . .	24
II.1.4.- Características de la Masilla . . . . .	26
II.2.- Producción de Leche. . . . .	29
II.2.1.- La curva de Lactancia . . . . .	30
II.2.2.- Factores que afectan la Producción de -	
Leche . . . . .	31
II.2.2.1.- Número (o Rango) de Lactación. . . . .	31
II.2.2.2.- Estadío de Lactación . . . . .	32

	PAGINA
II.2.2.3.- Factores Hereditarios . . . . .	33
II.2.2.4.- Estado Sanitario. . . . .	33
II.2.2.5.- Alimentación. . . . .	34
II.2.2.6.- Ordeño. . . . .	35
III.- MATERIALES Y METODOS. . . . .	36
III.1.- Ubicación del Experimento. . . . .	36
III.2.- Materiales . . . . .	37
III.3.- Manejo de los Animales . . . . .	38
III.4.- Distribución de los Animales . . . . .	39
III.5.- Método Estadístico . . . . .	39
III.6.- Variables a Medir. . . . .	39
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION. . . . .	41
IV.1.- Producción de Leche . . . . .	41
IV.2.- Análisis de Leche.. . . .	47
IV.2.1.- Grasa . . . . .	47
IV.2.2.- Proteína. . . . .	48
IV.3.- Aumentos de Peso. . . . .	50
IV.3.1.- Cabras. . . . .	50
IV.3.2.- Cabritos. . . . .	52
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. . . . .	57

PAGINA

VI.- RESUMEN . . . . .	59
VII.- BIBLIOGRAFIA . . . . .	62

## INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

CUADRO		PAGINA
1	Requerimientos Nutricionales en Cabras - (Adaptado de Devendra y Burns, 1970)....	8
2	Requerimientos de las cabras por energía a nivel de mantenimiento (g. NDT/100 Kg. de peso/día) (Arbiza, 1978).....	11
3	Necesidades diarias de agua del ganado - caprino (Gall y Mena, 1977).....	18
4	Actividad diaria en minutos, de tres es- pecies diferentes, viviendo en la meseta de Edwards en el Centro de Texas (Cory, 1927).....	21
5	Análisis bromatológico de la masilla....	28
6	Datos promedio obtenidos de cabras en -- pastoreo: T <sub>1</sub> = 1/2 Kg. de suplemento -- diario por cabra; T <sub>2</sub> = 1 Kg. de suple-- mento diario por cabra; T <sub>3</sub> = Testigo...	42
7	Temperaturas promedio y precipitación -- pluvial total, por semanas, que prevale- cieron durante el desarrollo de la pre-- sente investigación (Datos tomados de la Estación Icamole, Villa de García, N.L. del Departamento de Hidrometría de la -- S.A.R.H., durante el año de 1980).....	45
8	Análisis de varianza para la producción total de leche de cada cabra en el pe-- ríodo de tratamiento.....	47

**CUADRO**

**PAGINA**

9	Análisis de varianza de los aumentos totales de peso de las cabras durante el período de tratamiento.....	52
10	Análisis de varianza de los aumentos de peso totales de los cabritos durante el período de tratamiento.....	54

**GRAFICA**

1	Producción promedio de leche en cabras suplementadas con masilla.....	46
2	Porcentaje promedio de grasa de leche - de cabras suplementadas con masilla....	46
3	Porcentaje promedio de proteína de leche de cabras suplementadas con masilla.	49
4	Aumentos de peso promedio diario de cabras suplementadas con masilla.....	49
5	Aumentos diarios promedio de los cabritos.....	53
6	Curva de crecimiento de los cabritos...	55

## I.- I N T R O D U C C I O N

Debido a el alza en el precio de granos y semillas destinadas a la alimentación animal y aunado a la escasez en el -- mercado, la utilización de los subproductos de las industrias, abre nuevas perspectivas en el campo de la nutrición animal, -- proliferan los subproductos de las industrias azucareras, in-- dustrias del papel, industrias cerveceras y también se utili-- zan desechos de materiales orgánicos como estiércol, gallinaza, etc.

La nutrición animal utiliza estos subproductos en la ali-- mentación del ganado de carne, de leche, ovinos, caprinos, -- aves y porcinos con la finalidad de abatir costos y nutrir más adecuadamente. Uno de estos subproductos, importante en el -- área de Monterrey, es el bagazo de cervecería o masilla, ha -- sido utilizado recientemente en distintas especies, con resul-- tados satisfactorios. Esto es debido a su alto contenido de -- proteína y sus altos coeficientes de digestibilidad en su esta-- do seco.

En los caprinos, animales especialmente dedicados al pas-- toreo y ramoneo, los estudios de suplementación son esporádi-- cos, debido a las condiciones de clima, vegetación y suelo.

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, 1971).

Este estudio intenta probar si suplementando con residuos húmedos de cervecería, se pueda mejorar la capacidad digestiva, el peso corporal y la producción láctea de la cabra, obteniendo en consecuencia, cabritos mas pesados al destete. Los resultados de este experimento se podran aplicar en las regiones -- capricultoras del país; ya que para este estudio se utilizaron cabras criollas y media sangre de distintas razas (Alpina, Nubia, Toggenburg, Granadina, La Mancha) en pastoreo.



## II.- LITERATURA REVISADA

### II.1.- Adaptabilidad y Habilidad para Sobrevivir:

La cabra es considerada como un animal doméstico con un - sumamente amplio habitat. Esta perspectiva está basada en el - hecho de que, con respecto a su ocurrencia y utilización en lu - gares áridos, las cabras penetran aún dentro de áreas que nor - malmente son dejadas a un lado solamente para el camello y el asno (Haas y Horst, 1979).

Para los dueños de rebaños en estas regiones, predominan - temente nómadas, las cabras son animales domésticos extremada - mente importantes que ocasionalmente aún representan la única base para abastecer las necesidades personales y de la familia por su carne, leche y pieles (Haas y Horst, 1979).

Desde un punto de vista ecológico, la cabra tiene el más extenso rango de los animales domésticos, ya que puede existir en los bosques lluviosos del trópico; del mismo modo, también en el desierto (Epstein 1965, citado por Haas y Horst, 1979).

Las cabras poseen atributos fisiológicos-anatómicos que - les permiten adaptarse mejor que cualquier otro animal domésti - co a las condiciones extremas locales.

En muchas áreas del mundo, un animal lechero tolerante a

climas calientes es un factor principal en determinar su utilidad. Como especie las cabras se adaptan bien a climas calientes; las nubias han ganado una amplia y difundida reputación en cuanto a tolerancia al calor (Corbett, 1978).

En rangos de temperaturas normales, el ganado, ovejas y cabras, con dificultad difieren con respecto a termo-regulación. Mientras la tensión térmica aumenta, el mecanismo decisivo para la regulación del calor, es una mayor proporción de respiración (jadeo), mientras opuesto a esto, la transpiración es insignificante en el caso de cabras y ovejas (Haas y Horst, 1979).

Mas plantas son palatables para las cabras que para cualquier otro ganado. Espinosas, amargas y plantas leñosas que cualquier otro ganado sería incapaz de manejar, muchas veces son saboreadas por las cabras. Una cabra de 55 kilogramos parada en sus patas traseras comunmente ramonea más que una vaca de 450 Kgs. (Corbett, 1978).

Uno de los más importantes rasgos de producción en cabras es su habilidad para convertir forraje de baja calidad a leche. Mackenzie afirma que la cabra puede consumir y digerir mucho más en relación a el peso corporal que lo que pueden consumir la vaca o la oveja. Por procesar un mayor volumen, la cabra está capacitada para satisfacer sus requerimientos corpora

les y tener un sobrante para la producción láctea por medio de un forraje de baja calidad que no podría más que mantener a -- una vaca u oveja. Esta es también una fuerte evidencia de que las cabras son significativamente más eficientes que cualquier otro ganado en la utilización de la fibra (Corbett, 1978).

#### II.1.1.- Requerimientos Nutricionales:

El conocimiento de los requerimientos nutricionales es -- esencial a los efectos de poder llevar a cabo un manejo correcto. A pesar de ello, la información disponible sobre las ca- - bras es muy limitada y en general, se ha asumido que las ca- - bras para carne tienen requerimientos similares a los ovinos y la cabra lechera, similares a los bovinos de leche. Sin embar- go, es importante señalar que estas asunciones pueden conducir a errores importantes (Arbiza, 1978).

En efecto, hasta hace poco tiempo, la mayoría de los tra- tadistas señalaba, al hablar de los requerimientos nutriciona- les de este animal que debería ser considerado como una "vaca pequeña" y consecuentemente que las tablas sobre alimentación para bovinos de leche le resultaban perfectamente aplicables, habida cuenta de las diferencias en el peso (Bco. Nal. Agr.1971).

Aunque comparativamente se han hecho pocos ensayos de di- gestibilidad los datos que son accesibles sugieren que existe

poca diferencia entre las cabras y las ovejas (Schneider, 1947; Majundar, 1960 citados por Abrams, 1965).

De Alba, (1971) concuerda con lo anterior al decir: "Parece ser justificado seguir usando esa base bajo el raciocinio - de que si bien la cabra gasta menos energía que la oveja cuando está en absoluto reposo, la diferencia se compensa por una mayor actividad de la cabra cuando está en movimiento".

Los requerimientos nutricionales de las cabras, según - - Devendra y Burns (1970) son presentados en el cuadro 1.

#### II.1.1.1.- Consumo de Materia seca:

Voorhies (1917) en California, da ejemplos de consumo calculado de materia seca muy elevados con relación al peso corporal y mayores mientras más alta era la producción de leche. En una cabra con 4.2 Kgs. de producción, en 28 días, el porcenta-je de peso corporal comido en materia seca arroja 5.4%, un nivel mucho más alto que el de las vacas lecheras de alta produción (De Alba, 1971).

Por supuesto, a causa de las diferencias en tamaño del -- cuerpo, las cabras consumen solo una sexta parte de lo que consumen las vacas. Pero proporcional a su peso, la cabra consume comunmente más alimento que la vaca o la oveja, 4 a 7% de su -

cuerpo en peso de materia seca comparado con 2.5 a 3.0% para - las vacas y ovejas (Rindsig, 1977).

Los experimentos llevados a cabo en diversas partes del - mundo señalan cantidades distintas: (Eco. Nal. Agropec. 1971).

Alemania (Uhlruch)	2.3 Kg.
Gran Bretaña (B.G.S. Year Book, 1952)	2.3 a 3.0 Kg.
Estados Unidos (Mackenzie)	2.3 a 3.6 Kg.
Malasia (Devendra, 1967)	1.237 Kg.
India (Majumdar)	1.375 Kg.

Los datos de materia seca en porciento de Devendra y Burns (1970) se presentan en el cuadro 1.

CUADRO 1.- Requerimientos Nutricionales en Cabras (Adaptado de Devendra y Burns, 1970).

NUTRIENTE	REQUERIMIENTO
1.- Materia Seca	3.0-6.0% de peso vivo (cabras de carne) arriba de 8.0% de peso vivo (cabras de leche)
2.- Energía	
1.- Mantenimiento	726 g.E.A./100 Kg. peso vivo
2.- Aumento de peso	3,000 g.E.A./1 Kg. peso vivo
3.- Producción de leche	300 g.E.A./1 Kg. de leche
3.- Proteína Cruda Digestible	
1.- Mantenimiento	45-64 g./100 Kg. de peso vivo
2.- Producción de leche	70 g./Kg. de leche
4.- Agua	450-680 g. (Para cabras con 18-20 Kg. de peso vivo)
5.- Minerales (Para Mantenimiento)	
1.- Calcio	147 mg/Kg. de peso vivo
2.- Fósforo	72 mg/Kg. de peso vivo
6.- Materia Seca:	
Ingestión de agua	1:4

La cabra utiliza el alimento recibido para cuatro usos - definitivos:

1.- Para mantener el cuerpo: Una cabra necesita reconstruir continuamente tejidos gastados, tener los órganos vitales funcionando, mantener la temperatura corporal y proveer energía para la actividad muscular.

2.- Para el desarrollo del feto: Una cabra tiene consigo a sus cabritos durante una larga porción de su período de lactación y debe tener alimento para mantener a estos cabritos.

3.- Proveer para crecimiento: Una cabra joven entra en producción después de un poco más del año de edad, y ella continua en crecimiento, o debería, por otro año o más. Algo de alimento es requerido por este crecimiento adicional. En una cabra seca es también esperado que gane peso.

4.- Para estimular la producción de leche: Solo el alimento que queda después de llenar estas necesidades, puede ser usado para la producción de leche. Por supuesto, una cabra puede tomar de su propio cuerpo los materiales para la producción de leche, y ella lo hace así cuando está sana, es una buena productora y ha estado mal nutrida.

En general, estas cuestiones tienen que proporcionarse an-

tes de que la producción láctea tome lugar en cantidad. Si remunera entonces alimentar a la cabra lechera porque ella puede producir mas económicamente cuando es usada algo cerca de su capacidad. La mitad o más de el alimento debe ser usado para la producción láctea (Minnessota Extension Service, 1975).

#### II.1.1.2.- Necesidades de Energía:

La principal acción del alimento es proporcionar la energía necesaria para que el animal realice sus funciones vitales orgánicas para su mantenimiento y producción (crías, leche, -- carne, pelo, etc.) (Bco. Nal. Agropec. 1971).

La energía neta resulta de la resta de energía perdida en heces, gases, orina y calor extra del total de energía del -- alimento. Por esto, la energía neta es aquella usada por el -- animal para mantener el cuerpo y para propósitos productivos, como es crecimiento, engorda, producción láctea, lana, etc. - (Bath, 1977).

En condiciones de corral las necesidades de energía para mantenimiento son similares a la de los ovinos (French, 1970) sin embargo, según Lindhal (1970) bajo condiciones de pastoreo sus requerimientos deben ser muy superiores ya que muestran -- una actividad mayor que los ovinos (Arbiza, 1978).

En el cuadro 2 se muestran los requerimientos de las ca-



bras por energía a nivel de mantenimiento.

CUADRO 2.- Requerimientos de las cabras por energía a nivel de mantenimiento (g. NDT/100 Kg. de peso/día) (Arbiza, 1978).

NATURALEZA DEL REPORTE	REFERENCIA	REQUERIMIENTO
Experimento en corral	Devendra (1967) <sup>1</sup>	835
	Opstvedt (1967) <sup>1</sup>	706
Recomendaciones	French (1944) <sup>1</sup>	1,212
	Webster y Wilson (1966) <sup>1</sup>	807
	Mckenzie (1970)	1,035
	Gall (1975)	840-1,035
	Lindhall (1970)	967-1,850
	Huston, <u>et al.</u> (1971) <sup>2</sup>	1,672-2,500

<sup>1</sup> = Valores tomados de Devendra y Burns.

<sup>2</sup> = Además de mantenimiento incluye producción de pelo.

Los valores de energía para mantenimiento, aumento de peso y producción de leche, según Devendra y Burns (1970) se muestran en el cuadro 1.

### II.1.1.3.- Necesidades de Proteína:

La cantidad de proteína necesaria por la cabra, al igual que la energía depende de la edad y tamaño de la cabra; también como de su nivel de producción (crecimiento, lactación, etc.). La cantidad de proteína necesaria suplementada depende de estos factores también del tipo de forraje utilizado, la cabra lactante requiere de 13 - 16% de proteína cruda en el total de su dieta (forrajes más concentrados) (Smith, 1978).

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

McKenzie (1970) recomienda 0.9 g/Kg. de peso/ día de proteína digestible para mantenimiento y Gall (1975) de 0.45 a - 0.65 g/Kg. de peso/día (Arbiza, 1978)

Las grandes productoras necesitan mas proteína que las bajas productoras porque la leche es alta en proteína (Bath, 1977).

Gall (1975) recomienda de 48-64 g. de proteína digestible por kilogramo de leche con 3.5% de grasa, mientras que McKenzie (1970) recomienda 60 g. de proteína digestible por litro de leche con 3.7% de grasa (Arbiza, 1978).

Los valores de proteína cruda digestible para mantenimien

to y producción de leche por Devendra y Burns (1970) se presentan en el cuadro 1.

#### II.1.1.4.- Necesidades de Minerales:

La cabra lechera necesita y utiliza sodio, cloro, magnesio, manganeso, hierro, zinc, cobre, azúfre, selenio, yodo, - cobalto en pequeñas pero necesarias cantidades como también - calcio y fósforo en grandes cantidades (Raines, 1975).

El tipo y cantidad de suplemento mineral necesario dependen enteramente del tipo y cantidades del forraje y concentrados con los que se está alimentado. Los programas de alimentación basados en leguminosas pueden suministrar todos los minerales necesarios, excepto fósforo y sodio. Una práctica común es mezclar fósforo dicálcico y sal en una relación 50:50 y tenerlo disponible a libre acceso. Esta combinación es también adecuada con la suplementación de otros forrajes no leguminosos, si la sal es de minerales traza (Smith, 1978).

Una muy buena mezcla mineral en relación de (1:1) para ganado de leche y de carne, es como sigue: (Raines, 1975).

Fósforo	12.5 %
Calcio	12.5 - 15.0 %
Sal	15.0 - 17.0 %

Magnesio	2.5 %
Azúfre	1.4 %
Potasio	1.3 %
Manganeso	.20%
Zinc	.59%
Hierro	.20%
Cobre	.05%
Yodo	.008%
Cobalto	.001%
Fluor	.125%

#### II.1.1.5.- Necesidades de Vitaminas:

Las cabras necesitan las vitaminas A, D, E, K, C y del -- Complejo B en su metabolismo, pero sólo la vitamina A tiene -- importancia del punto de vista nutricional (Arbiza, 1978).

Vitamina A.- Es una sustancia incolora de gran importancia para la piel, formación de tejidos, salud de la membrana mu cosa, crecimiento, visión (ceguera nocturna) y la primera lí-- nea de defensa contra enfermedades. Esta vitamina es obtenida principalmente del forraje verde y henos verdes y es proveeida por el hígado (Raines, 1975).

Vitamina Complejo B.- Estas son un número de sustancias

solubles en agua que frecuentemente son más deficientes en --  
otros animales (monogástricos) que en los rumiantes donde --  
ellas son sintetizadas por la microflora del rumen.

Crecimiento, tono muscular, pelo y condición general de  
nervios y cuerpo (más apetito y eficiencia digestiva) son sig  
nos del Complejo B en una cabra saludable (Raines, 1975).

Vitamina C.- Esta vitamina es supuestamente no requerida  
en la dieta de los rumiantes y es sintetizada por el animal --  
acorde a su necesidad; no obstante, durante trastornos metabo  
licos, intoxicaciones y "ubres duras", el autor ha encontrado  
que dosis masivas de vitamina C (3,000 a 5,000 mgs. 2 veces --  
diario) obtuvo beneficios ligados con toxinas, fiebres amena  
zadoras, edema y parece que hace la asimilación del calcio li  
geramente mejor (Raines, 1975).

Vitamina D.- Esta vitamina es obtenida principalmente de  
la exposición de la piel a los rayos ultravioleta (sol) y en  
un bajo grado de los alimentos. La cabra promedio de produc--  
ción "modesta" tiene requerimientos normales de vitamina D --  
mientras que la alta productora tiene un anormal requisito --  
alto.

Durante tiempos nublados, crianzas en confinamiento, alta  
producción, formación precoz de los huesos y estructura ósea --

y cuando los alimentos son bajos en irradiación, las deficiencias son prevalentes (Raines, 1975).

**Vitamina E.-** La vitamina con muchos misterios y del mismo modo, sin embargo, desconocidas funciones. No es fabricada por el animal pero está presente en la mayor parte de los granos, semillas y en los productos de trigo para el ganado. Una vitamina catalítica de gran necesidad pero pocas funciones -- probadas, tiene mucho que ver con la habilidad reproductiva, tono muscular y desarrollo, también como con la salud cardíaca, tiene una muy especial conexión con el elemento selenio -- como el cobalto con la vitamina B-12 (Raines, 1975).

**Vitamina K.-** Es sintetizada por los rumiantes y no se conocen casos de que se haya encontrado en cabras lecheras; controla la coagulación de la sangre (Raines, 1975).

#### II.1.1.6.- Necesidades de Agua:

Los requerimientos de agua dependen de la cantidad de materia seca consumida, el tipo de alimento, el estado fisiológico del animal, la temperatura ambiente, la temperatura del agua, la frecuencia de ingestión de agua y el individuo (Arbizza, 1978).

El intercambio acuoso de la cabra es mayor que el del ca--

mello pero claramente menor que el de la oveja y el ganado. - French (1970) da los siguientes valores para metabolismo acuoso: 185 ml. para camellos, 188 ml. para cabras, 197 ml. para ovejas y 347 ml. para ganado, en cada caso son referencias a un kilogramo de peso metabólico corporal y en un período de 24 horas. Las cabras correspondientemente se pueden manejar por más largo tiempo sin consumo de agua, aún en el caso de extrema sequía (Haas y Horst, 1979).

La habilidad de las cabras para conservar agua puede ser particularmente digna de atención donde los animales deben caminar alguna distancia a causa de las limitadas facilidades para el abastecimiento de agua o cuando el abastecimiento de agua debe ser arrastrado consigo mismo (Corbett, 1978).

Agua fresca y limpia debe ser disponible todo el tiempo. Una vaca lechera utiliza de 4 a 5 libras de agua por cada libra de leche producida, y cerca de esa misma relación debe ser esperada para una cabra lechera. El agua frecuentemente se presupone, pero la falta de agua resulta en la muerte del animal más rápido que con la falta de cualquier otro nutriente. Un animal puede perder prácticamente toda la grasa de su cuerpo y más de la mitad de la proteína corporal y continuar vivo; pero perder el 10% de el agua corporal resulta en muer-

te.

CUADRO 3.- Necesidades diarias de agua del ganado caprino.  
(Gall y Mena, 1977).

PESO VIVO (Kg.)	AGUA (Lts.)	OBSERVACIONES
18 - 20	0.75	Con Zacate Tem-
35 - 43	6.60	peratura de 35°C.
60 hasta	20.00	y con heno.

#### II.1.2.- Hábitos de Pastoreo:

El pastoreo de agostaderos naturales, orillas de caminos y cultivos es el sistema más difundido en México. En este sistema los animales son manejados, por un pastor; pasan la noche en el redil y en la mañana se sacan al potrero regresando al anochecer a su corral. Gall (1975) ha analizado este sistema y encuentra las ventajas e inconvenientes que a continuación se señalan. Este sistema es muy adecuado para países donde la mano de obra abunda, ya que es económico, pues no requiere de cercas; es sumamente flexible, pues se puede llevar a los animales donde se desee; permite controlar eficazmente a los predadores, evitar robos y la observación continua permite prevenir adecuadamente las enfermedades. A pesar de ello, a veces resulta inadecuado ya que el pastor suele sacar tarde a los animales a pastorear y regresa temprano al corral, lo -



cual no sólo restringe las horas de pastoreo, sino que desaprovecha los períodos de mayor actividad de consumo de los animales, que son temprano en la mañana y al atardecer, este efecto se ve agravado cuando los días son calurosos (Arbiza, 1978).

Las cabras pastan un promedio de 5 horas al día y en ese tiempo pueden consumir hasta 10 Kgs. de forraje, cuando las temperaturas son extremas disminuye ese tiempo.

Presenta hábitos muy particulares en el pastoreo, de continuo busca alimentos nuevos, recoge un poco de aquí y otro poco de allá, es muy golosa, a pesar de todo lo cual puede consumir, en proporción, más cantidad de alimento que la vaca. (Bco. Nal. Agropec., 1971).

Las mejores horas del pastoreo son en las de la madrugada y las de en la tarde, hasta el anochecer. Los animales se levantan como una hora antes de amanecer y pastorean hasta que empieza el calor. Entonces buscan la sombra y allí permanecen con poca actividad hasta en la tarde. Después siguen pastoreando hasta el anochecer.

Las horas más activas son las de en la mañana temprano y las de en la tarde, ya tarde. Precisamente estas horas son las que el pastor raramente aprovecha, las pierde dejando las ca--

bras en el corral o caminando con ellas (Gall y Mena, 1977).

#### II.1.2.1.- Hábitos de Ramoneo:

El hábito natural de la cabra es ramonear, o sea, arrancar hojas y brotes de arbustos y arbolillos, más bien que pa-  
cer. Los observadores han registrado su preferencia por las -  
hojas caídas mejor que por la hierba sobre la que han caído  
las hojas (Edwards, 1948) y por los brotes sobre las hojas de  
sarrolladas (Wilson, 1957 citado por Abrams, 1965).

La cabra como animal que subsiste de ramoneo de arbustos,  
ofrece ventajas innegables donde la vegetación natural es abun-  
dante en ellos. Cory (1927) en Texas, pudo precisar estas pre-  
ferencias por observación directa de las especies (cuadro 4).

Glover, et al. (1966) presenta una tabla extraordinaria-  
mente impresiva con datos derivados de las áreas trivales de  
Kipsigis y Masai en Kenya. Según esta investigación, además -  
de las numerosas especies consumidas por todos los rumiantes,  
17 especies de plantas adicionales eran preferidas por el ga-  
nado, 20 por las ovejas pero más de 90 por las cabras en las  
pasturas de las regiones arriba mencionadas (Haas y Horst, --  
1979).

CUADRO 4.- Actividad diaria en minutos, de tres especies diferentes, viviendo en la meseta de Edwards en el Centro de Texas (Cory, 1927).

Actividad	Bovinos	Ovinos	Caprinos
Caminando	84.5	106.8	148.4
Comiendo	461.4	396.8	351.2
Lamiendo sal	7.6	2.5	2.7
Bebiendo agua	2.4	1.0	0.9
Descansando echados	102.2	122.5	121.5
Rumiando	76.3	78.4	83.5
Sin actividad definida	82.8	86.2	83.5
Distancia media diaria recorrida en Kms.	5.3	6.1	10.0
Porcentaje del tiempo en que comían arbus-tos	8.45	10.0	53.1

Le apetecen los retoños de las yerbas, las hojas tiernas de los árboles y consume gran cantidad de plantas que otras especies no apetecen o le resultan tóxicas (Bco.Nal.Agr.,1971).

El ramoneo ofrece al ganadero importantes ventajas, si el tiene animales desarrollados para crecer con vigor, con ello. Primero, las plantas ramoneables usualmente permanecen verdes y palatables durante temporadas secas. Segundo, las raíces -- profundas de las plantas ramoneables alcanzan humedad y minerales que no serían disponibles para los pastos, normalmente brindando tres o cuatro veces otro tanto el suelo en producción y en algunos casos multiplicando la profundidad del suelo usado un centenar de veces. Tercero, muchas especies ramoneables conservan un alto valor nutritivo durante las estaciones frías cuando la mayor parte de los pastos están en bajo valor nutricional. Cuarto, solo el crecimiento nuevo anual en las plantas ramoneables es usualmente cosechado para proveer forraje para los animales, así las plantas mantienen un uso eficiente de la luz solar y humedad disponible aún cuando el crecimiento anual total es cortado, pero un pasto que es cortado cerca del suelo deberá hacer crecer nuevas hojas antes de hacer mucho uso del sol o agua (Corbett,1978).

### II.1.3.- La Suplementación:

La suplementación de animales en pastoreo es una de las -

cuestiones mas discutidas respecto a el manejo de esta especie, ya que los autores difieren en cuanto a su utilización.

No se aconseja que en la cría se proporcione otras raciones de alimentación extra a las cabras, porque se acostumbrarían a ellas, y no aprovecharían bien los pastos, perdiendo -- los animales su rusticidad y su adaptación al medio (S.A.R.H., 1962).

Algunos productores han encontrado conveniente suplementar con ensilaje y concentrados a esos rebaños en los períodos más prolongados de sequía para permitir que no dejen de producir leche y esperar las nuevas lluvias con un rebaño en plena producción (De Alba, 1971).

Es muy 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 leche; -- conforme a eso, la suplementación de las cabras lactantes debe de limitarse a los animales productivos y a los principios de la lactancia. Se puede considerar el establecer un corral en donde se manejen temporalmente las cabras de alta producción de leche (Gall y Mena, 1977).

### II.1.3.1.- Estudios de Suplementación:

Pocos estudios se conocen de suplementación en caprinos, y el efecto de ésta en la producción de leche y el porcentaje de grasa. Además del efecto en el peso de cabras y cabritos.

Lindahl (1958) utilizó 8 cabras lactantes Toggenburg en una experiencia para calcular el valor de una dieta totalmente granulada en la producción de leche, así como la influencia del granulado sobre el contenido de grasa de la leche. En este experimento se comparó una ración constituida por 1.4 -- Kg. de heno de alfalfa larga y 0.7 Kg. de cebada entera por -- cabra por día con una ración de 2.1 Kg. de gránulos conteniendo un 33.3% de cebada molturada y un 66.7% de heno de alfalfa molturada. Las cabras se mantuvieron en corrales sin tener -- acceso a otros alimentos. No se hallaron diferencias significativas en la producción de leche ya que las cabras alimentadas con la dieta granulada produjeron 290.7 Kg. de leche, mientras que las que recibieron heno largo y cebada completa produjeron 295.1 Kg. de leche. No disminuyó el contenido en grasa -- de la leche cuando las cabras recibieron la dieta granulada, -- al contrario de lo que suele suceder con las vacas (Church, 1974).

Un reporte realizado en Tlahualilo, Durango, sobre la su-

plementación con grano de sorgo a cabras próximas al parto y recién paridas, durante 15 días antes y 32 días después del parto, se encontró que el peso al nacer promedio por cría fué superior en 380 gramos en el lote suplementado; sus crías tuvieron un incremento de peso diario superior en 62.5% (182 g.) a los testigo (112 g.) y que las cabras suplementadas pesaron corporalmente 56.0 Kg. al parto, aumentando 1.3 Kg. durante la prueba y produjeron en promedio 1.269 Kg. de leche extra diaria después de amamantar a sus crías; las cabras del lote testigo pesaron 50.7 Kg. al parto, perdieron 5.6 Kg. de peso corporal durante el período de prueba y no produjeron leche adicional a la que consumieron las crías (Juárez, 1975).

Robles (1968) realizó una investigación sobre la influencia de la suplementación de grano de sorgo a cabras lecheras en pastoreo, utilizando 50 cabras criollas recién paridas, en el Municipio de Marín, N.L. Se encontró que con la suplementación se aumentó la producción de leche significativamente, en cuanto a los aumentos de peso, no hubo diferencias significativas. También se encontró que la suplementación de sorgo en grano es económicamente incosteable.

Kilian (1969) estudió la influencia de la suplementación con sorgo y urea en la producción de cabras en pastoreo, utili

zó 45 cabras criollas adultas, en el Municipio de Cadereyta - Jiménez, N.L.

Los tratamientos fueron medio kilogramo de sorgo por cabra por día, medio kilogramo de sorgo-urea al 4% por cabra -- por día, y un testigo. Se encontró que la suplementación aumenta la producción de leche de las cabras tratadas. Así como también el contenido de proteína, pero no afectó la riqueza en grasa. No hubo aumentos de peso significativos.

Además la suplementación con sorgo y urea fué antieconómica a precios comerciabiles.

#### II.1.4.- Características de la Masilla:

En el curso de la fabricación de cerveza en la que se -- emplea principalmente la cebada y en algunos casos el maíz, - avena, arroz o trigo, los granos sufren una serie de transformaciones que originan diferentes subproductos aplicables a la alimentación de los animales (Flores, 1975).

La masilla o bagazo de cervecería está integrado por fragmentos de granos, sus cubiertas, almidón no sacarificado, proteína y minerales solubles (Besse, 1971).

Se presenta como una masa algo densa de color amarillento



y olor característico, muy rica en agua (70 a 85%) (Flores, - 1975).

A causa de ésto y de su fácil alteración, la pulpa de cervecería fresca se emplea exclusivamente en los lugares próximos a las fábricas de cerveza. Se vende comúnmente por volumen pues el precio por tonelada es muy variable y depende de lo -- más o menos completamente que haya escurrido el agua (Morrison, 1973).

Para evitar la alteración de éste producto, puede ser conveniente escoger la pulpa fresca de cervecería diariamente o -- cada dos días en la fábrica durante el verano y dos veces por semana durante el invierno (Morrison, 1973).

Los residuos húmedos se acidifican y enmohecen enseguida cuando son expuestos al aire. Para mantenerlos en buenas condiciones se almacenaran bien resguardados (Evans, 1962).

Se conservan más tiempo en barricas, depósitos ó silos -- impermeables (Morrison, 1978).

Se les agregará algo de sal común (6 Kg. por tonelada) y la masa resultante será enérgicamente apelmazada (Evans, 1962).

Cuando se suministra pulpa fresca, deben mantenerse bien

limpios los comederos y depósitos eliminando todo residuo alterado ya que fermentado provoca alteraciones de la lactación, abortos, intoxicaciones con muertes de los lactantes, diarreas de difícil tratamiento, erupciones cutáneas, etc. (Luna, - 1976).

Muchas cabras no tocan los granos; algunas de ellas prefieren los residuos de cervecería a los granos de destilería, sin embargo, pueden ser comprados ambos para ser probados -- con pequeñas cantidades a la vez, y especialmente cuando vean otras cabras comiéndolos (Pegler, 1965).

A continuación se muestra el análisis bromatológico de - la masilla

CUADRO 5.- Análisis bromatológico de la masilla.

	% de Prot.	% de Hum.	% de Grasa	% de C.O,H.	% de Fib.	% de Nit.	% de Ceniz.	% de Calcio	% de Fos.
Masilla	6.83	86.66	0.2	4.07	3,2	1,09	0.23	0.66	0.09

## II.2.- Producción de Leche:

La secreción de leche empieza al parto. Se produce primero por un par de días, el calostro, que es más rico en materia seca (hasta 24%), grasa (9%), proteína (8.5%) y en vitaminas y minerales; y notablemente rico en gamaglobulina, portador de los anticuerpos, pero contiene menos lactosa (1.5%). - El cambio de calostro a leche se ejecuta poco a poco y se termina, más o menos, a los cinco días. (Gall y Mena, 1977).

La máxima producción de leche es lograda después de un intervalo de más o menos cuatro semanas, y luego paulatinamente comienza a descender. Desconociendo producciones menores de 100 grs. diarios, la lactancia dura, bajo condiciones favorables, de 280 a 300 días. Si se establece de nuevo una preñez, la producción de leche se verá frenada por una acción hormonal. Si la cabra no se seca, puede seguir produciendo leche, aunque en un nivel más bajo, por mucho tiempo (2 a 3 años) (Gall y Mena, 1977).

Es frecuente encontrar majadas de 400 ó 500 cabras en los alrededores de Nueva Rosita, México, que han estado lactando por seis años consecutivos. En estas explotaciones algunas de las cabras que se han secado son vendidas o bien transferidas a otras majadas en que se mantienen los machos y

se vuelven a preñar. El secreto de las lactancias largas es - la total ausencia de machos y suficiente alimento para que no se seque del todo la cabra (De Alba, 1971).

La lactación total depende en gran parte del tipo de explotación. Los criadores intensivos tienen pocas veces una cabra adulta, con buena salud, que dé menos de 700 kilogramos. Los ganaderos extensivos consideran como su campeona la que alcanza esta cifra. Por tanto, la lactación total debe ser -- interpretada. Se puede, no obstante, poner un límite de base y decir que en las condiciones mas precarias, con alimentación únicamente de "rebusca" si la media anual no alcanza 400 Kgs. de leche de cabra, es preferible que el ganadero abandone el oficio, pues no puede ganarse la vida (Quittet, 1978).

La producción media o anual por cabra en los agostaderos de México, es sumamente variable pero se estima en las mejores majadas en 400 Kgs. por cabra por año sin que vuelva a parir - al siguiente (De Alba, 1971).

#### II.2.1.- La curva de la Lactancia:

La curva de la lactancia de la cabra se asemeja a la de - la vaca, tendiendo a elevarse en la producción total por unas - cuantas semanas antes de nivelarse y disminuir lentamente hasta el fin de la lactación (Brodie, 1938 citado por Larson, - -

1978).

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, 1977).

## II.2.2.- Factores que afectan la Producción de Leche:

### II.2.2.1.- Número (ó Rango) de Lactación:

La producción láctea de la cabra en el curso de una lactancia está en función del número que ocupa esta última en la vida del animal (1a, 2da, 3ra.). El fenómeno es particularmente ostensible para las tres primeras lactaciones, como lo demuestran las siguientes cifras: (Quittet, 1978).

Nº de Lactación	Produc. Láctea (Kg.)	Duración de Lac. (días)
1	409	221
2	539	242
3	596	247
4	594	245

Otros investigadores han señalado que el rendimiento lácteo se incrementa ligeramente con la edad hasta cerca de la -- tercera a la quinta lactación cuando entonces tiende a decre-- ser.

Registros lecheros de cabras pequeñas lanudas, blancas lo cales en Bohemia y Moravia de 1950 a 1964 incluyendo 5639 lactaciones completas. La producción fué baja (766 Kgs.) en la -- primera lactación y luego se incrementó al máximo (1,045 Kgs.) en la quinta lactación, la cual gradualmente decreció (Horak, 1965 citado por Iloeje y Van Vleck, 1978).

#### II.2.2.2.- Estadío de Lactación

Una de las características de la buena cabra lechera es - la persistencia de la curva de lactación, es decir, el presentar una producción que baje lo menos posible de un mes a otro, considerandose que una curva mantiene una persistencia satis-- factoria cuando la producción no disminuye más del 10% de un - mes a otro (Quittet, 1978).

La persistencia de producción de leche con el avance del estado de lactancia, tiende a ser menor, o sea, que el porcentaje de declinación en la producción de leche es mayor en ca-- bras que en vacas (Boodie, citado por Sevilla, 1970).

### II.2.2.3.- Factores Hereditarios:

La mejora de la tasa butirométrica y nitrogenada es, por lo tanto, un trabajo de larga duración, al cual debe dedicarse cada criador, dejando como renovadores, únicamente a los jóvenes machos y cabritos obtenidos de padres y abuelos cuya leche presentaba una riqueza en materia grasa y en nitrógeno, superior a la media del rebaño y mejor todavía, si es posible, que los reproductores presentaran un índice favorable después de la prueba de descendencia (Quittet, 1978).

Algunos datos son disponibles por directa comparación de razas. Geerts resumió la obra de cabras de las cinco razas mayores lecheras modificadas por registros de producción. En la comparación, la Saanen, Toggenbrug y Alpina parecen ser similares en la cantidad de leche producida y porcentaje de grasa (Ca. 3.5%). Las Nubias y La Mancha parecen ser claramente más bajas en el rendimiento total de leche. La Nubia tiende a aumentar en el porcentaje de grasa más alto (Ca. 4.5%). De cualquier manera la raza La Mancha estuvo solo marginalmente abajo de otras razas en el porcentaje de grasa (Geerts citado por Shelton, 1978).

### II.2.2.4.- Estado Sanitario:

Cuando aparece una enfermedad cualquiera en una cabra, su

producción disminuirá inmediatamente, ya que la producción lechera es un fiel reflejo de la salud, y toda baja, si no influye la alimentación, debe hacer sospechar rápidamente en un trastorno sanitario (Quittet, 1978).

Criar cabras es más agradable cuando los animales son mantenidos saludables con buena nutrición, buenos cuidados sanitarios, también requieren observación cuidadosa, buen manejo, y un buen programa de medicina preventiva. Del mismo modo requieren atención pronta a los problemas de salud, tan pronto como aparezcan (Nelson, 1977).

#### II.2.2.5.- Alimentación:

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 la de sus lactaciones futuras (Quittet, 1978).

No hay otro aspecto más importante en la cría de cabras que la alimentación. Se puede empezar una explotación con un ganado de buena calidad, instalaciones muy modernas y sanitarias, pero sin una alimentación apropiada los animales serán inútiles (Belanger, 1976).



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

#### II.2.2.6.- Ordeño:

La calidad y número de ordeños influyen sobre la lactación. Un buen ordeño, sea manual o mecánico, debe vaciar a fondo la mama, tanto para extraer el máximo de leche como para obtener la totalidad de materias grasas, ya que es al final del ordeño cuando la leche es más rica (Quittet, 1978).

### III.- MATERIALES Y METODOS

#### III.1.- Ubicación del Experimento:

El presente experimento se realizó 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, Municipio de Villa de García, N.L. sus coordenadas geográficas son 100°27' longitud Oeste y 25°48' latitud Norte.

En esta región, el clima es de tipo semiárido, con una etapa de lluvias muy irregular, la precipitación pluvial varía de 225 a 510 mm. anuales, y una temperatura de 20°C. es la que predomina en todo el año.

La vegetación existente en esta región, del tipo matorral bajo espinoso, se compone de especies arbustivas como son: - - Cenizo (Leucophyllum frutescens), Huizache (Acacia farnesiana), Chaparro Prieto (Acacia rigidula), Anacahuita (Cordia boissieri) Mezquite (Prosopis juliflora), Guayacán (Porlieria angustifolia) Granjeno (Celtis spinosa).

En cuanto a las especies gramíneas se encuentran, Zacate Buffalo (Buchloe dactyloides), Zacate Banderita Roja (Bouteloua trifida).

Este trabajo tuvo una duración de 71 días, 56 días de tratamiento y 15 días de adaptación al alimento, iniciándose la prueba el 13 de Enero de 1980 y terminando el 9 de Marzo del mismo año.

### III.2.- Materiales:

- a) 24 animales; hembras lactantes, media sangre, de diferentes razas, con peso promedio de 37 Kg. y sus crías respectivas.
- b) Corrales: 2 corrales con medidas de 25 x 12.5 m. y otro corral para los animales testigo y los cabritos.
- c) Comederos: En forma de "V" con una longitud de 2.10 m. 0.15 cm. de ancho y 0.50 cm. de altura.
- d) Báscula para pesar los animales con una capacidad de 150 Kgs.
- e) Collares de colores para la identificación de los tratamientos.
- f) 800 Kgs. de subproducto de cervecería.
- g) Depósito para el alimento (tambos) con capacidad de 200 Lts.

h) Cubetas para el ordeño, una balanza tipo reloj con capacidad de 10 Kgs. para medir la producción de leche.

i) Frascos para llevar muestras individuales de leche al laboratorio.

j) Materiales de laboratorio y reactivos para hacer los análisis de proteína de la leche, según el método Kjeldahl-Dunning, y el análisis de grasa según el método Babcock.

### III.3.- Manejo de los Animales:

Los animales pasaron por un período de adaptación de 15 días previos a la prueba, con el fin de observar la aceptación del suplemento. Al iniciar la prueba los animales fueron pesados, ya habiendo sido desparasitados y vacunados por manejo -- del rancho.

La suplementación se llevó a cabo en la mañana para no intervenir con los hábitos de los animales, las cabras en tratamiento eran separadas del hato y metidas en su corral correspondiente, siendo suplementadas.

Al terminar, los animales tratados salían al pastoreo con el hato. En la tarde, al regresar, eran conducidas al corral -- donde estaban los cabritos pasando ahí la noche. Excepto cuando tocaba el muestreo de producción de leche se hacía al lle--

gar del pastoreo, y antes de que el cabrito tocara a la madre, quedando los cabritos sin tomar leche por ese día.

#### III.4.- Distribución de los Animales:

La distribución de los animales se llevó a cabo tomando en cuenta que los factores raza, edad, número de partos, número de crías y días de lactancia al empezar la prueba fueran -- lo más homogéneo posible.

#### III.5.- Método Estadístico:

El diseño que se utilizó fué el de bloques al azar, con tres tratamientos y ocho repeticiones.

Los tratamientos fueron los siguientes:

T<sub>1</sub> = Suplementando 1/2 Kg. de masilla (subproducto de cervecería).

T<sub>2</sub> = Suplementando 1 Kg. de masilla (subproducto de cervecería).

T<sub>3</sub> = Testigo, sin suplementar.

#### III.6.- Variables a Medir:

a) Peso de cabras cada 28 días, pesándose después del ordeño.

- b) Producción de leche cada 15 días, ordeñándose en la -- tarde, al regresar del pastoreo y antes de amamantar.
- c) Análisis de porcentaje de grasa cada 15 días, por medio del método Babcock, individualmente.
- d) Análisis de porcentaje de proteína cada 15 días, por -- medio del método Kjeldahl-Dunning, modificación de - - Winkler, dos muestreos por tratamiento.
- e) Peso de los cabritos cada 8 días, pesándose en la maña na.

#### IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos obtenidos en el presente trabajo se muestran en tablas y gráficas para su mejor interpretación.

En el cuadro 6 , se presentan los datos promedio obtenidos en los diferentes tratamientos.

##### IV.1.- Producción de Leche:

El rendimiento promedio de leche durante el presente estudio fué de 204.9 grs. por animal en un ordeño, siendo el tratamiento 1 (1/2 Kg. de masilla) el que tuvo un mayor promedio, - con 248.7 grs. en el último muestreo.

En los análisis de varianza para producción de leche no - hubo diferencia estadísticamente significativas para los tratamientos, en las diferentes fechas de muestreo. Probablemente - porque los animales no utilizaron el suplemento para la producción de leche, sino para recuperar deficiencias de mantenimiento, al encontrarse los animales en mal estado físico (Gall y - Mena, 1977).

Tampoco se puede descartar el "stress" causado al no haber regularidad de ordeños, ya que se ordeñaba cada 15 días (Gall y Mena 1977; Downing, 1976).

CUADRO 6.- Datos promedio obtenidos de cabras en pastoreo: -  
 $T_1$  = 1/2 Kg. de suplemento diario por cabra;  $T_2$  =  
 1 Kg. de suplemento diario por cabra;  $T_3$  = Testigo.

O b s e r v a c i o n e s	$T_1$	$T_2$	$T_3$
Nº de animales	8	8	8
Nº de días en tratamiento	56	56	56
Promedio diario de leche en un ordeño (grs.)	230.1	206.1	178.5
Promedio diario de grasa de la leche (%)	4.20	3.64	3.77
Promedio diario de proteína de la leche (%)	3.78	3.50	3.57
Peso promedio inicial de las cabras (Kgs.)	36.712	36.937	37.587
Peso promedio final de las cabras (Kgs.)	37.181	38.125	35.335
Aumento de peso promedio de las cabras (Kgs.)	+ 0.469	+ 1.188	- 2.252
Nº de cabritos	11	10	11
Peso promedio inicial de los cabritos (Kgs.)	6.627	7.075	7.109
Peso promedio final de los cabritos a los 3 meses (Kgs.)	9.787	10.222	8.785
Aumento de peso promedio de los cabritos (Kgs.)	+ 3.160	+ 3.147	+ 1.676



También es importante mencionar la influencia del reducido número de animales en el error experimental, es lógico suponer que un mayor número de repeticiones, hubiera dado mayor precisión a los resultados, haciendo más sensitivo el análisis, - - (Cochran, 1980) esto no se pudo realizar debido a la falta de recursos y a la demandas de otros experimentos.

En la gráfica 1 , se pueden observar la producción de leche promedio diario para cada tratamiento, en las diferentes - fechas de muestreo.

Como se puede observar en la gráfica 1 , los tres tratamientos tuvieron un descenso marcado en la producción de leche en el muestreo del día 10 de Febrero, esto debido probablemente a que las temperaturas en este período se mantuvieron entre 7.3 y 7.5°C. promedio, concordando con lo que menciona Gall y Mena (1977) de que temperaturas abajo de 10°C. tienen un efecto adverso en la producción de leche.

A partir del día 10 de Febrero se empieza a observar un - aumento en la producción láctea debido probablemente al aumento en la temperatura y a una precipitación pluvial de 19.4 mm. que pudo influir en las condiciones del pastizal.

La razón por la cual el tratamiento 1 (1/2 Kgs. de masi--

lla) halla obtenido la mayor producción de leche. se debe tal vez a que cuando el nivel de la ración aumenta, los coeficientes de digestibilidad descienden, o sea que cuando la ración es reducida, los animales se hacen más eficientes en la digestión de los alimentos y en la utilización de los nutrientes - (Maynard, 1975). Esto debido a que las bacterias del rumen actúan mejor sobre pequeñas cantidades de alimento (Mackenzie, - 1976).

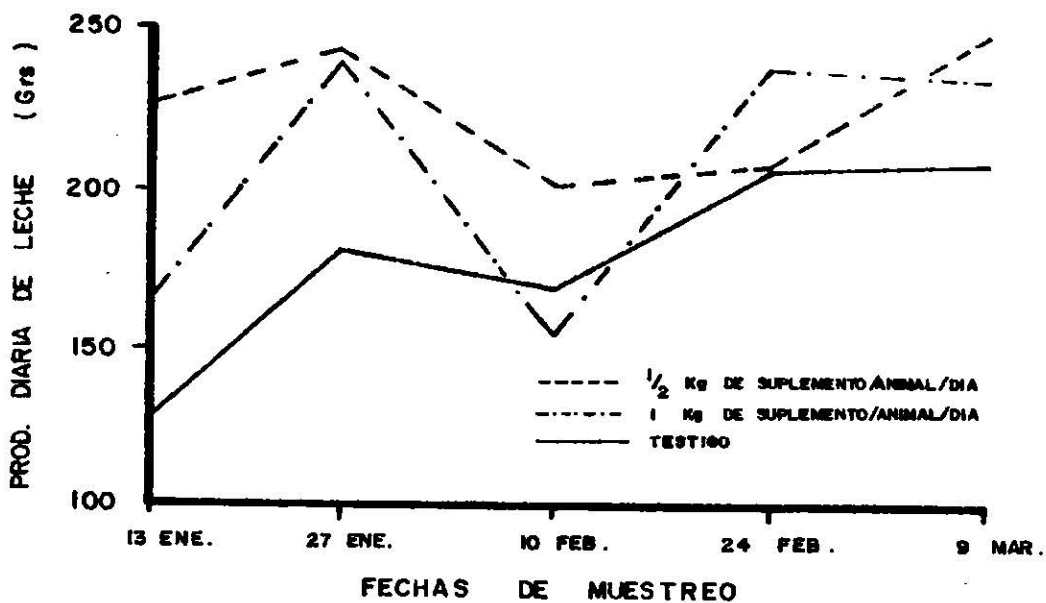
Estas bacterias actúan sobre los alimentos fibrosos como en este caso la masilla, dando como resultado ácidos sencillos como el acético (Evans, 1962).

Shaw y Tellechea, han probado que el ácido acético de -- origen ruminal es utilizado con mayor facilidad por la ubre - para producir leche que por el cuerpo para aumentos de peso -- (De Alba, 1971).

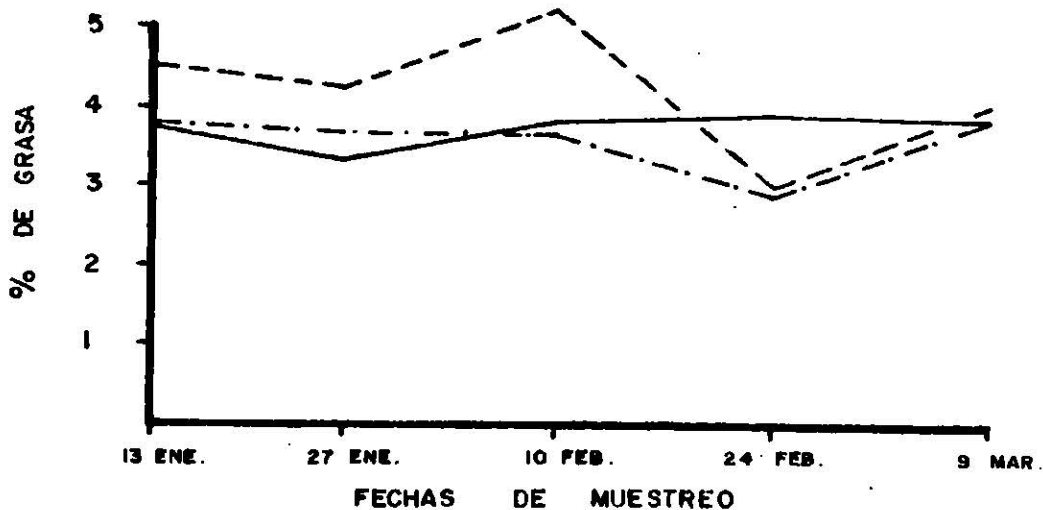
CUADRO 7.- Temperaturas promedio y precipitación pluvial total, por semanas, que prevalecieron durante el desarrollo de la presente investigación (Datos tomados de la Estación Icamole, Villa de García, N.L. del Departamento de Hidrometría de la S.A.R.H., - durante el año de 1980).

P e r í o d o	Temperatura °C.			Precipitación (mm.)
	Máx.	Amb.	Mín.	
31 Dic. - 6 Ene.	17.8	8.7	3.2*	0.0
7 Ene. - 13 Ene.	18.4	9.5	6.1	0.0
14 Ene. - 20 Ene.	21.7	14.0	9.4	0.0
21 Ene. - 27 Ene.	17.0	10.0	6.2	2.1
28 Ene. - 3 Feb.	16.1	7.5	5.3*	0.0
4 Feb. - 10 Feb.	17.8	7.3	4.2*	0.0
11 Feb. - 17 Feb.	17.0	10.0	6.8	19.4
18 Feb. - 24 Feb.	26.4	14.0	8.5*	0.0
25 Feb. - 2 Mzo.	19.8	12.7	5.8*	0.0
3 Mzo. - 9 Mzo.	26.1	16.1	8.2*	0.0
$\bar{X}$	19.8	10.9	6.3	21.5

\* = Se registraron temperaturas de cero ó bajo cero.



GRAFICA No. 1. PRODUCCION PROMEDIO DE LECHE EN CABRAS SUPLEMENTADAS CON MASILLA .



GRAFICA No. 2. PORCENTAJE PROMEDIO DE GRASA DE LECHE DE CABRAS SUPLEMENTADAS CON MASILLA .

CUADRO 8 .- Análisis de varianza para la producción total de -  
leche de cada cabra en el período de tratamiento.

F.V.	G.L.	C.M.	F. Calculada
Bloques	7	119,357.39	0.7355118 N.S.
Tratamientos	2	134,402.7	0.8282251 N.S.
Error	14	162,277.99	

N.S.= No significativo

#### IV.2.- Análisis de Leche:

##### IV.2.1.- Grasa.-

En la gráfica 2 , se presenta el porcentaje promedio de -  
grasa de la leche para los tratamientos en las distintas fe- -  
chas de muestreo.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa  
entre los tratamientos en los análisis de varianza para la gra-  
sa de la leche en las diferentes fechas de muestreo.

Como se puede observar en la gráfica 2 , el tratamiento  
1 (1/2 Kg. de masilla), se mantuvo arriba de los otros dos --  
tratamientos, comportándose al contrario de lo que se menciona  
en la literatura acerca de que el porcentaje de grasa es inver-  
samente proporcional al rendimiento de leche (Maynard, 1975; -  
Gall y Mena, 1977).

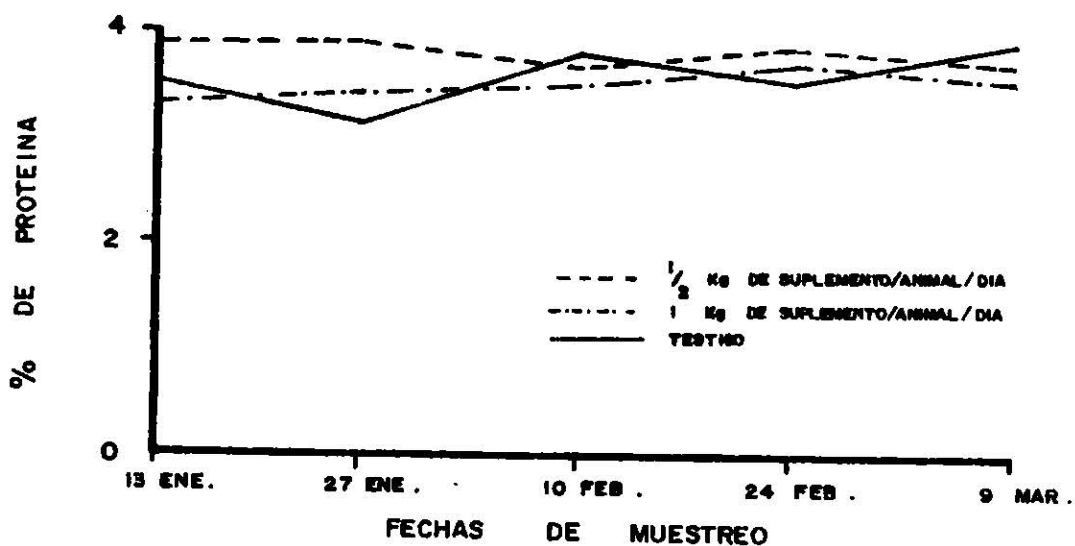
Esto se pudo haber debido a las bajas temperaturas, que pueden influenciar en el porcentaje de grasa, como lo citan varios autores (Maynard, 1975; Schmidt, 1974; Farras, 1964). Esto se refleja en los muestreos del día 10 de Febrero, que fué donde se obtuvo el mayor rendimiento y en el muestreo del 9 de Marzo. En estos muestreos las temperaturas bajas estuvieron presentes como se puede apreciar en el cuadro 7 de temperaturas.

Tampoco podemos descartar lo que mencionamos anteriormente de que las bacterias del rumen actúan mejor sobre pequeñas cantidades de alimento (Mackenzie, 1976), bacterias que actúan sobre la fibra bruta de los alimentos convirtiéndola en ácidos sencillos como el acético, utilizados por la glándula mamaria para la formación de la molécula grasa (Mackenzie, 1976; Evans, 1962).

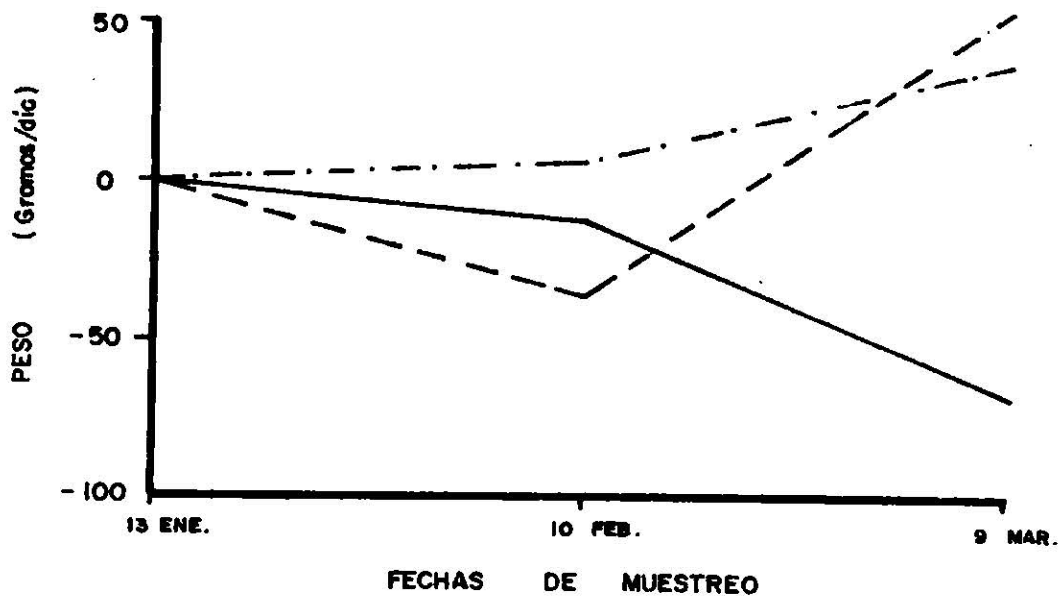
Además, hay otros factores que afectan el porcentaje de grasa de la leche, como puede ser el cambio de ordeñador, la clase y la hora del ordeño, sustos, celo, raza e individualidad del animal (Rosell, citado por Sevilla, 1970).

#### IV.2.2.- Proteína.-

En la gráfica 3, se presenta el porcentaje promedio de proteína de la leche para los tratamientos en las diferentes



GRAFICA No. 3. PORCENTAJE PROMEDIO DE PROTEINA DE LECHE DE CABRAS SUPLEMENTADAS CON MASILLA .



GRAFICA No. 4. AUMENTOS DE PESO PROMEDIO DIARIO DE CABRAS SUPLEMENTADAS CON MASILLA .

fechas de muestreo.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en los análisis de varianza de la proteína de la leche en las diferentes fechas de muestreo.

Como se puede observar en la gráfica 3 , el tratamiento 1 (1/2 Kg. de masilla) obtuvo el máximo rendimiento promedio con 3.78 % mientras que el tratamiento 2 (1 Kg. de masilla) obtuvo 3.50% y el tratamiento 3 (testigo), 3.57%.

Se puede notar que el tratamiento 1 (1/2 Kg. de masilla) se mantuvo superior a los otros tratamientos como sucedió en el análisis de producción de leche y porcentaje de grasa, probablemente debido a lo que hemos mencionado en los puntos citados.

#### IV.3.- Aumentos de Peso:

##### IV.3.1.- Cabras.-

En la gráfica 4 , se presentan los aumentos diarios promedio de las cabras en las diferentes fechas de muestreo.

Como se puede observar, aún cuando el tratamiento 1 (1/2 Kg. de masilla) fué el que más aumentó en el segundo muestreo con 53.4 grs/cabra/día, en el primer lapso tuvo un descenso --



marcado de 36.7 grs/cabra/día. El tratamiento 2 (1 Kg. de ma-silla) siguió una curva ascendente que tuvo su máximo rendi-miento en el segundo muestreo con 37.0 grs. diarios por cabra, y en el primer muestreo con 5.35 grs./día/cabra. Al contrario del tratamiento 3 (testigo) que siguió una curva descendente - con un máximo en el segundo lapso con promedio de 67.9 grs/dia rios/cabra y en el primer muestreo con 12.5 grs/diarios/cabra.

Como se puede notar en las gráficas 1 y 4, los anima- - les del tratamiento 2 utilizaron el suplemento para recuperar deficiencias físicas, no utilizándolo para producción de le- - che; al contrario de los animales del tratamiento 1 que al ini cio tuvieron un descenso ya que utilizaron el suplemento para producción de leche y no para suprimir deficiencias físicas. - El tratamiento testigo nos sirve en este caso para ver el efec to del suplemento.

Los resultados obtenidos se asemejan a los presentados -- por Del Bosque (1980) que con una suplementación de salvadillo de trigo a cabras en pastoreo, no encontró aumentos de peso significativos.

No se encontraron diferencias estadísticamente significa- - tivas entre los tratamientos en los análisis de varianza para aumentos de peso de las cabras en las distintas fechas de - - muestreo.

CUADRO 9 .- Análisis de varianza de los aumentos totales de peso de las cabras durante el período de tratamiento.

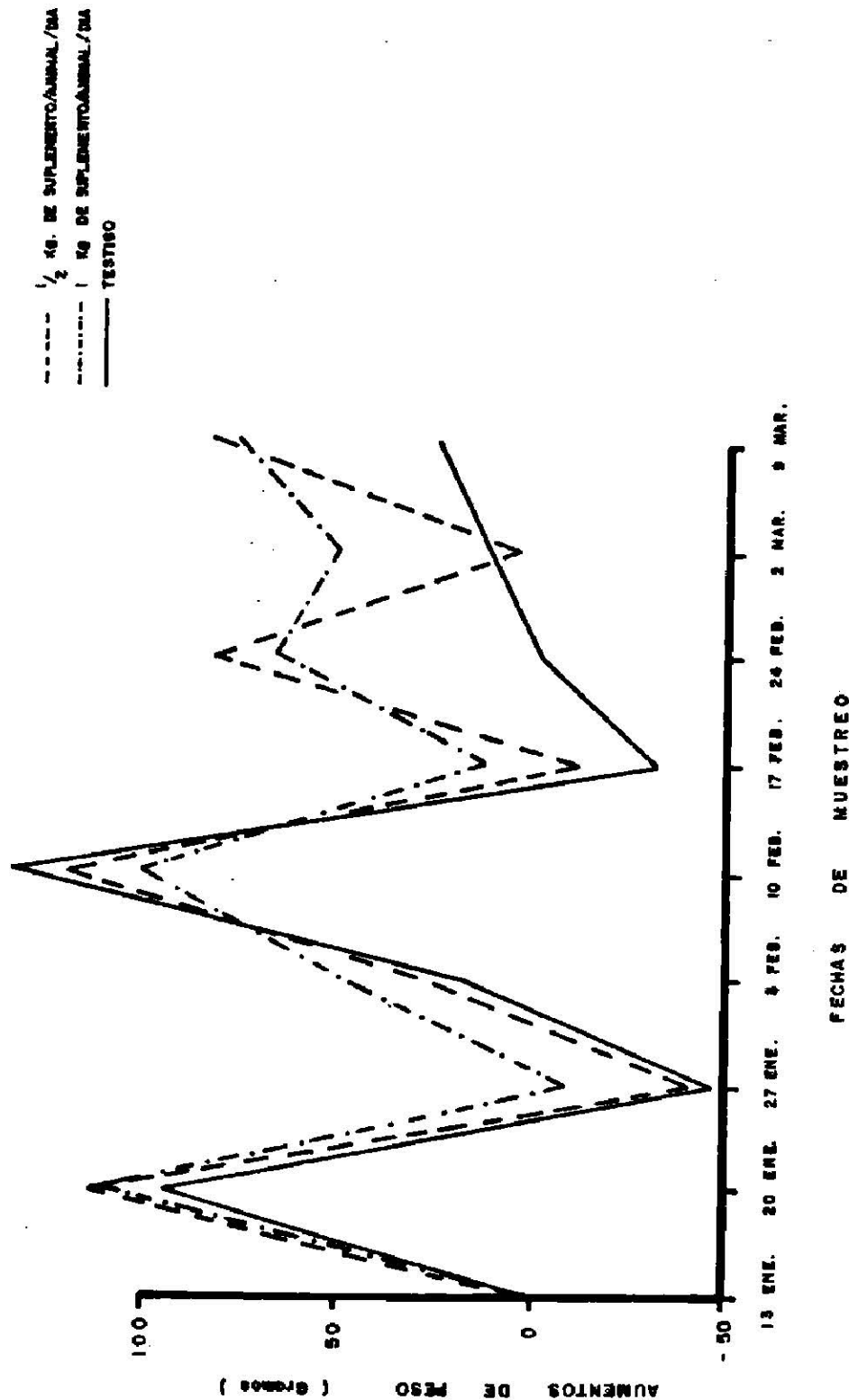
F.V.	G.L.	C.M.	F. Calculada
Bloques	7	5.2565714	1.499 N.S.
Tratamientos	2	5.1624705	1.473 N.S.
Error	12	3.5045423	

N.S. = No significativo

#### IV.3.2.- Cabritos.-

En la gráfica 5 , se muestran los aumentos de peso diarios promedio de los cabritos en las distintas fechas de muestreo.

Como se puede observar, los tres tratamientos tuvieron muchas fluctuaciones, teniendo sus máximos rendimientos de la siguiente forma, durante la cuarta semana el tratamiento 1 (1/2 Kg. de masilla) con 121.42 grs., el tratamiento 3 (testigo) con 135.26 grs. y durante la primera semana el tratamiento 2 (1 Kg. de masilla) con 112.14 grs. La causa de que el tratamiento testigo y el tratamiento 1 (1/2 Kg. de masilla) hayan tenido sus máximos rendimientos en la cuarta semana, se puede deber a que en la semana anterior a ésta se registró una precipitación pluvial de 2.1 mm. (ver cuadro de temperaturas), haciendo rebrotar el pastizal momentáneamente, mejorando la producción de le



GRAFICA No. 5. AUMENTOS DIARIOS PROMEDIO DE LOS CABRITOS .

che de las cabras, notándose esto en los cabritos.

En cuanto a el tratamiento 2 (1 Kg. de masilla) obtuvo su máximo rendimiento en la primera semana probablemente por efecto del suplemento, algo idéntico sucedió con el tratamiento 1 (1/2 Kg. de masilla) en esa semana.

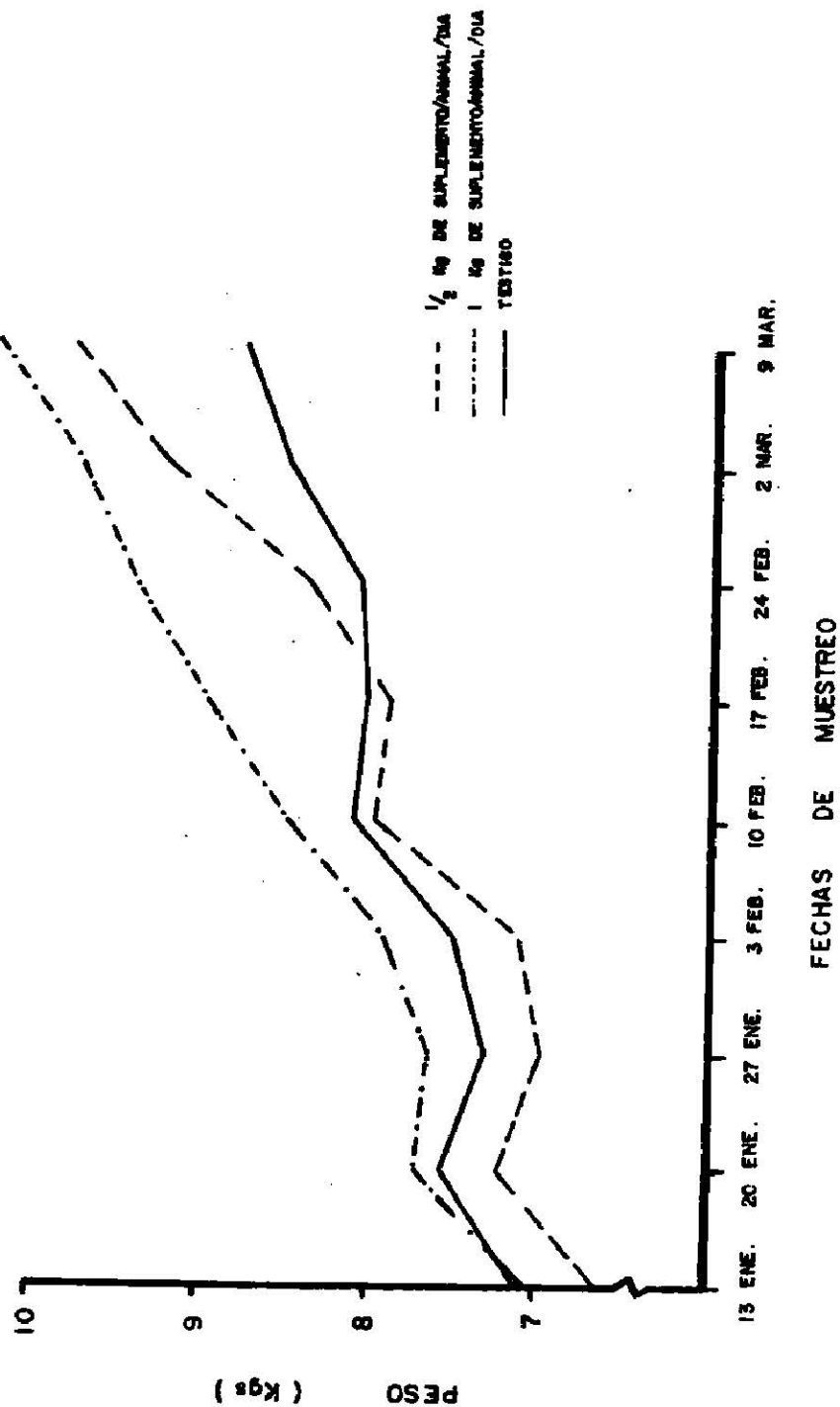
No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en las distintas fechas de muestreo por lo que respecta a aumentos de peso de los cabritos.

CUADRO 10.- Análisis de varianza de los aumentos de peso totales de los cabritos durante el período de tratamiento.

F.V.	G.L.	C.M.	F. Calculada
Bloques	7	7.4558961	2.498 N.S.
Tratamientos	2	8.860229	2.869 N.S.
Error	11	2.9835908	

N.S. = No significativo

En la gráfica 6, se muestran la curva de crecimiento de los cabritos, se puede observar que el tratamiento 1 (1/2 Kg. de masilla) a pesar de encontrarse abajo de los demás tratamientos al inicio de la prueba, sobrepasó al tratamiento 3 (tes



GRAFICA No. 6. CURVA DE CRECIMIENTO DE LOS CABRITOS .

tigo) y casi igualó al tratamiento 2 (1 Kg. de masilla) por -- 0.435 y 1.437 grs., superior aún más a el tratamiento 3 (testigo).

La causa de que el tratamiento 2 (1 Kg. de masilla) haya tenido al final de la prueba mejores pesos, reside en que al tener animales más pesados al inicio, resistieron menos las pérdidas de peso, como se puede ver en la gráfica 5 de aumentos diarios de peso promedio de cabritos.

## V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

Las cabras suplementadas se vieron favorecidas en cuanto a producción de leche, aunque estadísticamente no hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Las cabras suplementadas se vieron en mejores condiciones físicas que las cabras testigo, teniendo mayores aumentos, aunque no estadísticamente significativas.

Los cabritos cuyas madres fueron suplementadas, tuvieron un mejor desarrollo en comparación con el testigo, llegando a pesar 1.400 Kgs. más que el testigo, al finalizar la prueba, - tampoco hubo diferencias significativas entre los tratamientos.

Para trabajos similares futuros se hacen las siguientes recomendaciones:

1.- Utilizar animales en buenas condiciones físicas para que conviertan los nutrientes adicionales en leche y no lo utilicen para recuperar deficiencias anteriores.

2.- Ordeñar los animales diariamente para evitar el - - - "stress" al muestrear la producción de leche.

3.- Suplementar los animales 15 ó 30 días antes del parto, para ver el efecto sobre el producto y en la producción de leche.

4.- Utilizar un mayor número de repeticiones en los tratamientos, para reducir el error experimental.



## VI.- RESUMEN

La presente investigación se realizó 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 Municipio de Villa de García, N.L. teniendo una duración de 56 días, iniciándose el 13 de Enero y terminándose el 9 de Marzo de 1980.

El objetivo de este trabajo fué el de probar el efecto de la suplementación con subproductos de cervecería (masilla), para aumentar la producción de leche y peso corporal de las cabras lactantes en pastoreo, y por lo tanto, aumentar el peso al destete de los cabritos.

Se utilizaron 24 cabras media sangre de distintas razas (6 criollas, 5 Nubias, 5 La Mancha, 3 Alpinas, 3 Granadinas y 2 Toggenburg) con sus respectivas crías.

El diseño estadístico utilizado fué el de bloques al azar, teniendo tres tratamientos con ocho repeticiones cada uno. Los tratamientos que se compararon fueron:  $T_1 = 1/2$  Kgs. diario de suplemento por cabra,  $T_2 = 1$  Kg. diario de suplemento por cabra y  $T_3 =$  testigo, sin suplementar.

Los animales fueron bloqueados principalmente por razas, -

así también se distribuyó homogéneamente por peso, días de lactancia al empezar la prueba, número de partos y número de crías.

Las variables a medir fueron la producción de leche, análisis de grasa y proteína de la leche, aumentos de peso de cabras y cabritos. El manejo de los animales fué el siguiente: La suplementación se llevaba a cabo en la mañana, las cabras tratadas eran separadas del hato y metidas en su corral correspondiente, siendo suplementadas. Al terminar, los animales salían a pastorear con el hato (sin los cabritos); al regresar en la tarde, eran conducidas al corral donde pasaban la noche, con los cabritos excepto cuando se muestreaba la producción de leche se hacía al llegar del pastoreo, y antes de que el cabrito tocara a la madre.

No hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en las distintas variables medidas. Sin embargo, las cabras suplementadas se vieron en mejores condiciones físicas que las cabras testigo. Además, tuvieron mayores producciones de leche y, por lo tanto, se destetaron cabritos más pesados.

Se recomienda suplementar los animales 15 ó 30 días antes del parto, para ver el efecto sobre el producto y la produc-

ción de leche, así como utilizar un número mayor de animales - por tratamiento, animales que se ordeñen diariamente y que estén en mejores condiciones físicas.

## VII.- B I B L I O G R A F I A

- Abrams, J.T. 1965. Nutrición Animal y Dietética Veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 838, 839.
- Arbiza, A.S.I. 1978. Bases de la cría caprina. U.N.A.M. Escuela Nacional de Estudios Profesionales. Fascículos VII. pp. 12-14, 20, 22, 31.
- Banco Nacional Agropecuario, S.A. 1971. Cabras. pp. 30, - 35, 45.
- Bath, D.L. 1977. Feeds and Feeding of Ruminant Animal. Dairy Goat Journal. Vol. 55, June 1977. pp. 31, 32.
- Cochran, W.G. y Cox, G.M. 1980. Diseños Experimentales. Editorial Trillas, México, D.F. pp. 35, 36.
- Corbet, J.A. 1978. The Goat's role in Subsistence Development. Part. I. Dairy Goat Journal. Vol. 56. June 1978. pp. 14-16.
- Corbet, J.A. 1978. The Goat's role in Subsistence Development. Part. II. Dairy Goat Journal. Vol. 56, July 1978. pp. 30.

- Church, D.C. y Pond, W.G. 1974. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes. Editorial Acribia. Zaragoza, España. p. 430.
- De Alba, J. 1971. La Alimentación del Ganado en América Latina. Editorial La Prensa Médica Mexicana. pp. 36, 191, 192, -- 344-346.
- Del Bosque G., S.A. 1980. Prueba de dos niveles de salvadillo de trigo en la suplementación de cabras criollas y media sangre de diversas razas. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. pp. 3, 5, 43.
- Downing, E. 1976. Keeping Goats. Pelham Books, London. p. 65.
- Evans, R.E. 1962. Raciones para el Ganado. Editorial Acribia. - Zaragoza, España. pp. 77, 140.
- Farras, J. 1964. La Vaca Lechera. Editorial Sintesis. Barcelona, España. pp. 290-293.
- Flores M., J.A. 1975. Bromatología Animal. Ediciones Limusa, - México. pp. 496-498.
- Gall, C. y Mena, G.L.A. 1977. Producción Caprina y Ovina. Primera Parte-Caprina. I.T.E.S.M. México. pp. 11, 12, 24-29, 58-68, 70, 71.

- Haas, H.J. y Horst, P. 1979. The significance of Goat Production for Covering. Protein Requeriments. Animal Research and -- Development. Vol. 9-10. pp. 46-50.
- Holmes P., H.S. 1965. The Book of the Goat. "The bazaar, - - - Exchange and mart, ltd. London. pp. 116, 117.
- Homedes, R.J. 1968. Ganado Lanar y Cabrio. Ganado de Cerda. Edi torial Sintes. Barcelona, España. p. 103.
- Iloeje, M.V. y Van Vleck, L.D. 1978. Genetics of dairy Goats. A review. Journal of Dairy Science. Vol. 61 (11). pp. 1521, 1522.
- Juárez, L.A. 1980. Crianza y desarrollo en cabritos. Primer cur so de actualización sobre Alimentación en el Ganado Capri- no. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.N.L. pp. 5, 6.
- Kilian, G.G. 1969. Suplementación con sorgo y urea a cabras en pastoreo y su influencia en la producción de leche. Tesis Profesional. I.T.E.S.M. México. pp. 40.
- Larson, B.L. 1978. The Dairy Goat as a Model in Lactation - - - Studies. Journal of Dairy Science. Vol. 61 (7). p. 1023.

- Luna, S.R. 1976. Cuatro niveles de residuo de cervecería (Masi  
lla) en la engorda de becerros Holstein. Tesis Profesional  
Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. México. p. 11.
- Mackenzie, D. 1976. Goat Husbandry. Faber and Faber. Ltd. Lon-  
don. pp. 176, 177, 218.
- Maynard, L.A. 1975. Nutrición Animal. U.T.E.H.A. México. pp. 64,  
65, 556.
- Minnesota Extension Service. 1975. How a Dairy Goat utilizes -  
her feed. Dairy Goat Journal. Vol. 53. April 1975 p. 41.
- Morrison, F.B. 1973. Compendio de Alimentación del Ganado. Edi-  
torial U.T.E.H.A. México. pp. 346, 347.
- Nelson, D.R. 1977. Health problems in Dairy Goats. Dairy Goat  
Journal. Vol. 55. February 1977. p. 3.
- Quirret, E. 1978. La Cabra, guía práctica del ganadero. Ediciones  
Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 96, 98, 203-209.
- Raines, L.P. 1975. Supplements: Vitamins & Minerals. Dairy Goat  
Journal. Vol. 53. November 1975. pp. 46-55.
- Rindsing, R.B. 1977. Practical Dairy Goat Feeding. Dairy Goat -  
Journal. Vol. 55. June 1977. p. 12.

Robles, C.L. 1968. Influencia de la suplementación de grano - de sorgo a cabras lecheras en pastoreo. Tesis Profesional. I.T.E.S.M. México. p. 36.

S.A.R.H. 1962. La Cabra, su cría en pastoreo. Folleto. p. 15.

Schmidt, G.H. 1974. Biología de la Lactación. Editorial Acribia. Zaragoza, España. p. 185.

Sevilla G., A.L. 1970. Estudio sobre algunas características de producción en cabras criollas en pastoreo. Tesis Profesional. I.T.E.S.M. México. pp. 7, 41.

Shelton, M. 1978. Reproduction and Breeding of goats. Journal of Dairy Science. Vol. 61 (7). pp. 1002, 1003.

Smith, N.W. 1978. Nutrition for your Dairy Goats. Dairy Goat Journal, Vol. 56. pp. 35, 42, 43.



T  
S  
O  
C