

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



SUPLEMENTACION CON DOS NIVELES DE  
RESIDUOS DE CERVECERIA (MASILLA)  
EN CABRAS DE RAZA NUBIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :  
GERARDO FRANCO DE LA CERDA

040.636  
FA 2  
1981  
C.5

MARIN, N. L.

ENERO DE 1981.

386  
33

386

33

1

040.636

FA 2

1981

C.5

M

T  
SF  
.N  
F7  
C.



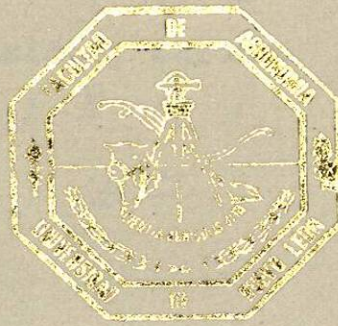


1080062422



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



SUPLEMENTACION CON DOS NIVELES DE  
RESIDUOS DE CERVECERIA (MASILLA)  
EN CABRAS DE RAZA NUBIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

GERARDO FRANCO DE LA CERDA

MARIN, N. L.

ENERO DE 1981.

000210 *Jan*

T  
S 386  
3  
F

040.636

FA 2

1981

C.5



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F. Tesis



UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

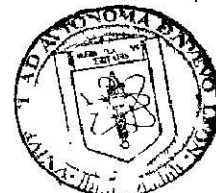


A MIS PADRES:

SR. LUIS FRANCO BADILLO

SRA. REBECA DE LA CERDA DE FRANCO

Gracias a su comprensión y cariño  
puede llegar a ser.



A MIS HERMANOS:

AUDITORIA  
U. A. N. L.

JUAN A. y MINERVA

MA. DE LOURDES y DANIEL

JOSE LUIS y LAURA

FRANCISCO y SANDRA

MA. GUADALUPE

De los cuales recibí su apoyo.

A MI NOVIA :

SRITA .LETICIA LOPEZ ELISERIO

Por su perseverancia



A MI ASESOR:

ING. JUAN FCO. VILLARREAL A.

Que gracias a su experiencia y -  
conocimientos puede llegar a pre  
sentar este trabajo.

AL ING. RAUL B. RODRIGUEZ PEÑA

Por su gran ayuda brindada para la  
realización de este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

AL HAROL.

# 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.- R e q u e r i m i e n t o s N u t r i c i o n a l e s . . . . .	4
II.1.1.- E n e r g é t i c o s . . . . .	4
II.1.2.- P r o t e í n a s . . . . .	6
II.1.3.- M i n e r a l e s . . . . .	8
II.1.4.- V i t a m i n a s . . . . .	11
II.1.5.- R e q u e r i m i e n t o s d e M a t e r i a S e c a . . . . .	12
II.1.6.- N e c e s i d a d e s d e A g u a . . . . .	13
II.1.7.- S u p l e m e n t a c i ó n . . . . .	15
II.1.8.- M a s i l l a . . . . .	19
II.2.- P r o d u c c i ó n d e L e c h e . . . . .	21
II.2.1.- C o m p o s i c i ó n d e l a l e c h e . . . . .	22
II.2.2.- F a c t o r e s q u e a f e c t a n l a p r o d u c c i ó n d e l e c h e . . . . .	24
II.2.3.- C a b r i t o s . . . . .	31
III.- M A T E R I A L E S Y M E T O D O S . . . . .	33
III.1.- L o c a l i z a c i ó n . . . . .	33



PAGINA

III.2.- Duración . . . . . 33

III.3.- Materiales . . . . . 33

III.4.- Tratamientos . . . . . 34

III.5.- Manejo de los Animales . . . . . 35

III.6.- Distribución de los animales . . . . . 36

III.7.- Métodos. . . . . 36

III.8.- Variables a medir. . . . . 36

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION. . . . . 37

IV.1.- Producción de Leche. . . . . 38

IV.2.- Análisis de la leche . . . . . 43

IV.3.- Aumentos de peso . . . . . 48

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . . 53

VI.- R E S U M E N . . . . . 55

VII.- B I B L I O G R A F I A . . . . . 58

## INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Necesidades diarias de mantenimiento de los animales adultos (Mackenzie, 1976).....	5
2	Requerimientos para el mantenimiento de las cabras (Anónimo, 1971).....	6
3	Requerimientos de los principales minerales de una cabra de 45 Kg. de su peso vivo al día.....	9
4	Necesidades de minerales de menor importancia para una cabra de 45 Kg. al día (Gall y Mena, 1974).....	10
5	Necesidades diarias de agua del ganado caprino (Gall y Mena, 1979).....	14
6	Composición promedio de la leche de cabra, vaca y humana en porcentaje (Mackenzie, -- 1976).....	23
7	Aumentos de la producción de leche con la edad.....	25
8	Análisis Bromatológico de la masilla.....	35
9	Datos obtenidos en cabras en estabulación para los diferentes tratamientos.....	37
10	Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey en el 4º período de muestreo.....	40



## CUADRO

## PAGINA

11	Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey para el 5º período de muestreo.....	41
12	Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey para el período comprendido entre 60-70 días.....	41
13	Producción de leche en las diferentes etapas y producciones finales para cada tratamiento.....	42
14	Temperaturas promedio y precipitación pluvial total, que prevalecieron durante el presente experimento (Datos tomados de la Estación Icamole, Villa de García, N.L. del Depto. de Hidrometría de la S.A.R.H. durante el año de 1980).....	45
15	Porcentajes de grasa en los diferentes ordeños y promedio final para cada tratamiento.....	46
16	Pesos iniciales y pesos finales y los aumentos obtenidos durante el presente experimento.....	50

## INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA		PAGINA
1	Producción de leche promedio para cada tratamiento.....	39
2	Producción de grasa promedio para cada tratamiento.....	44
3	Peso de las cabras en cada tratamiento.....	49
4	Aumento de peso promedio de los cabritos en cada tratamiento.....	51

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

Uno de los problemas en los que se enfrentan todos los ganaderos en la parte noreste de México es el alimento de los animales ya que este es primordial para cualquier tipo de explotación.

Por eso el arte de alimentar un hato tiene gran importancia pues cualquiera que sea las cualidades que el animal -- haya heredado de sus antecesores, el máximo desarrollo de la producción solo puede alcanzarse si el ganado esta bien alimentado.

No cabe duda que el buen manejo y funcionamiento del ganado caprino dependen por lo general de las prácticas de agronomía que utilice el capricultor. Porque como ya se sabe el ganado caprino es una de las especies domésticas en las que no se ha puesto mucha importancia en nuestro país.

Tomando en cuenta la explosión demográfica por la que atraviesa nuestro país estos últimos años y teniendo muy presente los problemas que afectan la región noreste de México, -- como son las sequías y las heladas, períodos que nos traen como consecuencia pérdidas en la producción forrajera; se hace necesario el uso de nuevas técnicas de manejo, alimentación --

del ganado, utilizando para esto subproductos agrícolas que - pueden ser empleados en la alimentación para contribuir a una solución a este grave problema en las épocas de escases.

Este trabajo se elaboró con la finalidad de que por - medio de un suplemento como son los sub-productos de cervecería (masilla) poder aumentar la producción de leche, el peso de las cabras y destetar cabritos mas pesados en el Centro de Fomento Caprino "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

## II.- LITERATURA REVISADA

El ganado cabrío es herbívoro y rumiante, es decir, - que come hierbas y plantas además devuelve la comida para triturarla mas bien y aprovecharla mejor. Por lo tanto su alimentación debe ser exclusivamente vegetal; salvo las indispensables sal y minerales (Agraz, 1958).

Existe lamentablemente una creencia de que los caprinos comen y se mantienen bien con cualquier cosa, desde diarios hasta envases de hoja de lata oxidada. Pero esto ocurre con cualquier tipo de animal cuando tiene hambre o sufre de alguna carencia vitamínica o mineral (Ensminger, 1970).

Para obtener los mas 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 nutrientes (French, 1970).

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

Segun Quittet (1978) una buena alimentación debe res--



ponder a las siguientes condiciones:

- 1) Aportar una cantidad suficiente de energía.
- 2) Dar una cantidad suficiente de proteínas.
- 3) Contener materias minerales en cantidades suficientes y bien equilibradas.
- 4) Proporcionarle a los animales suficientes vitaminas.
- 5) Contener una cantidad de materia seca compatible.
- 6) Que el alimento no contenga sustancias perjudiciales al organismo.
- 7) Que tenga un promedio lo menos elevado posible.
- 8) Facilitar una cantidad suficiente de agua.

## II.1.- Requerimientos Nutricionales.

II.1.1.- Energéticos.- La energía suele definirse como la capacidad para realizar trabajo. El trabajo se define como el producto de una fuerza determinada.

La energía es necesaria prácticamente para todos los procesos vitales, estos procesos son: mantenimiento de la presión sanguínea, del tono muscular, la actividad del corazón, la transmisión de los impulsos nerviosos, la secreción láctea y otras muchas funciones (Hafez, 1972).

Según Mackenzie (1976) menciona que la cabra necesita energía para moverse, mantener una temperatura adecuada, producir los cabritos, desarrollarse y llevar a cabo el mantenimiento de su organismo. También dice que esta energía es derivada del alimento que consume y del aire que respira.

Las variables que han demostrado tener influencia sobre las necesidades energéticas de los animales se encuentran: la especie, el tamaño corporal, la edad, el sexo, el tipo y nivel de crecimiento y de producción; la actividad y las condiciones ambientales (Hafez, 1972).

El promedio de energía necesaria para mantener un animal en condiciones normales se ha fijado para varias clases de ganado. Estas necesidades de energía denominadas necesidades de mantenimiento son variables con el peso del animal como se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1.- Necesidades diarias de mantenimiento de los animales adultos (Mackenzie, 1976).

Peso Animal	Energía U.F.	(grs.) P.D.	(grs.) Calcio	(grs.) Fósforo	Cociente Ca/P
40	0.64	32	2.0	1.2	
50	0.71	40	2.5	1.3	
60	0.78	48	3.0	1.8	1.66
70	0.85	56	3.5	2.1	
80	0.92	64	4.0	2.4	

En el cuadro 2 se presentan los principales requerimientos para mantenimiento de las cabras según distintos autores.

CUADRO 2.- Requerimientos para el mantenimiento de las cabras. (Anónimo, 1971).

Referencia	Equivalente (grs.)/100 Kg. peso vivo	
	Almidón	T.N.D.
Devendra (1967)	725.8	834.6
Opstuedt (1967)	614.2	706.3
French (1944)	1054.3	212.4
Webster Wilson (1966)	761.6	806.1
Mackenzie (1967)	725.8	834.6

La diferencia de energía se manifiesta primeramente - a través de una ausencia de crecimiento, pérdidas tisulares ó disminución de la producción de carne, leche y fibra (Hofez, 1972).

II.1.2.- Proteínas.- Las proteínas son moléculas de gran tamaño constituidas por combinaciones múltiples de aminoácidos unidas mediante enlaces peptídicos (Hafez, 1972).

El alimento de las cabras debe contener buena propor-

ción de compuestos nitrogenados para satisfacer sus necesidades de proteína (Anónimo 1971).

Para el mantenimiento de las cabras es necesario de 15 a 65 gramos de proteína cruda digestible por cada 100 Kg. de su peso vivo diarios.

Cuando la cabra es productora de leche se necesita de 48 a 64 gramos de proteína cruda digestible por cada kilogramo de leche producido con 3.5% de grasa (Gall y Mena, 1978).

Belonger (1976) cita que las cabras deben ser alimentadas con una ración de por lo menos 16% de proteínas.

Crampton y Harris (1974) mencionan que las necesidades de la lactación pueden establecerse más fácilmente que los de los animales en crecimiento.

La lactación representa para el cuerpo una pérdida directa de proteína que desde luego tiene que ser repuesta y cuya magnitud puede calcularse con relativa exactitud.

Las necesidades diarias de proteínas para animales adultos se mencionan en el cuadro 1.

II.1.3.- Minerales.- El organismo de los animales pequeños trabaja con índice metabólico mayores por lo que se requiere de mas minerales para su mantenimiento (Anónimo, 1971).

Los minerales desarrollan muchas funciones que guardan una relación directa o indirecta con el crecimiento animal (Hafez, 1972).

La cabra es una gran transformadora de materias minerales; es una gran lechera y cada litro de leche contiene - - alrededor de 7.2 gramos de materias minerales. Todas las materias minerales son necesarias para el buen funcionamiento - del organismo, cada una de ellas tiene un interes particular (Quittet, 1978).

Los principales minerales que los animales necesitan son: calcio, fósforo, potasio, yodo y sodio; esto según varios autores.

Las principales funciones de los minerales en el organismo de los animales son: fortalecer el esqueleto, interviniendo en el metabolismo, en la asimilación y eliminación de desechos de glúcidos, lípidos y prótidos, en la producción de leche y en otras muchas funciones del cuerpo de menor importancia (Quittet, 1978).



La carencia de los principales minerales en las cabras, causan disminución de la producción de leche, reducción del crecimiento y deformaciones óseas y trastornos fisiológicos de consideración (Quittet, 1978).

Pocos estudios se han hecho sobre las cantidades de minerales que la cabra necesita. Por observaciones en las prácticas y por la frecuencia de enfermedades por carencia de minerales, se sabe que la cabra le hace falta una ración rica en minerales.

Como se muestra en el cuadro 3, se puede asumir que las siguientes cantidades corresponden a los requerimientos de una cabra de 45 Kg. de su peso vivo.

CUADRO 3.- Requerimientos de los principales minerales de una cabra de 45 Kg. de su peso vivo al día.

	Ca.	P	NaCl
Mantenimiento	3.2	2.5	9.0
Producción de leche Kg.	3.0	2.1	2.0

Mientras no tengamos datos, resultados de experimentos sobre las necesidades de los minerales de traza, tenemos que orientarnos según las cifras para la vaca y la borrega. Así es que asumimos que la cabra de 45 Kg. necesita al día, como lo muestra el cuadro 4.

CUADRO 4.- Necesidades de minerales de menor importancia para una cabra de 45 Kg. al día. (Gall y Mena, 1974)

---

Magnecio	1.5 mg.
Cobre	5.0 - 9.0 mg.
Cobalto	0.1 mg.

---

Todos los animales pueden padecer deficiencias minerales que pueden estar originadas por:

- a) Una cantidad sub-óptima de un determinado elemento en el pienso.
- b) Desequilibrio de otros minerales o nutrientes que reducen la absorción.
- c) Cualquier alteración que incremente la tasa de eliminación del elemento en el intestino.
- d) Un antagonismo metabólico que determine una necesidad superior del elemento en el animal (Hafez y -- Dyer, 1972).

II.1.4.- Vitaminas.- Las vitaminas son sustancias orgánicas que van con los alimentos y son necesarias solamente en pequeñas cantidades para mantener la salud o incluso la vida (Dukes, 1973).

Las vitaminas se encuentran separadas en dos categorías:

- 1) Las oleosolubles que son vitaminas (A, D, E y K).
- 2) Las hidrosolubles que son (Complejo B, Vitamina C) (Quittet, 1978).

Las vitaminas oleosolubles son necesarias en el organismo para la fortificación de las defensas del cuerpo, en la piel y membranas mucosas, también contra infecciones, son necesarias para la absorción de calcio y fósforo para su deposición en los huesos, etc.

Las hidrosolubles, tenemos a la vitamina C que no es muy requerida en la dieta de los rumiantes, pues usualmente se presenta en grandes cantidades (Mackenzie, 1976).

La vitamina o Complejo B es buena para las cabras que tienen persistencia infecciosa o problemas digestivos y se puede suministrar en forma de salvado, germen de trigo (Mackenzie, 1976).

La deficiencia de cualquiera de las vitaminas causa - múltiples trastornos en el organismo de las cabras tales como: enfermedades de las membranas mucosas, una alta susceptibilidad, infecciones, deformaciones óseas y problemas digestivos.

Las vitaminas mas necesarias o de mayor importancia - son las vitaminas A, B, C, D, E y K. Pues hay muchas otras vitaminas las cuales son derivadas de las que antes menciona- - mos.

II.1.5.- Requerimientos de Materia Seca.- El - material deprovisto de agua se le llama materia seca del ali- mento. En muchos forrajes y concentrados se utiliza el térmi- no secado al aire que se refiere al peso de un alimento nor- - malmente seco, tal como se ofrece y se lo come el animal - - (Alba, 1974).

La materia seca que se recomienda para un animal da - idea de la cantidad de alimentos de volumen que necesita si - la cifra de materia seca es muy pequeña; esto significa que - el animal necesita un alimento muy concentrado o de poco volumen pero si la cifra de materia seca es alta, la alimentación de ese animal debe hacerse a base de alimentos de volumen que tengan poco poder nutritivo y mucha fibra (Bermejo, 1971).

La capacidad del rumiante para ingerir forrajes convenientemente se estima por la cantidad de materia seca consumida, esa cantidad se calcula en porcentos del peso vivo. Se ha analizado que cabras de 55 hasta 77 Kg. de peso vivo consumen de 2.7 hasta 3.3 Kg. de materia seca que corresponde 5-8% del peso vivo.

Concluimos respecto al consumo de materia seca que cabras lecheras consumen 5-8% de su peso vivo y cabras sin lactar consumen 2.5-3% de su peso vivo (Gall y Mena, 1974).

A continuación se muestran algunos resultados de experimentos hechos en el mundo sobre consumo de materia seca según distintos autores (Anónimo 1971).

Alemania (Uhlwch)	2.3 Kg.
Gran Bretaña (B.G.S. Yaez Book 1952)	2.3 a 3.0 Kg.
E.U.A. (Mackenzie)	2.3 a 3.6 Kg.
Malasia (Devendra 1967)	1.237 Kg.
India (Majunadaz 1960)	1.375 Kg.

II.1.6.- Necesidades de Agua.- Mas del 50% de la composición corporal de un ovino adulto esta integrada por agua y muchos tejidos contienen entre 70-90% de agua. Como ocurre con otro tipo de animales el consumo de agua varía de acuerdo

con el clima y tipo de vegetación (Ensminger, 1970).

En general no hay límite de agua para la cabra, debe disponer de agua abundante, limpia y renovada. Se habitúa muy bien al bebedero de nivel constante, pero gusta sobre todo de agua templada.

La insuficiencia de agua limita la producción lechera y ante todo disminuye el apetito del animal (Quittet, 1978).

Las cabras necesitan una cantidad regular de agua limpia, una estimulación artificial de la sed mediante la adición de sal a su comida favorita usualmente incrementa la producción de leche (Mackenzie, 1976).

En el cuadro 5 se presentan las necesidades de agua diaria para el ganado caprino.

CUADRO 5.- Necesidades diarias de agua del ganado caprino (Gall y Mena, 1979).

Peso vivo Kg.	Agua Lts.	
18 - 20	0.75	Observaciones con zacate temperaturas de 35°C. y con heno
35 - 43	6.60	
60 hasta	20.00	



II.1.7.- Suplementación.- Es muy comun en cabras lactantes la alimentación en el pastoreo, no corresponde 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 la cabra lactante debe limitarse a los animales productivos y a los principios de la lactancia. Se puede considerar el establecer un corral en donde se maneje temporalmente las cabras de alta producción de leche.

En la suplementación de las cabras lactantes hay que considerar tres puntos básicos que son:

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

Mas efectiva es la suplementación si el hato se divide, tomando así en cuenta los requerimientos diferentes de --

grupos de animales que se distinguen según su edad, su estado en el ciclo reproductivo y su producción (Gall y Mena, 1979).

#### Suplemento de Granos.-

Robles (1968) estudió la influencia de la suplementación de grano de sorgo a cabras lecheras en pastoreo en el -- Municipio de Marín, N.L., probó medio Kg. de sorgo diario por cabra contra un testigo durante 77 días; encontró una mayor - producción de leche significativa en las cabras suplementadas. No hubo diferencia significativa en cuanto a aumento de peso de las cabras, aunque ambos tratamientos bajaron de peso du-- rante la prueba para la producción de leche.

#### Suplemento de Forraje.-

El número de animales que pueden manejar en pastoreo es determinado por la disponibilidad de forraje en épocas de escases. Una medida para asegurar la alimentación en estas - épocas es de diferir el pastoreo de algunas partes del agos- tadero; así se almacenará forraje en pie. Sin embargo, este sistema no necesario es económico, ya que el valor nutritivo del heno en pie es relativamente bajo; en cambio, puede ser - mas económico el manejar un número de animales mas alto y - - aprovechar el forraje cuando mas nutrientes contiene, y suple mentar las cabras en épocas de escasez (Gall y Mena, 1974).

#### Suplemento de Fibra.-

Donde la cabra se explota para la vegetación específicamente apta para sus exigencias, no habrá 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, etc. (Gall y Mena, 1974).

#### Suplemento de Minerales y Vitaminas.-

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 anapalatabilidad la cabra voluntariamente consume en cantidades suficientes. También es común la carencia de fósforo, esto se puede remediar dando di-clacio-fosfato, roca fosfórica ó harina de hueso (Gall y Mena, 1974).

Gall y Mena (1974) recomiendan la siguiente mezcla para suplir las necesidades más importantes de minerales en cabras.

Fosfato bi-calcio	62.0%
Sal comun (Yodato)	35.0%
Oxido de Magnesio	0.8%
Sulfato de Zinc	1.0%
Sulfato de Manganeso	0.6%
Sulfato de Cobre	0.5%
Sulfato de Cobalto	<u>0.09%</u>
	99.99%
Dioxido de Selenio	12 g./100 Kg.

Aun sin saber las carencias específicas, ésta mezcla suministra las cantidades necesarias sin llegar a los límites tóxicos. El único riesgo en el uso de ésta mezcla es que algunos elementos se suplementen sin que haya necesidad (Gall y Mena, 1979).

El contenido de vitamina A del forraje puede ser demasiado bajo, ya sea originalmente por destrucción del mismo en el almacenaje. Aunque el animal tiene la facultad de almacenar la vitamina A en su hígado, después de mucho tiempo de consumo insuficiente se puede agotar y entonces hace falta la suplementación de la vitamina para no desarrollar deficiencias. La suplementación se hace a través de mezclas minerales o en el concentrado, porque el consumo de éste esta relaciona



do con la producción, como lo están en las mezclas de minerales que son sustancias agresivas (Gall y Mena, 1974).

#### II.1.8.- Masilla. Subproducto de Cerveza.-

Generalidades. Los subproductos industriales son los elementos que quedan en transformación que tiene cada producto -- agrícola durante su industrialización (Anónimo, 1980).

Dentro de la terminología usada en la industria de la cerveza, la masilla o afrecho de cerveza se define como el residuo de la malta de cebada y/o arroz y maíz después de germinar ya que se haya removido la plántula, que se haya reducido a pasta y extraído el mosto de la cerveza (Vaseel, 1949).

Piccioni (1970) define a la masilla como el residuo -- de mayor importancia dentro de la industria cervecera, que -- está compuesta de malta triturada, además de sustancias no -- solubilizadas tales como: almidón, grasa, pentosa y minerales.

A causa de su naturaleza acuosa y de su fácil alteración la pulpa de cervecería es usada única y exclusivamente -- en lugares próximos a las fábricas de cerveza. Se vende comunmente por volumen y su precio por tonelada es muy variable y depende del contenido de agua que lleve (Morrison, 1956).

Valor Nutritivo.- Goto (1974) cita que la masilla contiene 37.6% de proteína cruda de la cual el 91% son aminoácidos, además 28.1% de extracto libre de nitrógeno y 18% de cenizas. La digestibilidad de la proteína es de un 70% y el extracto libre de nitrógeno de 65.5%.

Das (1972) menciona que la masilla en base seca contiene un 26% de proteína; 8% de grasa y 84% de nutrientes digestibles totales.

Townsley (1974) señala que aunque la preparación de la pasta de los ingredientes que son usados para la obtención de la cerveza estan diseñados para obtener una cerveza de alta cantidad, también se producen grandes cantidades de masilla y que esta contiene el doble de proteína y fibra que material original.

Algunos trabajos realizados con Masilla.- Johnson (1973) realizó un estudio para evaluar el valor energético de la masilla, y concluye que el aplicarla en 15, 45 y 75% y con testigo 0%, obtuvo valores de energía digestible y metabolizable de 3,219; 2,794; 3,174; 2682; 2970; 2398; 3,230 y 2,805 Kcal/Kg. el testigo consumió una dieta a base de glúten de maíz y cáscara de avena, melaza, vitaminas y minerales.

Preston (1973) evaluando la energía de la masilla seca para la alimentación del ganado de carne en crecimiento y usando dos niveles de masilla (25 y 50% del total de la ración respectivamente) concluye que comparandola con una ración conteniendo un 95% de maíz mejora el rendimiento en corral de engorda, se obtuvieron aumentos diarios de 1.260 Kg. para el tratamiento de 25% y 1.240 Kg. para el de 50% y 0.930 Kg. para el testigo. Además agrega que esto se debe en parte a la disminución de keratosis y de abscesos en el hígado cuando se agrega masilla a la ración.

## II.2.- Producción de Leche.-

La leche se puede definir como el fluido normalmente secretado por los mamíferos femeninos para la nutrición de su prole. La leche en su forma como se produce se conoce como leche entera (Judikin y Keener, 1969).

Según Schneider (1960) la leche de todos los mamíferos contienen las sustancias indispensables para la nutrición y las principales son: grasa, proteína, azúcar, sales minerales y vitaminas.

Pero Dukes (1962) dice que la composición de la leche varía bastante con las especies y con las razas, y que también

se encuentran variaciones individuales, que son a causa de diversos factores tales como la herencia, alimentación, intervalo entre partos, ordeño, clima, excitación sexual y estación del año.

Las necesidades de alimento para la producción de leche están influidas no solamente por su cantidad sino también por su calidad de la leche. La leche de bajo contenido graso tiene un menor contenido de sólidos y en consecuencia tiene necesidades de menos alimento por litro para su producción (Mc Kean, 1960).

La cría de la cabra como animal suministrador de leche se remota a tiempos lejanos, ya que desde la antigüedad el hombre ha reconocido las cualidades lecheras. Por otra parte, se dejó domesticar fácilmente y además por su gran capacidad de adaptación y por su aptitud para sobrevivir en regiones donde otros animales no lograrían hacerlo (Quittet, 1978).

II.2.1.- Composición de la leche.- Antes de abordar los factores de la producción lechera es necesario señalar que el criterio "cantidad de leche" no debe ser único en la apreciación de la productividad de un animal, sino que también debe tomarse en cuenta la composición de la leche (Quittet, 1978).

Basándonos en lo antes citado por Quittet (1978), se muestra en el cuadro 6 la composición promedio comparativa de la leche de cabra, vaca y humana.

CUADRO 6.- Composición promedio de la leche de cabra, vaca y humana en porcentaje (Mackenzie, 1976).

Componentes	Cabra	Vaca	Humana
Grasa	3.80	3.67	3.6 - 4.7
Sólidos no grasos	8.68	9.02	8.09
Lactosa	4.08	4.78	6.92
Nitrógeno total x 6.38	3.33	3.42	1.22
Proteína total	2.90	3.23	1.10
Caseína	2.47	2.63	0.40
Albúmina y Globulina	0.43	0.09	0.70
Nitrógeno no protéico	0.44	0.19	0.12
Cenizas	0.79	0.73	0.31
Calcio	0.194	0.184	0.042
Fósforo	0.270	0.234	0.060

Los componentes característicos mas importantes son: Lactosa, Caseína, Grasa y Agua (Schmidt, 1974).

## Principales componentes de la leche y su porcentaje.

(Judkinsh y Keener, 1969).

Constituyente	%
Agua	87.00
Grasa	3.8 - 4.00
Caseína	2.8
Lactosa	4.8 - 5.00

II.2.2.- Factores que afectan la producción de leche.- Los factores que afectan la producción de leche son - varios y de mucha importancia y se clasifican como sigue:

## Tipo.-

Se denomina por esta palabra toda la figura de un animal como expresión de su morfología y su fisiología. Hablando de productor de tipo, quiere expresar la adaptación especial - de un animal a la producción oportuna. Diferencias entre tipos se deben sobre todo a diferentes niveles de hormonas y la actividad del sistema nervioso.

La cabra es de tipo lechero muy marcado. Animal de -- gran actividad por estímulo nervioso de la tiroides, alta fun



ción de la corteza adrenoidal y del lóbulo anterior de la pituitaria.

#### Tamaño y Edad.-

La capacidad del animal para producir leche está relacionado con el tamaño. Animales más grandes tienen mayor capacidad de ingerir forraje, mayor volumen de los órganos para convertir los alimentos en metabolitos y precursores de leche y finalmente mayor volumen de la ubre para la producción de leche.

La relación entre edad y producción en realidad es básicamente reflejo de la relación tamaño-producción, porque los animales por lo regular en su primera lactancia son todavía jóvenes.

En el cuadro 7 se ve el aumento de la producción con la edad.

CUADRO 7.- Aumentos de la producción de leche con la edad.

No. de Lactancias	Edad (meses)	% de Prod. adulta
1	12	55 - 65
2	24	65 - 85
3	36	100

### Genética.-

Las pocas investigaciones que se han hecho a la fecha sobre relaciones genéticas de la producción de leche de la cabra, indican las mismas tendencias que con la vaca. Las posibilidades de aumentar la producción por una sencilla selección masal se puede denominar mediocre. (Gall y Mena, 1979).

Para los constituyentes de la leche, características físicas, los valores son un poco mas elevados.

Es interesante conocer la variabilidad de los principales componentes de la leche, ya sea con miras al estudio de la selección del ganado o para determinar las consecuencias prácticas y económicas (Aldis, 1971).

### 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, ésta puede ser limitada por todos los componentes de la nutrición, como son la energía, la proteína y en forma directa los minerales y las vitaminas. La alimentación influye sobre la cantidad de leche, la composición y la persistencia.

La cabra es un animal de tipo lechero extremo; bajo los impulsos de un sistema regulativo sigue produciendo aun con falta de abastecimiento adecuado de nutrientes, y esta - acaba por agotarse; de ahí que la cabra lactante por lo comun se ve flaca.

La composición de la leche es sumamente variable, los diferentes componentes varían en su afectibilidad por la alimentación. El contenido de grasa que es uno de los componentes mas variables es afectado básicamente por el suministro - de energía.

La alimentación afecta principalmente la producción - de leche por la persistencia, es decir, las diferencias de la producción de leche entre animales alimentados diferentemente, se alarga con el tiempo de la lactancia adelantada (Gall y -- Mena, 1979).

La subalimentación general lleva consigo una disminu- ción de la cantidad de leche y un adelgazamiento del animal - que utiliza las reservas corporales para la secreción de la - leche.

La sobre alimentación provoca un aumento de la produc- ción de leche pero la composición varía un poco (Aldis, 1971).

### Medio Ambiente.-

Entre los factores ambientales que afectan la producción de la leche destaca la temperatura (Gall y Mena, 1979).

La temperatura es probablemente una de las causas de las variaciones temporales. Los estudios hechos en cámara - - acondicionada demuestran que la cantidad de leche disminuye y el contenido de grasa aumenta (Aldis, 1971).

Temperaturas arriba de 30°C. y bajo 10°C. tienen un efecto adversario. Estos rangos son indicios muy crudos porque otros factores relacionados con la temperatura tienen un papel importante.

La alta humedad agrava el efecto de altas temperaturas como lo de temperaturas bajas. El movimiento del aire, la irradiación y la acción física son otros factores (Gall y Mena, 1979).

Según Aldis (1971) la riqueza de la leche en materia - grasa y extracto seco desgrasada es mínima en la mitad del verano y máxima al final del otoño, la cantidad de leche varía en forma inversa.

### Manejo y Ordeño.-

El efecto de la acción física ya fué mencionado. Se ha calculado para la vaca que el consumo de energía aumenta en pastoreo versus estabulación de 20 a 30%. Se carece de datos similares para la cabra, sin embargo, obviamente caminos excesivamente largos en el pastoreo no favorecen la alta producción (Gall y Mena, 1979).

El sistema de ordeño puede influenciar sobre la producción particularmente si la alimentación es adecuada y permite una producción elevada (Gall y Mena, 1974).

El ordeño completo es necesario para el mantenimiento de una buena producción. Tras un ordeño incompleto la leche que queda en la mama tiene un efecto inhibitor sobre la secreción (Aldis, 1971).

Generalmente las cabras se ordeñan dos veces al día, cada 12 horas. Con producción alta por un ordeño adicional o sea 3 veces al día se puede elevar la producción hasta un 20%. Este efecto se debe a la estimulación adicional de la pituitaria para producir mas prolactina (Gall y Mena, 1979).

Hay dos puntos importantes en el ordeño, ordeñar rápido y completamente. A continuación se presentan las reglas --

para mejorar la producción durante el ordeño:

1) Lavar la ubre con agua tibia y con desinfectante, - al mismo tiempo sirve de masaje o estimula pra que la cabra - lo asocie con la bajada de la leche.

2) Tome la teta en su base y con el pulgar y el índice apriete la base de la teta para evitar que la leche se devuelva a la ubre y con los demas dedos vaya presionando la -- teta a lo largo y para abajo para dar salida a la leche.

3) Checar los primeros chorros de leche en un recipiente con fondo negro para ver si no tiene algun coagulo o algo anormal debido a Mastitis.

4) Ejecute el rechupado para evitar mastitis y un secado precoz.

5) El ordeño se debe ser con rapidez y silencioso para evitar que la cabra detenga la leche o se moleste.

6) También se debe hacer con amabilidad y con regularidad (Holmes 1956, Leach 1975, Shields 1972).



II.2.3.- Cabritos.- Creciendo los animales se desarrollan para alcanzar su tamaño final. El ritmo de crecimiento es un carácter específico para cada especie, para cada raza y para cada individuo. Hay factores genéticos y ambientales que influyen en el crecimiento.

Debido a su gran fertilidad la cabra produce un cabrito disponible cada año, o sea que no necesita para mantener el número de animales en el hato.

El ritmo de crecimiento se describe por el peso en función de la edad, o sea la curva de ésta función. La producción de carne es el uso económico del crecimiento; con preferencia se utiliza la parte de la curva del crecimiento con mayor inclinación. Esta parte corresponde a la formación del tejido muscular, o sea deposición de proteínas. Cuando disminuye la inclinación de la curva, aumenta la deposición de grasa. Esa tiene menos valor y además se produce con eficiencia mas baja, es decir, mas cara.

El cabrito es un animal muy joven cuya alimentación consiste en pura leche. Es un producto muy comun y bastante popular en muchos países, inclusive en México. Generalmente se venden a la edad de 6 semanas. Bajo condiciones favorables tienen entonces un peso de 7-10 Kg.

Mas aceptado por el mercado es un animal que rinde un canal con cobertura uniforme de grasa y carne firme, o sea -- que no pierde demasiada agua durante el procesamiento. El rendimiento se mide por el peso del canal inclusive órganos utilizables en relación al peso vivo (Gall y Mena, 1974).

### III.- MATERIALES Y METODOS

#### III.1.- Localización.-

El experimento fué realizado en el Centro de Fomento Caprino "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. ubicado en el Km. 17 de la carretera México-Laredo, Libramiento Noreste, Municipio de Villa de García, N.L. encontrándose a una altura sobre el nivel del mar de 452 m. Siendo sus coordenadas geográficas 100°27' longitud oeste y 25°48' latitud norte. El clima de ésta región es semi-árido con lluvias muy irregulares con precipitaciones pluviales que varían de 225 a 510 mm. anuales y con una temperatura media anual de 19.65°C. (Observatorio Monterrey, Dirección de Geografía y Meteorología, S.A.R.H.).

#### III.2.- Duración.-

La duración de éste trabajo fué de 75 días, iniciándose el 20 de Enero y concluyendo el 3 de Mayo de 1980.

#### III.3.- Materiales.-

1) Se utilizaron 27 cabras de la raza Nubia y sus crías.

2) Dos corrales de 70.45 m. de largo y 50.57 m. de ancho divididos en tres secciones.

- 3) Debederos de tipo pileta.
- 4) Básculas: 1 báscula de piso y 2 de reloj con capacidad de 30 y 10 Kg.
- 5) Equipo y reactivos del Laboratorio de Bromatología para la prueba de grasa por el método de Babcock.
- 6) Collares de identificación.
- 7) Cubetas para el ordeño.
- 8) Frascos para muestras de grasa.
- 9) 2 comederos tipo canoa de 2.50 m. de largo y 0.42 m. de ancho y la altura del suelo a la orilla del comedero 0.54 m.

#### III.4.- Tratamientos.-

T<sub>1</sub> = Alimentación normal más 2 Kg. de masilla diaria por animal.

T<sub>2</sub> = Alimentación normal más 1 Kg. de masilla diaria por animal.

T<sub>3</sub> = Alimentación normal (Testigo).

La alimentación normal está basada en una dieta de -- concentrados, 16% de proteínas, forrajes verdes y en algunas ocasiones seco. Los forrajes que se estuvieron proporcionando

fueron: Cebada, Avena y Alfalfa

El análisis bromatológico del subproducto de cervecería (masilla) se presenta en el cuadro 8.

CUADRO 8.- Análisis Bromatológico de la masilla.

Costo Kg.	Humedad %	Ceniza %	Calcio %	Fósforo %	Nitrógeno %	Prot. %
0.50	86.66	0.23	0.66	0.09	1.09	6.83

### III.5.- Manejo de los Animales.-

El manejo de los animales se hizo de la siguiente manera: se formaron los tratamientos con sus cabras y sus respectivas crías, se acomodaron en sus respectivos corrales -- los que estaban bajo tratamiento y el testigo en un corral -- aparte. Diariamente a las cabras que estaban bajo tratamiento se les daba de comer el suplemento antes de que se les diera el forraje o se sacaban a las pastas.

Para muestrear la producción de leche que se efectuaba cada 15 días, se encerraban los cabritos una noche antes y en la mañana siguiente se ordeñaban las madres, el por ciento de grasa se obtenía el mismo día de la ordeña.

Para muestrear el peso de los cabritos cada 7 días, - se encerraban en la noche y en la mañana se pesaban antes de mamar, luego se soltaban con las madres para que los amamantarán y luego se volvían a pesar.

La cabra se pesaba cada 28 días después del peso inicial.

### III.6.- Distribución de los animales.-

Los animales fueron distribuidos en los tratamientos conforme el bloqueo que fué principalmente por peso, número de partos, tipo de parto y edad.

### III.7.- Métodos.-

El diseño experimental utilizado en el experimento fué el de completamente al azar con una y dos covariables, con - - tres tratamientos y nueve repeticiones.

### III.8.- Variables a medir.-

- a) Producción de leche.
- b) Porcentaje de grasa.
- c) Aumento de peso de las cabras.
- d) Aumento del peso de los cabritos

#### IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se presentan independientemente para cada una de las variables a medir en cuadros y gráficas para su mejor interpretación.

En el cuadro 9 se presentan los resultados promedios obtenidos en el presente trabajo para cada tratamiento.

CUADRO 9.- Datos obtenidos en cabras en estabulación para los diferentes tratamientos.

Observaciones	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Nº de animales	9	9	9
Nº días observación	75	75	75
Promedio de leche diario/cabra (Lts.)	1.34	1.33	1.01
Promedio % grasa	2.95	3.37	3.44
Peso promedio inicial de cabras (Kg.)	57.66	56.22	55.11
Peso promedio final de cabras (Kg.)	53.55	52.00	46.55
Nº de cabritos	15	13	12
Peso promedio inicial de los cabritos	5.74	5.82	5.20
Peso promedio final de los cabritos	25.96	22.21	18.81



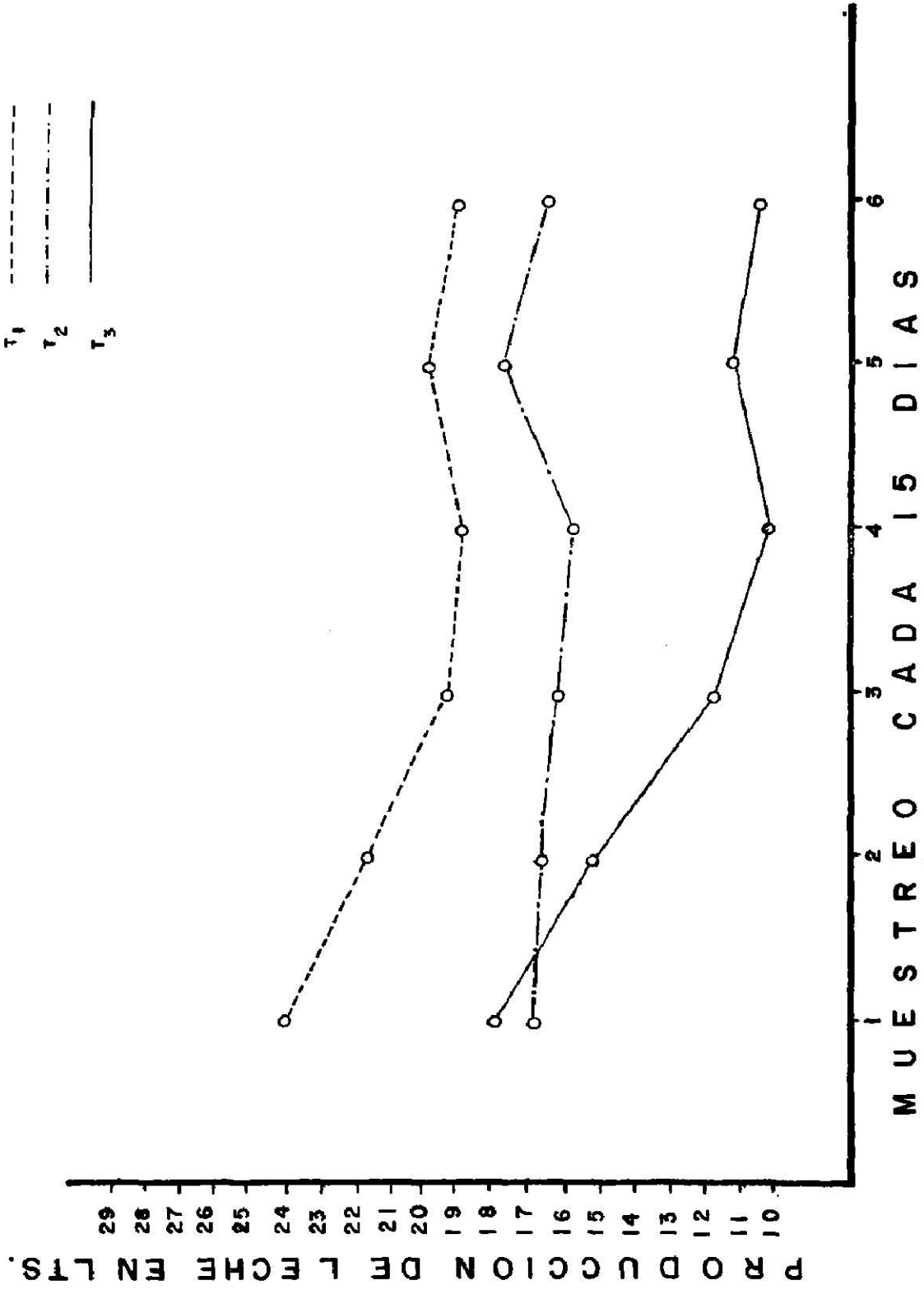
#### IV.1.- Producción de Leche.-

El rendimiento promedio de leche durante la presente investigación fué de 1.131 Lts. por animal en un ordeño, siendo el tratamiento 1 (2 Kg. de masilla) el que tuvo un mayor promedio; siendo este de 1.34 Lts. por animal/día aunque no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos para la producción total.

En la gráfica 1 se pueden observar la curva de la lactancia para cada tratamiento, pudiendose notar el descenso de la producción desde el principio del experimento, no estando de acuerdo con lo que dice Mackenzie (1976) ya que menciona que debe de haber un aumento de producción desde el inicio de la lactancia hasta el tercer mes, donde a partir de ahí, empieza a declinar la producción; notándose en ésta misma gráfica que a los 45 días comienza a verse el aumento de producción de leche de los tratamientos suplementados con masilla; esto puede haber sido a causa del stress causado en los animales por no ordeñarlos diariamente sino cada 15 días y así se vió afectada la curva de la lactancia (Gall y Mena, 1979).

S I M B O L O G I A

- T<sub>1</sub> - - - - -
- T<sub>2</sub> - . - . - .
- T<sub>3</sub> ————



GRAFICA 1.- Producción de leche promedio para cada tratamiento.

En los períodos 4º, 5º y 6º comprendidos entre el día 30 y 70 se encontró diferencia altamente significativa entre los tratamientos suplementados con masilla T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> con respecto al tratamiento 3 (testigo). Concluyendo que el su-producto de cervecería usado como suplemento en cabras productoras de leche en épocas críticas, puede ser beneficioso para la producción.

En los cuadros 10, 11 y 12 se presentan los análisis de varianza y las pruebas de las medias por el método de Tuckey para los períodos en los cuales se encontró diferencia estadística significativa. También se muestran las producciones totales de leche por cabra en sus diferentes etapas de muestreo y para cada tratamiento. (Cuadro 13).

CUADRO 10.- Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey en el 4º período de muestreo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calculada
Tratamiento	2	1.4156	.7078	.0145*
Error	24	3.3444	.1394	
Total	26	4.7600		

\* = Significativo

$\bar{Y}$ de tratamiento 1 = 1.2889	0.01	0.05
$\bar{Y}$ de tratamiento 2 = 1.0778	I	I
$\bar{Y}$ de tratamiento 3 = .7333	I	I

CUADRO 11.- Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey para el 5º período de muestreo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calculada
Tratamiento	2	1.6141	.8070	.0058**
Error	24	3.0067	.1253	
Total	26	4.6207		

\*\* = Altamente significativo

	0.01	0.05
$\bar{Y}$ de tratamiento 1 = 1.2444	I	I
$\bar{Y}$ de tratamiento 2 = 1.0444	I	I
$\bar{Y}$ de tratamiento 3 = .6556	I	I

CUADRO 12.- Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey para el período comprendido entre - 60-70 días.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calculada
Tratamiento	2	1.7267	.8633	.0030**
Error	24	2.8733	.1197	
Total	26	4.6000		

\*\* = Altamente significativo

	0.01	0.05
$\bar{Y}$ de tratamiento 1 = 1.3222	I	I
$\bar{Y}$ de tratamiento 2 = 1.1356	I	I
$\bar{Y}$ de tratamiento 3 = .7222	I	I

CUADRO 13.- Producción de leche en las diferentes etapas y producciones finales para cada tratamiento.

Tratamiento 1 (2 Kg. de masilla)						
	0-15 d.	15-30	30-45	45-60	60-70	$\bar{X}$
1	12.0	12.0	12.0	15.0	13.5	12.9
2	25.5	16.5	15.0	12.0	13.5	16.5
3	27.0	27.0	25.5	18.0	27.0	24.9
4	25.5	21.0	16.5	18.0	19.5	20.1
5	21.0	19.5	18.0	18.0	19.5	19.2
6	30.0	24.0	19.5	16.5	18.0	21.6
7	31.5	31.5	31.5	30.0	30.0	30.9
8	30.0	27.0	24.0	22.5	24.0	25.5
9	<u>13.5</u>	<u>13.5</u>	<u>12.0</u>	<u>12.0</u>	<u>13.5</u>	<u>15.6</u>
$\bar{X}$	24.0	21.3	19.3	18.0	19.8	20.8

Tratamiento 2 (1 Kg. de masilla)						
1	12.0	15.0	13.5	15.0	15.0	14.1
2	18.0	19.5	22.5	22.5	25.3	21.5
3	28.5	22.5	21.0	18.0	22.5	22.5
4	16.5	15.0	12.0	9.0	10.5	12.6
5	6.0	7.5	10.5	12.0	12.0	9.6
6	24.0	21.0	18.0	19.5	19.5	20.4
7	13.5	22.5	21.0	21.0	22.5	20.1
8	22.5	13.5	10.5	7.5	10.5	12.9
9	<u>13.5</u>	<u>13.5</u>	<u>16.5</u>	<u>16.5</u>	<u>18.0</u>	<u>15.6</u>
$\bar{X}$	17.1	16.6	16.1	15.6	17.3	16.5

CUADRO 13.- Continuación.

	tratamiento 3 (Testigo)					$\bar{x}$
	0-15 d.	15-30	30-45	45-60	60-70	
1	3.00	5.25	7.50	9.00	9.00	6.75
	( )	12.00	7.00	6.00	5.25	9.05
3	15.00	10.50	4.50	10.50	12.00	10.50
4	18.00	15.00	12.00	10.50	13.50	13.80
5	21.00	21.00	13.50	3.75	10.50	13.95
6	18.00	13.50	10.50	7.50	10.50	12.00
7	7.50	9.00	6.00	9.00	7.50	7.80
8	36.00	28.50	21.00	19.50	15.00	24.00
9	25.50	18.00	16.50	13.50	15.00	17.70
$\bar{x}$	17.60	14.75	10.90	9.91	10.91	12.81

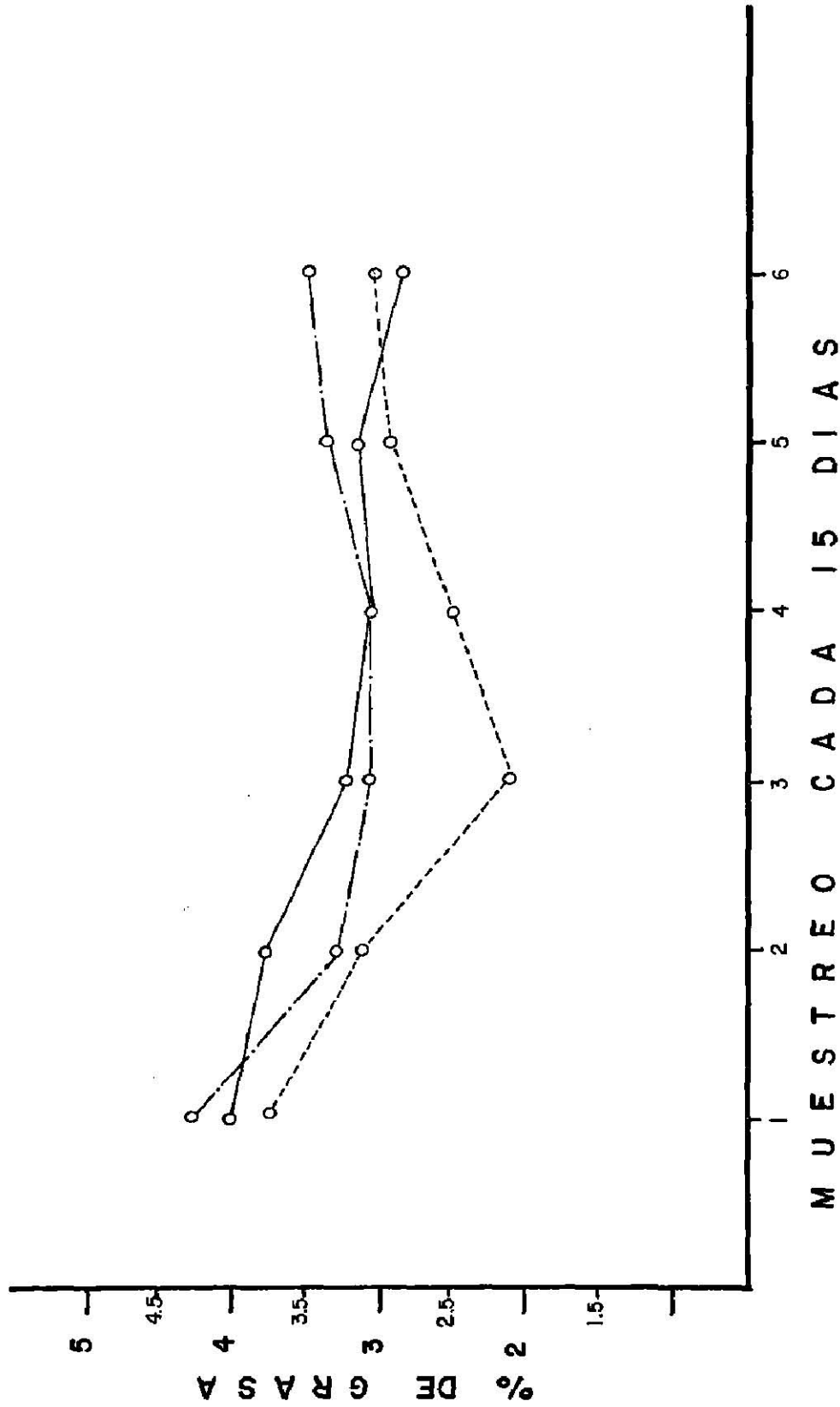
## IV.2.- Análisis de la leche.

Grasa.- El porcentaje de grasa promedio del presente experimento fué de 2.803 por animal, es bajo ya que Mackenzie (1976) menciona que el porcentaje de grasa en la leche de cabras es de 3.8.

Como se puede observar en la gráfica 2, el tratamiento 1 (2 Kg. masilla) se mantuvo por debajo de los demás tratamientos. Durante todo el experimento y al finalizar el trabajo fue el que obtuvo menor cantidad de grasa por ordeño, fué de 2.95% estando de acuerdo con McCullough y Sánchez (1971) ya que ellos mencionan que a mayor producción de leche menor contenido de grasa.

S I M B O L O G I A

- T<sub>1</sub> - - - - -
- T<sub>2</sub> - - - - -
- T<sub>3</sub> - - - - -



GRAFICA 2.- Producción de grasa promedio para cada tratamiento.



Como se puede observar en la misma gráfica 2, en las dos primeras fechas de muestreo, se encontró una mayor cantidad de grasa en la leche, esto puede ser que en el invierno - debido a las bajas temperaturas sin descender de 10°C. se tiene mas cantidad de grasa en la leche (Farras, 1964).

Observar cuadro 14 de temperaturas promedio.

CUADRO 14.- Temperaturas promedio y precipitación pluvial total, que prevalecieron durante el presente experimento (Datos tomados de la Estación Icamole, Villa de García, N.L. del Depto. de Hidrometría de la S.A.R.H. durante el año de 1980.)

Período	TEMPERATURA (°C.)			Precipitación (mm.)
	Máxima	Ambiente	Mínima	
20-31 Enero	10.5	17.7	7.6	2.1
1-28 Febrero	10.7	20.1	6.5	20.4
1-31 Marzo	17.1	24.5	10.4	0.0
1-30 Abril	20.2	26.4	15.4	0.0
1-5 Mayo	22.4	29.6	16.3	0.0
$\bar{X}$	17.9	23.6	11.2	22.5 Total

En el cuadro 15 se presentan los porcentajes de grasa de la leche por cabra, en cada una de sus etapas de muestreo, así como su producción total y las medias.

No se encontró ninguna diferencia estadística significativa, por lo que concluimos que el sub-producto de cervecería (masilla) no causa ninguna alteración en el contenido de grasa de la leche.

CUADRO 15.- Porcentajes de grasa en los diferentes ordeños y promedio final para cada tratamiento.

	Tratamiento 1 (2 Kg. de masilla/día)						$\bar{X}$
	Inic.	15 d.	30 d.	45 d.	60 d.	70 d.	
1	4.00	3.30	3.30	3.00	2.20	2.80	3.10
2	3.00	2.50	3.10	2.80	3.80	4.00	3.20
3	2.30	2.20	2.00	1.90	2.80	3.00	2.36
4	4.00	2.50	3.00	3.20	3.00	2.80	3.08
5	5.50	3.10	2.80	2.60	3.00	2.60	3.26
6	4.00	3.50	3.00	2.30	2.90	3.00	3.11
7	4.00	3.70	3.00	2.20	2.30	2.50	2.95
8	3.20	2.90	2.20	2.20	3.20	3.30	2.80
9	<u>3.70</u>	<u>3.40</u>	<u>3.10</u>	<u>2.80</u>	<u>3.20</u>	<u>3.40</u>	<u>3.26</u>
$\bar{X}$	3.74	3.01	2.83	2.53	2.93	3.04	3.01

CUADRO 15.- Continuación.

	Tratamiento 2 (1 Kg. de masilla/día)						$\bar{X}$
	Inic.	15 d.	30 d.	45 d.	60 d.	70 d.	
1	4.70	2.40	2.30	2.30	2.40	3.20	2.88
2	5.00	2.80	3.50	4.60	4.30	3.20	2.90
3	3.80	3.40	2.70	2.90	4.80	5.00	3.76
4	4.70	4.50	3.50	2.70	4.00	4.20	3.93
5	3.70	2.40	3.00	2.70	2.70	2.70	2.86
6	3.10	3.00	2.20	2.20	2.20	2.70	2.56
7	4.50	4.30	3.20	3.40	2.60	3.00	3.50
8	4.00	4.00	3.50	2.50	3.60	3.60	3.53
9	<u>4.80</u>	<u>2.50</u>	<u>2.70</u>	<u>3.10</u>	<u>3.50</u>	<u>3.60</u>	<u>3.36</u>
$\bar{X}$	4.25	3.25	2.95	2.93	3.34	3.46	3.36

Tratamiento 3 (Testigo)							
1	6.50	6.70	4.30	3.30	2.40	2.80	4.33
2	5.10	4.00	2.50	3.50	4.60	2.40	3.68
3	4.10	3.30	2.90	2.50	2.50	2.50	2.96
4	3.10	2.40	2.20	2.10	2.30	2.80	2.48
5	5.50	3.50	3.50	3.50	4.20	2.90	3.85
6	6.00	4.10	4.50	3.80	3.20	2.50	4.01
7	4.00	2.60	3.00	2.80	2.60	2.40	2.90
8	5.20	4.00	2.80	2.60	3.40	4.20	3.70
9	<u>3.70</u>	<u>3.00</u>	<u>2.50</u>	<u>2.70</u>	<u>3.30</u>	<u>3.40</u>	<u>3.10</u>
$\bar{X}$	4.80	3.73	3.13	2.97	3.16	2.87	3.44

#### IV.3.- Aumentos de peso.

Cabras.- En la gráfica 3 se muestra el peso de las cabras por cada tratamiento en sus distintas fechas de muestreo durante todo el experimento.

Como se puede observar en la gráfica 3 los tratamientos 1 (2 Kg. masilla/día) y el 2 (1 Kg. masilla/día) fueron los que tuvieron menos pérdida de peso al final de la investigación, ya que estas pérdidas fueron de 4.11 y 4.22 Kg. por animal respectivamente, siendo el tratamiento 3 (testigo) que tuvo más pérdidas, de 8.56 Kg. por animal.

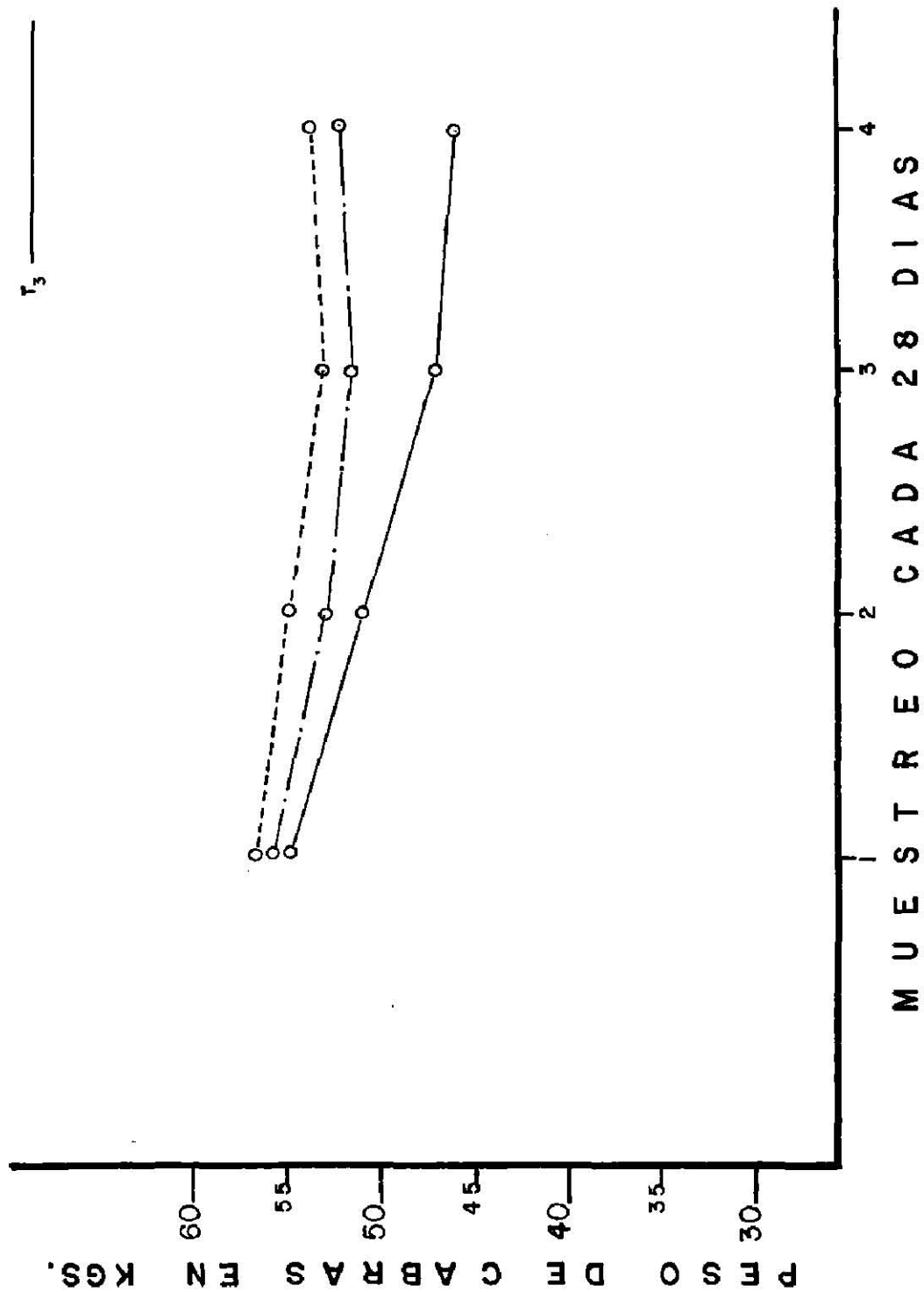
Por lo anterior se concluye que los tratamientos 1 y 2 se verán más favorecidos en la siguiente lactación, ya que Mc Cullough (1971) menciona que un animal que no esté en buen estado de carnes a la monta y la parición, se podrá ver reducida la producción total de leche en la siguiente lactación.

Aunque en la gráfica 3 se note diferencia en el decremento de peso de los tratamientos, el sub-producto de cervecera (masilla) no tubo ningun efecto significativo estadístico entre los tratamientos suplementados.

Cabritos.- En la gráfica se muestran los pesos de las diferentes etapas de muestreo para cada tratamiento, de -

S I M B O L O G I A

- T<sub>1</sub> - - - - -
- T<sub>2</sub> - · - - - -
- T<sub>3</sub> ————



GRAFICA 3.- Peso de las cabras en cada tratamiento.

los cabritos utilizados en el presente experimento.

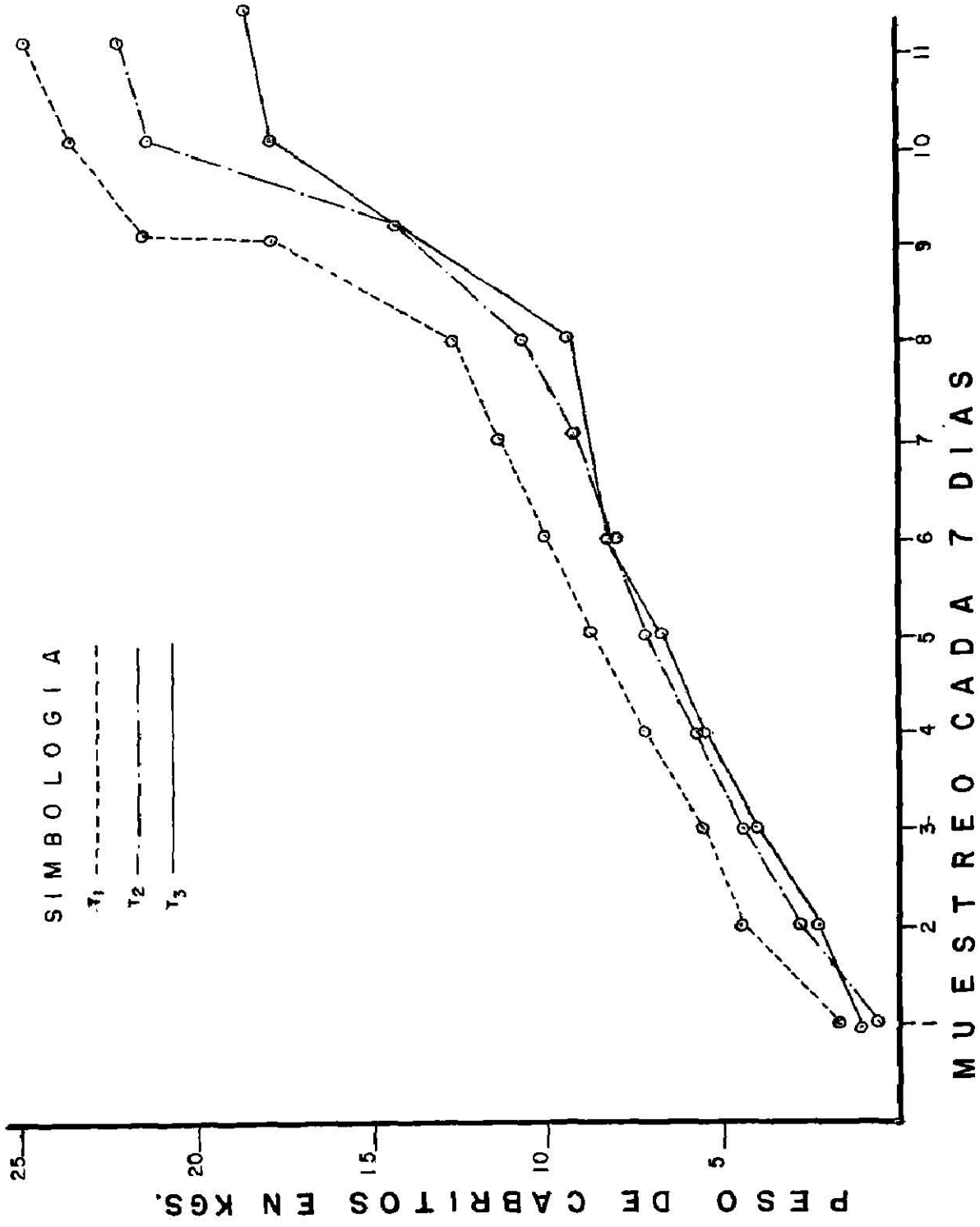
Como se puede observar en la gráfica 4 que los tratamientos estuvieron en semejanza en las etapas comprendidas entre la 1a. y 8a. con una ligera ventaja del tratamiento 1 (2 Kg. masilla/día/animal). Después de la 8a. etapa fué cuando se dispararon los crecimientos de los tratamientos, notándose el mayor aumento en los tratamientos suplementados  $T_1$  y  $T_2$ .

En el cuadro 16 se muestran los pesos iniciales, pesos finales y los aumentos obtenidos durante el experimento para cada tratamiento.

CUADRO 16.- Pesos iniciales y pesos finales y los aumentos obtenidos durante el presente experimento.

Tratamiento	Peso Inicial	Peso Final	Aumentos (Kg.)
1	5.74	25.96	20.22
2	5.92	22.21	16.29
3	5.20	18.81	13.61

Como se puede observar en el cuadro 16, los pesos obtenidos y el peso final estando por encima de los que menciona -- Quittet (19 ) que los pesos de los cabritos destetados a los tres meses debe de andar entre 18-20 Kg.



GRAFICA 4.- Aumento de peso promedio de los cabritos en cada tratamiento.

No se encontró diferencia estadística significativa - entre los tratamientos durante el presente trabajo, no obstante de las diferencias de pesos obtenidos de los tratamientos 1 y 2 suplementados contra el tratamiento 3 (testigo), que -- puede redundar en un mejor precio a la venta de los animales.



## V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

Las cabras tratadas con el suplemento se vieron favorecidas en cuanto a la producción de leche y esto se dejó ver en los períodos 4<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup> en los que hubo diferencias significativas entre tratamientos.

El sub-producto de cervecería como suplemento tuvo una influencia negativa en cuanto al porcentaje de grasa de la leche, notándose que la leche de las cabras testigo era más rica en este componente aunque no por mucha diferencia.

Las cabras suplementadas se vieron en mejores condiciones físicas que las cabras testigo, teniendo una menor pérdida de peso aunque no estadísticamente significativo.

Los cabritos, cuyas madres fueron suplementadas, tuvieron un mejor desarrollo en comparación con el testigo en donde no hubo significancia.

Se puede recomendar para otros trabajos que se utilice con cabras de la misma edad y número de partos iguales para -- que sea más homogéneo el experimento.

Ordeñar diariamente para que no cause efecto el - - -  
"stress" en la producción de leche.

Que se trabaje con un número mayor de repeticiones.

Se puede probar con una cantidad mayor de suplemento.

## VI.- R E S U M E N

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 75 días, iniciándose el 20 de Enero y finalizando el 5 de Mayo de 1980.

El objetivo de este trabajo fué probar el efecto de suplementación con Masilla sub-producto de cervecería por su alto contenido de humedad (86.66%) para aumentar la producción de leche y peso corporal de las cabras en tratamiento, y por lo tanto, aumentar el peso de las crías al destete.

Se utilizaron 27 cabras de la raza Nubia con sus respectivas crías.

El diseño estadístico utilizado fué el de completamente al azar con una y dos covariables con tres tratamientos y nueve repeticiones cada tratamiento.

Los tratamientos que se compararon fueron como sigue:  
Tratamiento 1 se daban 2 Kg. diarios de suplemento por cabra  
Tratamiento 2 se daban 1 Kg. diario de suplemento por cabra  
Tratamiento 3 Testigo era con el que se comparaba los trata--

mientos con suplementación.

Los animales fueron bloqueados principalmente por peso, edad, número de partos y tipo de partos.

Las variables a medir fueron la producción de leche, porcentaje de grasa en la leche, aumento de peso de las cabras, aumento de peso de los cabritos.

El manejo de los animales en el experimento fué como sigue: se formaron los tratamientos conforme parían las cabras, se acomodaban en sus respectivos corrales los que estaban bajo tratamiento y el testigo en un corral aparte. Diariamente a las cabras que se estaban suplementando se les proporcionaba el suplemento antes de que se les diera el forraje.

Las únicas diferencias estadísticas en las que hubo significancia fueron en la producción de leche y éstas fueron en los períodos 4º, 5º y 6º. En las otras variables a medir no hubo significancia entre tratamiento. Sin embargo, las cabras suplementadas se vieron en mejores condiciones físicas que las testigo. Además, se destetaron los cabritos más pesados de los tratamientos suplementados.

Es recomendable que se trabaje con animales de una misma edad y número de partos para que sea más homogénea,

también que se utilicen un mayor número de repeticiones en --  
los tratamientos.

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

- Agraz, G.A. 1958. La cabra lechera fuente de riqueza para el campesino. Editorial Bartolome Trucco, México, D.F. pp. 47-48.
- Anónimo. 1971. Cabras. Banco Nacional Agropecuario, S.A. pp. 33-36, 41-43.
- Anónimo. 1980. Aprovechamiento de esquilmos agrícolas y sub-productos industriales en la alimentación animal. Dirección General de Aprovechamientos Forrajeros, Sub-Secretaría de Ganadería S.A.R.H. Vet-Zoot. Año 1 No. 2. Agosto-October. pp. 4.
- Alba, Jorge de. 1974. Alimentación del ganado en América Latina. Edit. Fournier, S.A. México, D.F. pp. 57.
- Aldis, Ch. 1971. Ciencia de la Leche. Edit. Continental, S.A. México, D.F. pp. 350-356.
- Berlanger, J. 1976. Raising milk goats the modern way garden woy publishing Co. Chariotte Vermont. pp. 45-49.
- Bermejo, A.Z. 1971. Alimentación del Ganado. Edit. Musi-Graf. Arabi, Madrid, España. pp. 133.

- Crampton, E.W. y L.E. Harris. 1974. Nutrición Animal Aplicada. Edit. Acribia. Zaragoza, España. pp. 179.
- Das, P.C. 1972. By products and wastes of Agroindustrial - - origin as livestock feeds. Vet. Col 12 pp. 26-28.
- Dukes, H.H. 1973. Fisiología de los animales domésticos. Edit. Aguilar, S.A. Madrid, España. pp. 340-630.
- Ensminger, M.E. 1970. Producción Ovina. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. p. 135.
- Ensminger, M.E. 1970. Zootecnia General. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. pp. 451-454.
- French, M.H. 1970. Observaciones sobre la cabra. F.A.O. Estudios Agropecuarios No. 80. Roma, Italia. p. 107.
- Farras, J. 1964. La vaca lechera. Editorial Sintesis Barcelona, España. pp. 290-293.
- Gall, C. y Mena, G.L.A. 1979. Producción Caprina y Ovina. Primera parte producción Caprina. I.T.E.S.M. México, D.F. pp. 21-24, 26-29, 53, 58-63, 67-70.

- Gato, I. y Masuda and M Senuki. 1974. Utilization of brewerys actividad siudge por animal feed. Science Bulletin of the faculty of agriculture. Kyushu University 28. pp. 115-118.
- Hafez, E.S.E. y Dyer, I.A. 1972. Desarrollo y Nutrición Animal. Editorial Acribia, Zaragoza, España. pp. 331, - 381-383.
- Holmes, P.H.S. 1956. The book of the goat the bazaar exchanger and Mort LTD London. pp. 148-150, 155.
- Johnson, R.C.B.T. and Clark J.L. 1973. Dried Brewer s Grains Energy Values for Cattle. J. Anim. Sci. 35. pp. 244-249.
- Leach, C.E. 1975. Aids to goat keeping. Doiry goat Journal, Tiger Prees Missouri. pp. 93-94.
- Judkins, H. y Keener, H. 1969. La leche, su producción y sus procesos industriales. Editorial Continental, México, D.F. pp. 37-38.
- Mackenzie, D. 1976. Goat hudbandy faber and faber LTD London. pp. 58, 70, 161.



- Mc Cullough, M.E. 1971. Alimentación Práctica de la vaca Leche  
ra. Editorial Aedos. Barcelona, España. pp. 144, 164.
- McKeean. 1960. De Pastos a Leche. Editorial Hemisferio Sur. -  
Montevideo, Uruguay. pp. 57.
- Morrison, F.B. 1956. Compendio de Alimentación del Ganado. --  
Editorial U.T.H.E.A. México, D.F. pp. 346-354.
- Piccioni, M. 1970. Diccionario de Alimentación Animal. Edito-  
rial Acribia. Madrid, España. pp. 624-627.
- Quittet, E. 1978. La Cabra. Ediciones Mundi-Prensa. España.  
pp. 131, 137-138, 141-142.
- Schmidt, G.H. 1974. Biología de la Lactación. Editorial Acri-  
bia. Zaragoza, España. pp. 113-114.
- Schneider, K. 1960. Análisis de la Leche. Editorial Dossar,  
S.A. Madrid, España. p. 3.
- Shields, J. y Shields, H. 1972. The modern dairy goat. C Arthur  
Pearson LTD London. pp. 68-69.
- Townsley, P.M. 1974. Uses for brewery waste products. Technical  
Quarterly (1)(4). pp. 262-264.

Vaseel, B., S.J. Stephens and P.R. Celusta-Howard. 1949. - -  
Anual report aminoproducts, Division of International  
Minerals and Chemical Corporation Ohio, U.S.A. p. 182.

Vieira de S.A'. 2965. Lechería Tropical. Editorial U.T.E.H.A.  
México, D.F. p. 98.

