

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO DE DOS NIVELES DE  
SALVADILLO DE TRIGO EN LA  
SUPLEMENTACION DE CABRAS  
DE RAZA NUBIA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

SERGIO AGUSTIN DAVALOS SANTOS

040.638  
FA 1  
1981  
C.5

MARIN, N. L.

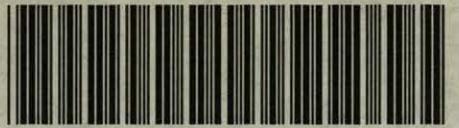
ENERO DE 1981

T

SF383

D3

c.1



1080061793

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



INVENTARIADO  
AUDITORIA  
U.A.N.L.

EFFECTO DE DOS NIVELES DE SALVADILLO  
DE TRIGO EN LA SUPLEMENTACION DE  
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

SERGIO AGUSTIN DAVALOS SANTOS

MARIN, N.L.

ENERO DE 1981.

000126

A handwritten signature or set of initials in dark ink, appearing to be 'SAS' or similar, written over the number 000126.

T  
SF383  
D3



040.636

FA1

1981

C. S.

**GRACIAS A DIOS:**

**A MIS PADRES:**

# 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 . . . . .	4
II.1.- Nutrición de las Cabras. . . . .	4
II.1.1.- Requerimientos Nutricionales. . . . .	5
II.1.1.1.- Necesidades Energéticas . . . . .	7
II.1.1.2.- Necesidades Protéicas . . . . .	8
II.1.1.3.- Necesidades de Agua . . . . .	9
II.1.1.4.- Necesidades de Vitaminas. . . . .	11
II.1.1.5.- Necesidades de Materia Seca . . . . .	13
II.1.1.6.- Necesidades de Minerales. . . . .	14
II.1.2.- La Suplementación . . . . .	18
II.1.2.1.- Concentrados. . . . .	19
II.1.2.2.- Forrajes. . . . .	20
II.1.2.3.- Fibra . . . . .	21
II.1.2.4.- Minerales y Vitaminas . . . . .	22
II.1.3.- Características del Salvado de Trigo . . . . .	23
II.2.- Producción de Leche. . . . .	25
II.2.1.- Curva de Lactancia. . . . .	26
II.2.2.- Composición de la leche de Cabra . . . . .	28

	PAGINA
II.2.3.- Principales factores que afectan la Lactación. . . . .	30
II.2.3.1.- Alimentación. . . . .	31
II.2.3.2.- Medio Ambiente. . . . .	32
II.2.3.3.- Manejo. . . . .	33
II.2.3.4.- Tamaño y Edad . . . . .	34
II.2.3.5.- Estado Fisiológico. . . . .	34
III.- MATERIALES Y METODOS . . . . .	36
III.1.- Localización . . . . .	36
III.2.- Materiales . . . . .	37
III.3.- Tratamientos . . . . .	38
III.4.- Manejo de los Animales . . . . .	40
III.5.- Distribución de los Animales . . . . .	41
III.6.- Diseño Experimental. . . . .	42
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	43
IV.1.- Producción de Leche . . . . .	43
IV.2.- Porcentaje de grasa en la Leche . . . . .	48
IV.3.- Aumentos de peso de Cabras. . . . .	52
IV.4.- Aumentos de peso de Cabritos. . . . .	56

	PAGINA
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	58
VI.- R E S U M E N. . . . .	60
VII.- B I B L I O G R A F I A. . . . .	63

## INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Necesidades de nutrientes de ovejas en las primeras 10 semanas de lactancia, en forma de porcentajes o cantidades por kilogramo de ración total (Basadas en alimentos desecados al aire que contienen el 90% de sustancia seca). (Crampton y Harris, 1974).	6
2	Necesidades energéticas de cabras (Gall y Mena, 1977).....	8
3	Necesidades diarias de calcio y fósforo - para el mantenimiento de ganado caprino - adulto según Quittet, (1978).....	17
4	Necesidades diarias de calcio y fósforo - para cabras lactantes según Quittet, (1978)	18
5	Comparación de producciones entre vaca y - cabra (Quittet, 1978).....	26
6	Composición de la leche de cabra según -- Agraz (1971).....	29
7	Composición promedio comparativa de leche de distintas especies (Maynard, 1968)....	30
8	Diferencias en la producción de leche debido al número de lactación (Quittet, 1978)	35
9	Análisis bromatológico del salvadillo de - trigo comercial y del suplemento empleado en ésta prueba.....	39

CUADRO		PAGINA
10	Distribución de las cabras tomando en cuenta su peso en kilogramos y su número de parto (lactancia).....	41
11	Producciones de leche en las diferentes etapas y producciones finales para cada tratamiento.....	43
12	Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey del período comprendido entre los 45 y 60 días.....	45
13	Análisis de varianza y pruebas de medias por el método de Tuckey del último período comprendido entre los 60 y 70 días.....	46
14	Porcentaje de grasa en los diferentes ordeños y promedio final para cada tratamiento	48
15	Temperaturas promedio y precipitación pluvial total, que prevalecieron durante el desarrollo de la presente investigación. (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)	50
16	Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey, en el decremento de peso observado en el tercer período.....	53
17	Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey en el decremento del peso final.....	54
18	Promedios de peso final y aumentos de peso total en los diferentes tratamientos.....	56

## INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA		PAGINA
1	Curva normal de lactancia según Mackenzie 1978.....	28
2	Producción promedio de leche para cada - tratamiento.....	47
3	Porcentaje promedio de grasa en la leche para cada tratamiento.....	51
4	Peso promedio de cabras para cada trata- miento.....	55
5	Curva de crecimiento de cabritos para ca- da tratamiento.....	57

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

En nuestra época, se está dando un gran impulso a la ganadería nacional, que desde el punto de vista de nuestra - situación geográfica, orográfica y climatológica; y tomando en cuenta su población ganadera nos indica que México es y - seguirá siendo más ganadero que agrícola.

Nuevo León es un estado con una superficie apropiada para la cría y explotación de ganado caprino, ya que cuenta - con tres millones de hectáreas aptas para el pastoreo de esta especie, que corresponden al 50% del total (el mayor porcentaje en el país).

La cabra es un animal del cual se pueden utilizar -- casi todos sus productos y subproductos como son carne, le- che, cueros, etc., y muy principalmente sus crías que tienen una gran aceptación en algunas regiones como platillo regio- nal.

Muchas personas piensan que cualquier alimento que - no es suficientemente bueno para el ganado vacuno o lanar, - puede emplearse con provecho para las cabras. Esta idea sur- ge sin duda, del "vagabundeo" innato de la especie. A pesar de ello, sus requerimientos son iguales a los de las demas

especies domésticas y solo con una adecuada alimentación se podrá obtener el nivel máximo de producción para lo que genéticamente está facultada.

Para poder alimentar correctamente cualquier especie animal es necesario conocer sus características fisiológicas, sus requerimientos nutricionales y sus hábitos de consumo. En la literatura científica existe muy poca información sobre estos aspectos y en general, los autores que efectúan recomendaciones sobre las cabras, se remiten a las normas de alimentación de los ovinos y bovinos de leche dada la analogía que presentan con estas especies. Sin embargo, a la luz de los pocos conocimientos actuales, hay diferencias sustanciales entre ellas, que hacen suponer que se han hecho recomendaciones erróneas y que indican que es necesario desarrollar una intensa labor de investigación para alimentar adecuada y eficientemente a los caprinos en los distintos ambientes en que se crían.

La carencia de conocimientos sobre las necesidades nutricionales del ganado cabrío, indujo a la planeación de éste trabajo, cuyos objetivos fundamentales fueron los de determinar el efecto de la suplementación con salvadillo sobre la producción de leche, grasa en la leche, peso de cabras y peso

de cabritos al destete, en cabras bajo el sistema de estabulación.

## II.- LITERATURA REVISADA

### II.1.- Nutrición de las Cabras.

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

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

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

Para obtener los mas altos rendimientos que correspondan 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).

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 mas o menos rápida de trastornos carenciales que comprometerán la salud del animal y la de sus lactaciones futuras (Quittet, 1978).

II.1.1.- Requerimientos Nutricionales.- De idéntico modo que para otras clases de ganado, los requerimientos nutricionales de las cabras pueden clasificarse en protéicas, energéticas, materia seca, minerales, vitaminas y de agua.

Dado que las investigaciones sobre las necesidades nutricionales de las cabras son muy limitadas, y que la fisiología de la digestión es muy parecida a la de la borrega -- (Ensminger, 1973; Crampton y Harris 1974; Gall y Mena 1977) -- se tomaron datos de ésta especie.

Las necesidades nutricionales de las ovejas lactantes, según Crampton y Harris (1974) son presentadas en el Cuadro - 1.

CUADRO 1.- Necesidades de nutrientes de ovejas en las primeras 10 semanas de lactancia, en forma de porcentajes o cantidades por kilogramo de ración total (Basadas en alimentos desecados al aire que contienen el 90% de sustancia seca). (Crampton y Harris, 1974).

Peso Corporal (Kg.)	Ganancia ó pérdida diaria (Kg)	Alimento por ani mal	Alimento diario % de peso vivo	TDN %	ED M cal	Prot. %	PD %	Ca %	P %	Sal %	Caño Vit.A	UI
45.4	-.04	2.09	4.6	59	2.60	8.7	4.8	.30	.22	.5	2.9	1.111 119
54.4	-.04	2.27	4.2	58	2.56	8.4	4.6	.28	.21	.5	3.1	1.199 132
63.5	-.04	2.49	3.9	56	2.47	8.0	4.4	.27	.20	.5	3.3	1.265 141
72.6	-.04	2.58	3.6	55	2.42	8.0	4.4	.27	.20	.5	3.5	1.406 154

II.1.1.1.- Necesidades Energéticas.- Probablemente, la falta de energía (hambre) es la deficiencia nutricional - mas común en los ovinos. Puede ser resultado de la carencia de alimento o del consumo de productos de baja calidad (Ensminger, 1973).

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

A las necesidades energéticas para la producción de - leche de un animal se les debe de sumar las necesidades para el mantenimiento y crecimiento. Estas necesidades son presen - tadas en el Cuadro 2 de acuerdo a Gall y Mena (1977).

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

CUADRO 2.- Necesidades energéticas de cabras (Gall y Mena, - 1977).

---

Mantenimiento	730-900 g. U.A*/100 Kg. peso vivo/día.
Crecimiento	3 g. U.A*/g. ganancia de peso.
Producción de leche (3.5% grasa)	300 g. U.A*/Kg. de leche

---

\* Una unidad almidón (en Kgs.) corresponde a 3760 Kcal. - de energía metabolizable; un Kg. de Nutrientes Digestivos Totales (NDT) corresponde a 3740 Kcal. Los valores - se pueden comparar suponiendo que un kilogramo de unida des almidón corresponde mas ó menos, a un kilogramo de NDT. (Gall y Mena, 1977).

II.1.1.2.- Necesidades Protéicas.- Una dieta carente de proteínas disminuiría sensiblemente los ritmos de creci-- miento, maduración y producción láctea del ganado lechero; y hasta puede interrumpirse la gestación si la carencia es gra ve. Cuando los animales pierden proteínas, su estado desmejo ra, e incluso disminuye el apetito por el alimento con bajo contenido protéico. Si la deficiencia es grande, disminuye - el contenido de sólidos no grasos de la leche y también su - rendimiento. Lo contrario, es decir un exceso de proteínas, produce un aumento ligero del contenido de estas en la leche, sin que influya en su rendimiento (Anónimo, 1973).

Quando se suministran mas proteínas que las requeri-

das, el exceso se utiliza como fuente de energía. A causa de que los concentrados protéicos son mas caros que los alimentos con hidratos de carbono, es mas económico suministrar -- únicamente la cantidad necesaria (Ensminger, 1974).

Según Gall y Mena (1977) para el mantenimiento de la cabra es necesario de 45 a 65 gramos de proteína cruda digestible por cada 100 kilogramos de peso vivo diarios. Para la producción de leche son necesarios 48 a 64 gramos de proteína cruda digestible por kilogramo de leche producida con 3.5% de grasa.

Para calcular aproximadamente el porcentaje de proteína bruta, se tomará en cuenta a la proteína digestible como el 80% de la proteína bruta (Ensminger, 1974).

Según Crampton y Harris (1974) los animales son capaces de ajustar por sí mismos la lactación dentro de un margen relativamente amplio de ingestiones de proteína, que oscila entre una y dos veces la cantidad de proteína excretada por la leche.

II.1.1.3.- Necesidades de Agua.- La leche es más del 85% de agua, y si las cabras no toman la suficiente, no tendrán buen rendimiento de leche. Muchas veces la cantidad de

agua disponible es un factor limitante en el desarrollo de los animales, aunque se tenga lo mejor en alimentos y forrajes (Leach, 1971).

En general, no hay límite de agua para la cabra. Debe disponer de agua abundante, limpia y renovada. La insuficiencia de agua limita la producción lechera y ante todo, disminuye el apetito animal y la cantidad total de alimento ingerido (Quittet, 1978).

Según Gall y Mena (1977) el consumo total de agua, -- incluyendo el agua contenida en los forrajes y el agua "libre", tomada por la cabra estabulada corresponde a 4-5 veces la cantidad de materia seca consumida. Esta cantidad se puede aumentar considerablemente debido a la cantidad de agua evaporada para mantener la temperatura corporal en cabras expuestas al calor.

Es importante que los animales tengan agua fácilmente accesible a su disposición. Se ha comprobado que las vacas que tienen agua constantemente a su alcance producen más leche que las que abreven dos veces al día y un 10% más de las que abreven una sola vez al día (Davis, 1971).

Borgioli (1962) observó que suministrando a los bovi-

nos agua salada, se reduce la producción de leche y la rapidez de crecimiento.

II.1.1.4.- Necesidades de Vitaminas.- Las vitaminas se clasifican en dos grupos: las oleosolubles o solubles en materia grasa (A, D, E, K) y las hidrosolubles o solubles en agua (Complejo B, Vitamina C) (Anónimo, 1971).

La vitamina A es un factor importante de crecimiento, de resistencia a las infecciones, de protección de los epitelios, y en general de regulación de todas las grandes funciones. Se encuentra en los forrajes verdes, en las leguminosas, en particular en las zanahorias. Las necesidades de ésta vitamina para el ganado cabrío es de 100 U.I./Kg. de peso vivo -- (Quittet, 1978).

En caso de existir deficiencias de vitamina A en el ganado, esta se puede suplementar a través de mezclas de minerales o en el concentrado (Gall y Mena, 1977).

Por lo que se refiere a las vitaminas del Complejo B, se ha demostrado que no es necesario incorporarlas a las raciones de ovinos cuyo rumen está en funcionamiento, porque -- los microorganismos de éste sintetizan tales vitaminas en -- cantidades adecuadas para la nutrición normal (Anónimo, 1976).

En los rumiantes, las bacterias del aparato digestivo pueden sintetizar la mayoría de las vitaminas del Complejo B. Cierta tipo de dietas, particularmente las bajas en fibra cruda, pueden oponerse a la proliferación de estas bacterias, y por lo tanto a la producción de estas vitaminas. - - Igualmente los parásitos del aparato digestivo pueden aprovechar las vitaminas ya sintetizadas y provocar una deficiencia (Anónimo, 1971).

La vitamina C no es un componente esencial de la ración, pues se sintetiza con bastante rapidez como para satisfacer las necesidades diarias (Anónimo, 1976).

La vitamina D ha sido denominada antirraquítica, indispensable para la buena osificación del esqueleto y, por otra parte, regulan el cociente Ca/P. Los animales realizan la síntesis de la vitamina D bajo la acción de los rayos ultravioleta. Es preciso, por tanto, vigilar el aporte de esta vitamina cuando las cabras son mantenidas en estabulación -- permanente (Quittet, 1978).

En animales adultos es poco importante agregar vitamina D a las raciones, excepto en caso de preñez, donde su deficiencia, si es grave, determina deformaciones en el recién nacido (Anónimo, 1976).

Las necesidades de vitamina D para el ganado caprino es de 10 U.I./Kg. de peso vivo (Quittet, 1978).

Las necesidades de vitamina E no son conocidas, pero se ha considerado como un factor de fertilidad. Su déficit parece favorecer la enfermedad denominada "músculo blanco", y ocasiona mal sabor de la leche y trastornos nerviosos -- (Quittet, 1978).

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

II.1.1.5.- Necesidades de Materia Seca.- El volumen de una ración se aprecia por la cantidad de materia seca que aporta.

La materia seca que se recomienda para un animal da idea de la cantidad de alimentos "de volumen" que necesita. Si la cifra de materia seca es muy pequeña en comparación -- con las de proteínas y alimentos energéticos, significa que el animal necesita una alimentación "muy concentrada" o de "poco volumen", a base de granos o de otros alimentos muy -- nutritivos y con poca fibra. Si la cifra de materia seca es alta, la alimentación de ese animal debe hacerse, por el con

trario, a base de alimentos "de volumen" que tienen poco poder nutritivo y mucha fibra, pero son baratos (Bermejo, 1971).

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

Gall y Mena (1977) encontraron que cabras en lactación consumen de 5 a 8% de su peso vivo de materia seca, y cabras secas consumen de 2.5 a 3% de su peso vivo.

En otra observación (Anónimo, 1979) se encontró que cabras lactantes consumen arriba del 8% de su peso vivo, y las cabras secas consumen de 3 a 6% de su peso vivo.

Hay otros valores para el consumo de materia seca, pero se explican las diferencias por el tipo de animal, producción de leche y el manejo. Existen interrelaciones entre consumo de alimentos y rendimiento de leche, en el sentido de que los animales con alta capacidad para consumir forraje tienen mejores condiciones para producir (Gall y Mena, 1977).

II.1.1.6.- Necesidades de Minerales.- La cabra por ser un animal altamente lechero, necesita una ración rica en

minerales, ya que cada litro de leche producido contiene alrededor de 7.2 gramos de materias minerales, constituidas -- esencialmente por sales de potasio, de calcio, de sodio y -- por compuestos de fósforo (Quittet, 1978).

Si estos minerales son los que se encuentran principalmente en la leche, deben revisarse cada uno de ellos por separado.

Es muy difícil que se observen carencias de potasio. Sin embargo, se han descrito excesos que aparecen, por ejemplo, cuando los animales consumen mucha hierba joven o reciben subproductos de remolacha. Este exceso provoca una eliminación incrementada de sodio, así como diarreas, que aceleran la desmineralización (Quittet, 1978).

La ingestión anual de sal de una cabra productora de leche varía entre 6.5 a 9 Kg. La deficiencia de sal da como resultado una digestión incompleta y falta de apetito. Las infestaciones con parásitos intestinales disminuyen la capacidad de la cabra para retener las sales, por lo que es necesario tener especial atención de un suplemento mayor durante la convalecencia de estos padecimientos (Anónimo, 1971).

El calcio es el principal constituyente del esquele-

to. Su deficiencia da lugar a la disminución de la producción, reducción de crecimiento y deformaciones óseas (Quittet, 1978).

La carencia de calcio altera el apetito de la cabra y aunque continúe comiendo, como esta en producción puede llegar a presentarse una brusca descompensación (shock) (Anónimo, 1971).

Cuando en la alimentación del ganado ovino existe un tercio o mas de heno de leguminosas de buena calidad, los requerimientos de este mineral son ampliamente satisfechos. Cuando el ganado no se encuentra en estas condiciones de alimentación, se recomienda que tengan libre acceso a un suplemento de calcio (harina de hueso, piedra caliza molida) o bien éste puede ser agregado a la ración (Ensminger, 1973).

La deficiencia mineral mas comun en los bovinos lecheros, en todas las edades y etapas de producción, es la falta de fósforo (Ensminger, 1974).

El fósforo interviene en el metabolismo (es decir, en el conjunto de fenómenos ligados a la digestión, asimilación y eliminación de desechos) de glúcidos, lípidos y proteínas. Existe una relación estrecha entre fósforo y calcio; el cociente Ca/P de la ración debe estar comprendido entre 1.3 y

1.7 (Quittet, 1978).

La deficiencia fosfórica siempre está acompañada por un comportamiento de indolencia y apatía, que también puede provocar un shock (Anónimo, 1971).

Según Crampton y Harris (1974) se recomienda proporcionar al ganado vacuno lechero 1.5 gramos de fósforo por cada litro de leche producido.

En los cuadros 3 y 4 se presentan las necesidades de calcio y fósforo para el mantenimiento y producción respectivamente en ganado caprino según Quittet, (1978).

CUADRO 3.- Necesidades diarias de calcio y fósforo para el mantenimiento de ganado caprino adulto según Quittet, (1978).

Peso del Animal (Kg.)	Ca (grs.)	P (grs.)
40	2.0	1.2
50	2.5	1.5
60	3.0	1.8
70	3.5	2.1
80	4.0	2.4

CUADRO 4.- Necesidades diarias de calcio y fósforo para cabras lactantes según Quittet, (1978).

Necesidades por Kg. - de leche producida con	Ca (grs.)	P (grs.)
3% de grasa	4	3
3.5% de grasa	4	3
4% de grasa	4	3

II.1.2.- La Suplementación.- Un suplemento es un alimento o mezcla de alimentos que se utiliza junto con otro para mejorar el equilibrio nutritivo de la alimentación (Cramp-ton y Harris, 1974).

Alimentar a la cabra en corral no es difícil si la calidad del forraje es buena. En cambio si pretende utilizar forrajes con menor calidad, es necesario suplementar a la cabra para satisfacer sus requerimientos nutricionales.

Gall y Mena (1977) consideran tres criterios a seguir en la suplementación de las cabras lactantes.

- Las cabras por su potencial genético deben de corresponder a la alimentación.

- El estado físico de las cabras debe de ser lo sufi-

cientemente bueno, para que los animales conviertan los nutrientes adicionales en leche y no lo utilicen para recuperar deficiencias anteriores.

- La ración debe ser balanceada, en el caso contrario alguna carencia puede limitar el pleno uso de la suplementación.

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

II.1.2.1.- Concentrados.- Un concentrado suele describirse como un alimento o una mezcla de alimentos que proporciona nutrientes primarios (proteína, hidratos de carbón y -- grasa) y contiene menos del 18% de fibra bruta (Crampton y -- Harris, 1974).

La principal función de los alimentos concentrados es proporcionar la energía adicional precisa para producciones de leche que superan las obtenidas con los forrajes. Con los concentrados puede lograrse un mayor consumo de energía debido a su valor energético superior por unidad de sustancia seca, ya que la digestibilidad de los concentrados es superior a la de los forrajes. Además los concentrados son menos volu-

minosos, ocupan menos espacio en el tracto digestivo y, generalmente, son mas sabrosos que los forrajes (Schmidt y Van -- Vleck, 1975).

Cuando a las cabras se les suministra concentrado en grandes cantidades (mas de un kilogramo por día), pierden rapidamente el apetito; la posible razón de este hecho radica en un balanceo erroneo (Anónimo, 1971).

Del Bosque (1980) realizó un estudio suplementando ca bras en pastoreo con salvadillo de trigo (Morrison, 1977 men ciona al salvadillo de trigo como un concentrado) para ver su influencia sobre la producción y calidad de la leche, peso de la cabra y peso del cabrito al destete.

Los resultados que obtuvo indicaron que el salvadillo de trigo no tuvo influencia sobre los parámetros medidos.

Las cantidades de concentrado varían de acuerdo con - la producción, en la época de la lactación pueden suministrar se 675 a 900 gramos diarios junto con pasturas en la estación apropiada, o heno o ensilaje (Ensminger, 1974).

II.1.2.2.- Forrajes.- Un forraje o alimento grosero suele considerarse como un producto herbáceo, tal como heno,

ensilado, pastizal, etc. La característica distintiva del forraje suele ser su elevado contenido en fibra, que en los heno oscila frecuentemente entre el 25 y el 30% del extracto seco (Crampton y Harris, 1974).

Hay dos formas de suministrar el forraje: ad libitum o racionado. En el caso de que hay suficiente forraje, conviene darlo ad libitum, tratando de que las cabras consuman las mas grandes cantidades posibles. En esta forma la alimentación es mas fisiológica y la conversión de los nutrientes es mas favorable que con dos o tres comidas al día. En cambio - si hay solamente cantidades limitadas de forraje o si hay - - fuentes mas baratas de nutrientes, el forraje se suministra - en raciones (Gall y Mena, 1977).

II.1.2.3.- Fibra.- Una dieta pobre en fibra suele provocar un descenso del contenido graso de la leche (Schmidt y Van Vleck, 1975).

Donde la cabra se explota con la vegetación específicamente apta para sus exigencias, no habrá dificultades 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 objeto

se puede utilizar paja de gramíneas y leguminosas, bagazo de caña de azúcar, cascarilla de algodón, etc. (Gall y Mena, -- 1977).

II.1.2.4.- Minerales y Vitaminas.- En la alimentación mineral de la cabra tenemos que preocuparnos de cuatro elementos: Calcio, Fósforo, Sodio y Magnesio (Quittet, 1978).

La suplementación de sodio no necesita medidas precisas. Bajo la forma de sal gema, o de "piedra de lamer" los -- animales se sirven de ella a voluntad. La cabra no necesita -- suplementación de magnesio, ya que es muy rara esta deficiencia (Quittet, 1978).

Las necesidades de calcio y fósforo son bastante importantes y necesitan cálculos más precisos. En lugares donde la base de la alimentación está constituida por forrajes verdes o secos, será preciso añadir un suplemento que aporte sobre todo fósforo. Las necesidades de este elemento se encuentran evidentemente disminuidas en la medida que, para -- hacer frente a las exigencias energéticas, se introducen cereales en la ración (Quittet, 1978).

La suplementación de vitaminas se hace a través de -- mezclas de minerales o en el concentrado. Es preferible sin

embargo, incluirle en los concentrados porque el consumo de éstos está relacionado con la producción, como también las necesidades de las vitaminas (Gall y Mena, 1977).

II.1.3.- Características del Salvado de Trigo.- Se define como salvado de trigo a la capa exterior más gruesa del grano, reportándose que contiene bastante cantidad de proteína (con un promedio de 16%), una buena cantidad de fósforo y posee una acción laxante (Ensminger, 1970).

Los salvadillos son relativamente ricos en vitamina B<sub>1</sub>. Son utilizados en todas las especies, con gran éxito en la alimentación del cerdo, pero es necesario tener cuidado de no suministrarlo en aportes superiores al 40 ó 50% de la ración (Risse, 1970).

Su naturaleza física poco pesada y voluminosa, juntamente con su 16% de proteína de alta calidad y alto contenido de fósforo, dotan al salvado de un papel único en la alimentación del ganado. Aproximadamente el 40% del germen de trigo se encuentra en el salvado, lo cual determina su alta calidad protéica. Empleado en la ración de los herbívoros, aporta el fósforo suplementario necesario para corregir las deficiencias de este elemento en los forrajes, y su componente hidro-

carbonado (celulosa-hemicelulosa) constituye una fuente aceptable de energía para los animales. Su volumen se emplea frecuentemente como medio de hacer mas ligeras las raciones de naturaleza muy pesada por estar compuestas predominantemente de -- maíz (Crampton y Harris, 1974).

Mientras el salvado es mas fino, su contenido en grasa, fibra y cenizas disminuye, aumentando el contenido en proteínas y carbohidratos solubles. El contenido de vitamina B -- del trigo está también ampliamente asociado con la fracción -- salvado (Crampton y Harris, 1974).

Si se juzga por su composición química, el salvado de be tener casi el mismo valor alimenticio que la avena. El salvado es un buen alimento de relleno y por esto es mezclado -- con alimentos concentrados para asegurarse que el grano sea -- cuidadosamente masticado. El salvado ordinario puede tener -- hasta cuatro veces mas ácido fítico que el grano completo y -- dos veces mas que los que los granos mas finos del salvado. La alimentación continuada con grandes cantidades de salvado como parte de la ración, sin una fuente compensatoria de calcio, puede producir anormalidades en los huesos (Abrams, 1965).

El salvadillo es mas rico en sustancias nutritivas -- que el salvado, especialmente por lo que se refiere a las --

proteínas, pues tiene un valor nutritivo de 1.7 a 1.8 unidades forrajeras por kilogramo aproximadamente. Tiene menor reacción laxante que el salvado. Se prefiere alimentar a los terneros y animales juvenes en general, y es muy aconsejable para los lechones después del destete (Borgioli, 1962).

Se utiliza como base de muchas mezclas, contiene fósforo y ayuda a la formación del hueso; fácil de digerir, va bien para todas las edades de cabras, y es aconsejable particularmente durante la gestación y después del parto de la cabra (Hetherington, 1980).

## II.2.- Producción de Leche.

Básicamente el fenómeno de la lactancia de la cabra es el mismo que el de la vaca. La secreción de leche empieza al parto. Se produce primero por un par de días el calostro que tiene calidades particulares correspondientes a las necesidades del recién nacido. Es mas rico en materia seca (hasta 24%), grasa (9%) y proteína (8.5%), rico en vitaminas y minerales, y notablemente rico en gamaglobulina, portador de los anticuerpos, pero contiene menos lactosa (1.5%). El cambio de calostro a la leche se ejecuta poco a poco, y se termina mas o menos a los cinco días (Gall y Mena, 1977).

El cuadro 5 muestra la comparación entre producciones de la vaca y la cabra según Quittet, (1978).

CUADRO 5.- Comparación de producciones entre vaca y cabra. (Quittet, 1978).

	Vaca	Cabra
Peso vivo medio	600 Kg.	60 Kg.
Producción total de leche	3,815 Kg.	563 Kg.
Producción de leche por Kg. de peso vivo	6.4 Kg.	9.4 Kg.
Tasa nitrogenada de la leche	33 %	29 %
Producción de proteína por Kg. de peso vivo	.21 Kg.	.28 Kg.
Proporción de grasa	37.9 %	33 %
Producción de materias grasas por Kg. de peso vivo	.24 Kg.	.31 Kg.

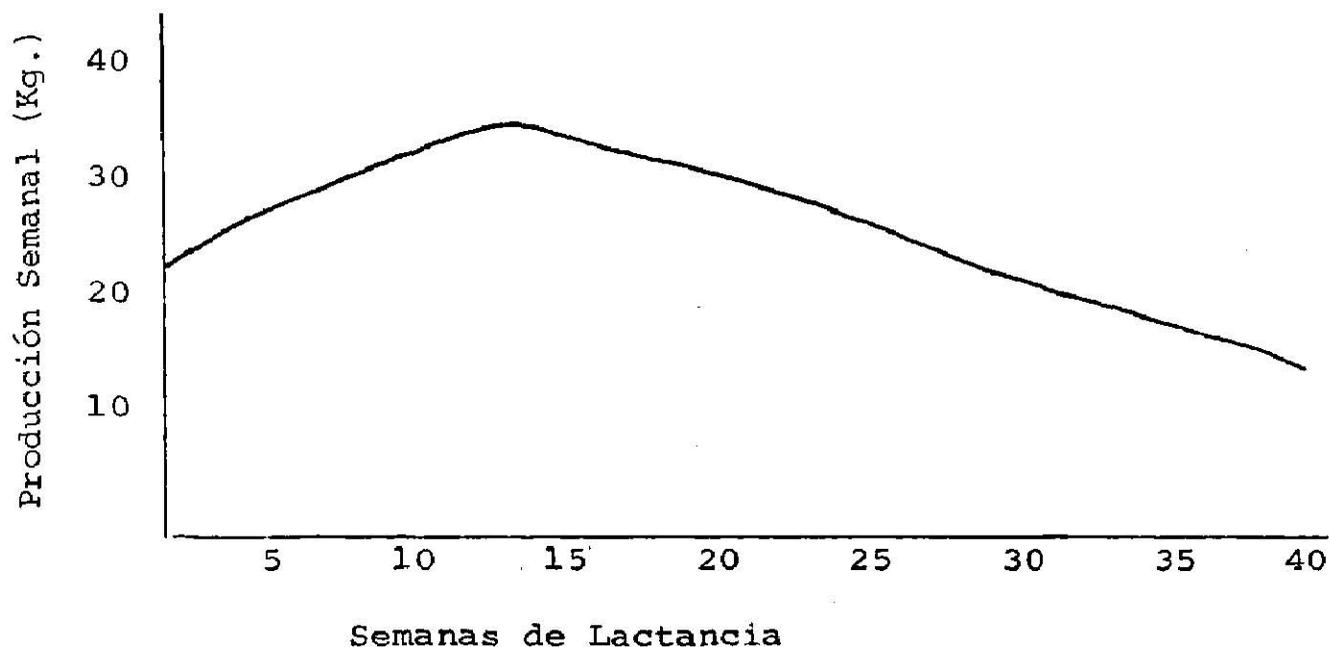
II.2.1.- Curva de la Lactancia.- La cantidad de leche producida diariamente es entre otro función del intervalo desde el parto y se describe esta relación por la curva de lactancia. Después de un intervalo de más o menos 4 semanas, la cabra logra su máxima producción y paulatinamente baja después. Si se establece de nuevo una preñez, la producción de leche estará frenada por medio de la acción hormonal. La lac-

tancia de la cabra puede durar bajo condiciones favorables de 280 a 300 días (Gall y Mena, 1977).

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

Para obtener la curva de lactancia de un hato de cabras debe considerarse no la leche producida en unos cuantos días, sino el total que produzcan en 300 días de continua - - lactación (Agraz, 1971).

En la gráfica 1 se presenta la curva normal de lactancia según Mackenzie (1976).



GRAFICA 1.- Curva normal de lactancia según Mackenzie (1978).

II.2.2.- Composición de la leche de Cabra.- La leche de cabra es uno de los alimentos mas completos, porque contiene las materias orgánicas nitrogenadas, caseína y albúmina convenientes para la constitución de los tejidos, sangre y carne; - lactosa y grasa, elementos energéticos necesarios para la vida, y sales minerales para la formación del esqueleto, encontrándose todas ellas en forma muy digestible y asimilable por el organismo, además, contiene vitaminas y ciertas diastasas y fermentos lácticos, muy favorables estos últimos para la digestión y que contrarrestan en el intestino la acción nociva de muchas bacterias patógenas (Agraç, 1971).

En el cuadro 6 se muestra la composición de la leche de cabra según Agraz, (1971).

CUADRO 6.- Composición de la leche de cabra según Agraz (1971).

---

Densidad	1.030 a 1.034
Agua	86 %
Materia grasa	4 %
Caseína	3.7 %
Albúmina	1.3 %
Lactosa	4.3 %
Sales minerales	0.7 %

---

La emulsión de la grasa es más fina que en la leche de la vaca, el diámetro de los glóbulos de grasa es de 2 micras en comparación con 2.5 - 3.5 de la vaca. También hay diferencia en respecto a la proteína, la coagulación con cuajo resulta en una cuajada mas fina. La leche de la cabra se digiere mas fácil por los humanos, que la leche de vaca. Esta mejor digestibilidad se debe en parte a la suspensión fina y a la fina coagulación (Gall y Mena, 1977).

En el cuadro 7 se muestra la composición promedio com

parativa de leche entre distintas especies (Maynard, 1968).

Si se produce la leche de cabra en condiciones higiénicas y se mantiene el macho cabrío alejado de las hembras, - la leche no tendrá sabor ni olor desagradable, aunque su sabor sea algo distinto del de la leche de vaca. Siempre debe tenerse la seguridad de que las cabras no padecen brucelosis, pues ésta causa la fiebre ondulante o fiebre de Malta en la especie humana (Morrison, 1977).

CUADRO 7.- Composición promedio comparativa de leche de distintas especies (Maynard, 1968).

Espece	Agua %	Prot. %	Grasa %	Lact. %	Ceni. %	Calcio %	Fósforo %	Kcal.
Cabra	86.5	3.6	4.0	5.1	.80	.131	.104	79
Vaca	87.2	3.5	3.7	4.9	.71	.121	.095	73
Cerda	80.4	5.4	8.3	5.0	.85	.252	.151	126
Oveja	80.1	5.8	8.2	4.8	.92	.250	.166	127
Yegua	89.0	2.7	1.6	6.1	.51	.100	.060	54

II.2.3.- Principales factores que afectan la Lactación.- La lactación de la cabra es consecuencia de un gran número de factores: los intrínsecos, que van ligados al animal, y los extrínsecos, que dependen del medio y de las condiciones

de vida. Dichos factores pueden actuar aisladamente o en combinación, lo que hace difícil la apreciación de la influencia de cada uno de ellos, por lo cual es preciso no prestar demasiada atención a los elementos mas espectaculares en detrimento de los mas importantes (Quittet, 1978).

II.2.3.1.- 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. La producción puede ser limitada por todos los componentes de la nutrición, como son la energía, la proteína, y por lo menos en forma directa, los minerales y vitaminas. La alimentación influye sobre la cantidad de leche, la composición y la persistencia (Gall y Mena, 1977).

Los efectos de la alimentación sobre la producción lechera tiene sus límites, ya que no crea animales de alto rendimiento, sino que permite solamente obtener el máximo rendimiento de sus aptitudes (Quittet, 1978).

Cuando un animal deja de comer desciende el volumen de leche producida, acompañado por un aumento en el contenido de grasa, minerales, proteína y sólidos totales y una reducción acentuada en el contenido de lactosa y peso específico -

de la leche. El descenso del contenido de lactosa y del peso específico producen los mismos efectos que la adición de agua a la leche. Si un número relativamente elevado de vacas dejan de comer al mismo tiempo, las plantas lecheras podrían acusar erróneamente al ganadero de agregar agua a su leche (Schmidt y Van Vleck, 1975).

La alimentación afecta la producción de leche principalmente 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, 1977).

II.2.3.2.- Medio Ambiente.- El factor ambiental mas importante que afecta la producción de la leche es la temperatura. Las temperaturas arriba de 30°C. y menos de 10°C. tienen efectos negativos en la producción. La alta humedad agrava el efecto de altas temperaturas como en las temperaturas bajas, el movimiento del aire, la irradiación y la acción física son otros factores (Gall y Mena, 1977).

La producción de leche suele ser menos durante el verano, debido a las temperaturas ambientales mas altas y a la desnutrición que se aprecia en algunas explotaciones, espe-

cialmente donde pastos de baja calidad constituyen la fuente principal de alimentos (Schmidt y Van Vleck, 1975).

Todos los factores del medio ambiente son mas o menos relacionados con la producción de forraje, y el consumo de -- alimentos por los animales. Con eso es difícil separar el efecto directo del clima sobre el animal de los efectos indirectos a través de la vegetación (Gall y Mena, 1977).

II.2.3.3.- Manejo.- Diggins y Bundy (1964) recomiendan que una vez que se ha establecido la rutina en la alimentación, ordeño y cuidados generales, debe mantenerse poco mas o menos en el mismo orden. El cambio de operadores a menudo da como resultado un descenso en la producción. De ser posible, es aconsejable evitar ruidos desacostumbrados, personas extrañas, o cualquier otra cosa que pueda ser motivo de excitación para el rebaño, con especialidad a la hora del ordeño.

Por regla general, las cabras son ordeñadas dos veces al día, mañana y tarde, aunque algunos criadores practican un tercer ordeño suplementario a media jornada, que estimula la actividad de la mama y permite aumentar la producción de leche en un 10% con relación a los dos ordeños tradicionales (Quittet, 1978).

Existe una diferencia entre los ordeños de mañana y tarde, pues en el primero las cabras dan más leche (alrededor del 5%) que por la tarde, aunque menos rica en materia grasa (Quittet, 1978).

II.2.3.4.- Tamaño y Edad.- Existe una relación general entre el peso corporal de las vacas y el nivel de producción lechera. Las vacas de mayor tamaño poseen más tejido secretor en las ubres y aparatos digestivos mas amplios (Schmidt y Van Vleck, 1975).

Esto ocurre igual en cabras, pero el tamaño en sí no garantiza mayor producción, pero si todos los otros factores que afectan a la producción son iguales, los animales mayores tienen mejores posibilidades (Gall y Mena, 1977).

Por lo que respecta a la edad, Gall y Mena (1977) -- mencionan que una cabra de 12 meses tiene un 55-65% de producción de leche con respecto a una cabra adulta, una cabra con 24 meses de edad tiene una producción de leche de 65 a 85% y una cabra de 36 meses se le considera una cabra adulta.

II.2.3.5.- Estado Fisiológico.- La producción láctea de la cabra en el curso de una lactación esta en función del

número que ocupa esta última en la vida del animal (1a, 2a, - etc.). El fenómeno es particularmente ostensible para las tres primeras lactaciones, como lo demuestra el cuadro 8 según - - Quittet, (1978).

CUADRO 8.- Diferencias en la producción de leche debido al número de lactación (Quittet, 1978).

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

El estadio de lactación es otro factor que altera la producción de leche. Según Quittet (1978) la cabra alcanza su máxima producción de leche en el curso del segundo mes de lactación, y después desciende progresivamente hasta el secado - de la cabra.

### III.- MATERIALES Y METODOS

#### III.1.- Localización.

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro de Fomento Caprino "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., ubicado en la carretera 85 México-Laredo, Libramiento Noreste Km. 17, Municipio de Villa de García, N.L. estando 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 la región es semi-árido, con una época de lluvias muy irregular, encontrándose precipitaciones anuales 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.).

La duración del trabajo fué de 105 días, pero cada cabra tuvo un período de 70 días de estudio, la causa de los 105 días de duración fué que no se tuvieron las 27 cabras paridas al mismo tiempo, y como iban pariendo entraban a un período de adaptación al suplemento de 20 días, terminado el período de adaptación entraron al estudio, hasta 90 días después de parir. Se inició el 20 de Enero y concluyó el 5 de Mayo de 1980.

### III.2.- Materiales.

- a) Dos corrales con dimensiones de 70 m. de largo y - 40 m. de ancho, uno de ellos dividido en dos secciones en el cual se encontraban las cabras suplementadas.
- b) Báscula para pesar los animales con una capacidad de 150 Kg.
- c) Un comedero tipo "V" para cada tratamiento de salva dillo con una longitud de 2.50 m., de ancho 0.42 m. y una altu ra de 0.54 m.
- d) Frascos para llevar muestras individuales de leche al laboratorio.
- e) Equipo y reactivos de laboratorio necesarios para - el análisis de grasa de la leche por el método de Babcock.
- f) Cubetas para el ordeño, así como una balanza con - capacidad de 10 Kg. para medir la producción de leche.
- g) Báscula de reloj para medir el peso de los cabri-- tos.
- h) Se utilizaron 27 cabras puras de raza Nubia con sus respectivas crías.

i) Un bebedero tipo pileta.

j) 500 Kg. de salvadillo de trigo comercial.

### III.3.- Tratamientos.

Los tratamientos fueron:

T<sub>1</sub> = Alimentación (1.5 a 2.5 Kg. de cebada al corte, 750 g. aproximadamente de concentrado con 14% de proteína) y 2 Kg. de salvadillo al 77% de humedad por animal diarios.

T<sub>2</sub> = Alimentación (1.5 a 2.5 Kg. de cebada al corte, 750 g. aproximadamente de concentrado con 14% de proteína) y 1 Kg. de salvadillo al 77% de humedad por animal diarios.

T<sub>3</sub> = Alimentación (1.5 a 2.5 Kg. de cebada al corte, 750 g. aproximadamente de concentrado con 14% de proteína) por animal diaria.

Para fines del presente trabajo se agregaron tres partes de agua por cada parte de salvadillo (3:1), para formar el suplemento. El cuadro 9 representa los valores bromatológicos del salvadillo de trigo comercial y del suplemento empleado.

CUADRO 9.- Análisis bromatológico del salvadillo de trigo comercial y del suplemento empleado en ésta prueba.

	Costo	Humedad	Ceniza	Ca	P	N	Proteína	E.E.	Fib.crud.E.L.N.	
	\$/Kg.	%	%	%	%	%	%	%	%	
Comercial	4.00	10.38	16.06	0.54	0.43	2.56	16.01	3.05	20.22	5.96
Suplemento	1.00	77.60	4.01	0.13	0.11	0.64	4.00	0.76	5.05	1.49

#### III.4.- Manejo de los Animales.

Antes de empezar el estudio se despezuñó y se desparasitó externamente e internamente a todas las cabras.

A las 8:30 A.M. se separaban los animales de los tratamientos de salvadillo en corrales diferentes para suministrarles el suplemento. A las 9:00 A.M. terminaban de comerlo y volvían a permanecer juntos durante el resto del día. Inmediatamente después de suministrarles el suplemento se les suministraba su alimentación que consistía en 1.5 a 2.5 Kg. de cebada al corte y 750 g. aproximadamente de concentrado con 14% de proteína diarios, solo que esta se daba en dos raciones al día (9:00 A.M. y 3:00 P.M.)

Cuando se muestreaba la producción de leche se mantenían a los cabritos 12 horas separados de sus madres antes del ordeño, quedándose estos sin tomar leche ya que los cabritos - que estan acostumbrados a mamar no la acepta en biberón. Estos muestreos fueron cada 15 días y se hacía por la mañana.

Los muestreos de pesos de las cabras se hicieron cada 28 días tomando los pesos iniciales y finales.

Para obtener los datos sobre el aumento de peso de los cabritos, estos se pesaban cada 8 días.

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

Los animales fueron distribuidos lo mas homogeneamente posible para cada tratamiento, es decir, que cada tratamiento tienen una media del peso inicial de cabras similar y, el número de partos (lactancia) igual. Se distribuyó de esta manera ya que según Quittet (1978) y Gall y Mena (1977) el peso y el número de parto son factores que afectan la producción de leche. En el cuadro 10 se representa la distribución de las cabras tomando en cuenta su peso en kilogramos y su número de parto (lactancia).

CUADRO 10.- Distribución de las cabras tomando en cuenta su peso en kilogramos y su número de parto (lactancia).

T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
40 (1)	51 (1)	48 (1)
42 (2)	52 (2)	34 (1)
62 (2)	59 (2)	54 (2)
66 (3)	56 (3)	61 (3)
52 (3)	56 (3)	59 (3)
46 (3)	43 (3)	51 (3)
71 (4)	90 (4)	67 (4)
65 (4)	64 (4)	64 (4)
59 (4)	52 (4)	55 (4)
$\bar{X}$ 55.88	58.11	54.66

### III.6.- Diseño Experimental.

Se analizó con un diseño completamente al azar y completamente al azar con una y dos covariables (peso inicial de cabras, número de crías en el parto), donde cada animal fué -- una unidad de muestreo con excepción de los cabritos cuates, donde el aumento de peso se sumó y se tomó como un solo valor.

### III.7.- Variables a Medir.

Las variables que se tomaron en cuenta para el análisis estadístico fueron:

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

#### IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de este trabajo se presentan por separado para cada una de las variables medidas, haciendo uso de cuadros y figuras pra su mejor interpretación.

##### IV.- Producción de Leche.

El rendimiento promedio de leche durante la presente investigación fué de 962 grs. por animal en un ordeño, siendo el tratamiento 2 (1 Kg. de salvadillo) el que tuvo un mayor promedio siendo éste de 1081 grs. por animal, pero no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para la producción total. Las producciones individuales de las cabras de cada tratamiento se presentan en el cuadro 11.

CUADRO 11.- Producciones de leche en las diferentes etapas y producciones finales para cada tratamiento.

Tratamiento 1 (2 Kg. de salvadillo)						
Producción (Lts.)						
	0-15 días	15-30	30-45	45-60	60-70	Total
1	12.0	15.0	9.0	9.0	6.0	51.0
2	27.0	18.0	7.5	16.5	10.0	79.0
3	18.0	10.5	13.5	16.5	9.0	67.5
4	30.0	21.0	19.5	12.0	13.0	95.5
5	12.0	9.0	7.5	9.0	5.0	42.5
6	12.0	12.0	12.0	9.0	7.0	52.0
7	30.0	19.5	22.5	16.5	11.0	99.5
8	15.0	12.0	13.5	9.0	8.0	57.5
9	<u>13.5</u>	<u>9.0</u>	<u>13.5</u>	<u>13.5</u>	<u>10.0</u>	<u>59.5</u>
X	169.5	126.0	118.5	111.0	79.0	604.0

CUADRO 11.- Continuación.-

Tratamiento 2 (1 Kg. de salvadillo)						
Producción (Lts.)						
	0-15 días	15-30	30-45	45-60	60-70	Total
1	24.0	24.0	15.0	22.5	13.0	98.5
2	27.0	21.0	16.5	16.5	11.0	92.0
3	13.5	10.5	12.0	7.5	8.0	51.5
4	27.0	19.5	18.0	18.0	11.0	93.5
5	16.5	15.0	10.5	13.5	10.0	65.5
6	15.0	16.5	10.5	12.0	10.0	64.0
7	16.5	15.0	10.5	12.0	8.0	62.0
8	15.0	9.0	12.0	16.5	8.0	60.5
9	18.0	21.0	25.5	22.5	7.0	94.0
X	172.5	151.5	130.5	141.0	86.0	681.5

Tratamiento 3 (Testigo)						
1	15.0	12.0	7.5	6.0	3.0	43.5
2	18.0	15.0	12.0	10.5	9.0	64.5
3	36.0	28.5	21.0	19.5	10.0	115.0
4	27.0	15.0	7.5	9.0	7.0	65.5
5	21.0	21.0	13.5	4.5	7.0	67.0
6	18.0	13.5	10.5	7.5	7.0	56.5
7	15.0	10.5	4.5	10.5	8.0	48.5
8	7.5	9.0	6.0	9.0	5.0	36.5
9	3.0	4.5	7.5	9.0	6.0	30.0
X	160.5	129.0	90.0	85.5	62.0	527.0

En la gráfica 2 se pueden observar la curva de lactancia para cada tratamiento, pudiendose notar el descenso de la producción desde el principio de la lactancia, no estando de acuerdo con la gráfica 1 de producción de Mackenzie (1976), ya que este señala un aumento de producción desde el inicio de la lactancia hasta el tercer mes, donde a partir de ahí empieza a declinar la producción.

En el período comprendido entre los 45-60 días hubo - diferencias estadísticas altamente significativas entre el -- tratamiento 2 (1 Kg. de salvadillo) y el tratamiento 3 (testi go), y en el último período comprendido entre los 60-70 días también hubo diferencia estadísticamente significativas entre estos tratamientos. En los cuadros 12 y 13 se presentan los - análisis de varianza y la prueba de medias por el método de - Tuckey para los últimos dos períodos de ordeño.

CUADRO 12.- Análisis de varianza y prueba de medias por el mé todo de Tuckey del período comprendido entre los 45 y 60 días.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.
Tratamientos	2	.8956	.4478	.0095**
Error	24	1.8911	.0788	
Total	26	2.7867		

\*\* Altamente significativo

$\bar{Y}$ de tratamiento 2 =	1.044	0.05	0.01
$\bar{Y}$ de tratamiento 1 =	.8222		
$\bar{Y}$ de tratamiento 3 =	.633		

CUADRO 13.- Análisis de varianza y pruebas de medias por el método de Tuckey del último período comprendido entre los 60 y 70 días.

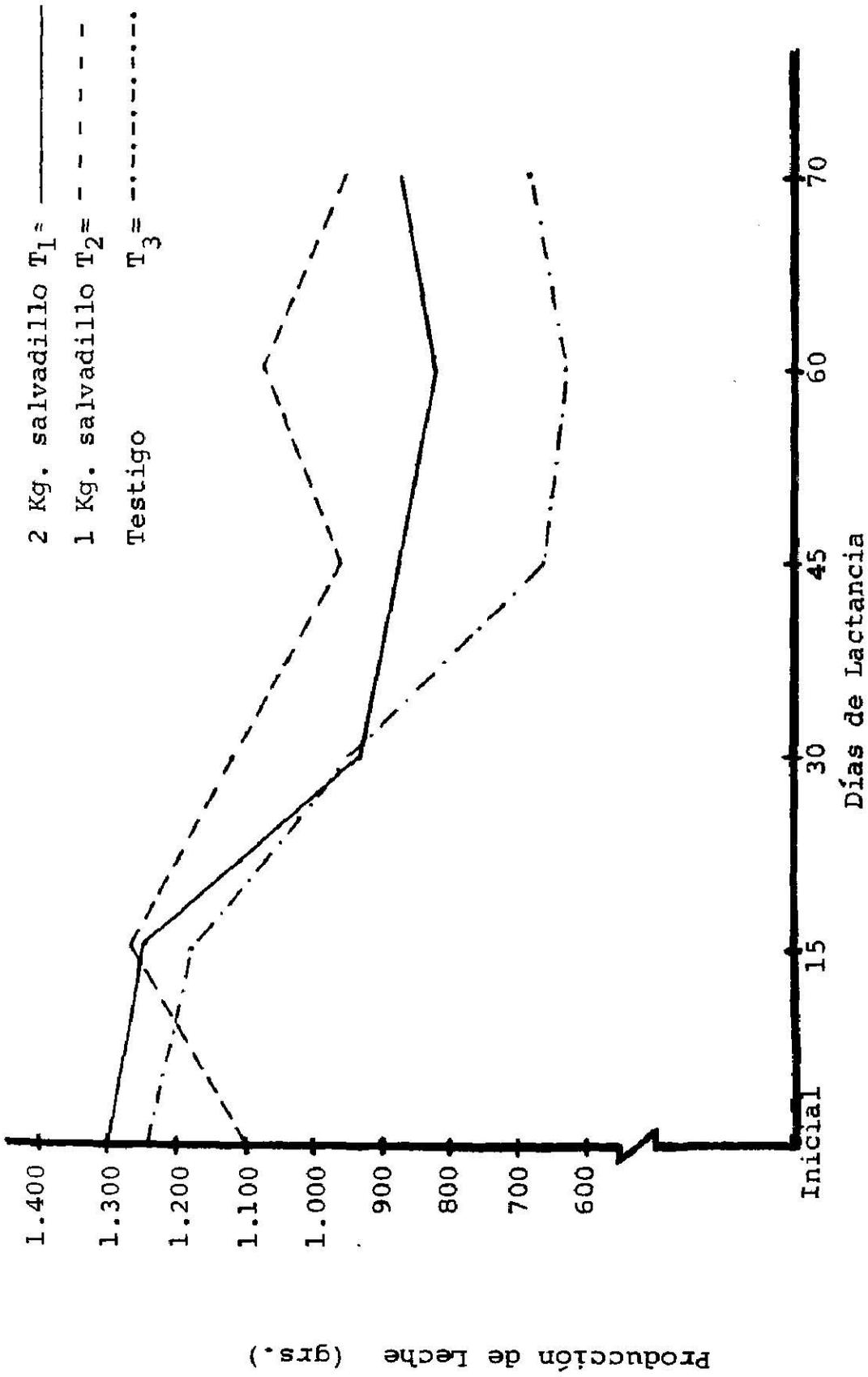
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.
Tratamientos	2	.3385	.1693	.0470*
Error	24	1.1667	.0486	
Total	26	1.5052		

\* Significativo

$\bar{Y}$ de tratamiento 2 =	.9556		0.05	0.01
$\bar{Y}$ de tratamiento 1 =	.8778			
$\bar{Y}$ de tratamiento 3 =	.6889			

El rendimiento de leche pudo haber sido mermado por el "stress" causado al no haber regularidad de ordeños, ya que no se ordeñaba todos los días, sino cada 15 días (Downing 1976, Gall y Mena 1977).

En el aspecto económico no hubo mucha ganancia en la producción total ya que en el tratamiento 2 se invirtieron \$560.00 en salvadillo y obteniéndose una ganancia de \$1,046.50 más con respecto a la producción del tratamiento 3 (testigo).



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

## IV.2.- Porcentaje de grasa en la Leche.

El porcentaje de grasa individuales de cada tratamiento se presentan en el cuadro 14.

CUADRO 14.- Porcentaje de grasa en los diferentes ordeños y promedio final para cada tratamiento.

		Tratamiento 1 (2 Kg. de salvadillo)					
		Porcentaje de grasa del ordeño					
	Inicial	15	30	45	60	70	$\bar{X}$
1(1)	4.0	3.6	2.5	2.7	3.0	4.2	3.33
2(3)	4.2	4.6	5.0	4.5	3.0	4.2	4.25
3(3)	4.0	4.0	3.0	3.2	2.6	2.6	3.23
4(4)	5.0	4.2	3.5	2.8	4.0	2.8	3.71
5(3)	3.9	3.4	3.5	3.5	3.6	3.5	3.56
6(2)	4.3	3.5	3.4	3.3	2.7	2.6	3.30
7(4)	4.5	2.5	2.9	3.7	2.4	3.4	3.23
8(2)	5.0	3.8	2.8	3.0	3.0	2.5	3.35
9(4)	3.5	2.4	4.2	2.8	3.8	3.7	3.40
X	4.26	3.55	3.42	3.27	3.12	3.27	3.48

## Tratamiento 2 (1 Kg. de salvadillo)

1(2)	4.0	3.7	3.0	3.6	2.6	3.5	3.40
2(3)	3.8	3.5	2.3	2.2	3.3	2.4	2.91
3(3)	3.9	4.0	2.6	3.0	2.5	3.4	3.23
4(4)	4.0	4.3	3.0	3.8	3.4	4.4	3.81
5(4)	4.5	4.9	3.0	3.5	3.9	3.5	3.88
6(2)	2.4	2.4	3.3	2.2	2.6	2.3	2.53
7(3)	4.4	2.8	3.1	2.8	2.4	3.2	3.11
8(1)	5.5	3.3	3.6	2.5	3.4	3.1	3.58
9(4)	4.0	2.8	2.6	3.0	2.5	2.8	2.95
X	4.5	3.52	2.94	2.95	2.95	3.17	3.26

CUADRO 14.- Continuación.

	Tratamiento 3 (testigo)						$\bar{X}$
	Porciento de grasa del ordeño						
	Inicial	15	30	45	60	70	
1(1)	5.1	4.0	2.5	3.5	4.6	2.4	3.68
2(3)	3.1	2.4	2.2	2.1	2.3	2.8	2.48
3(4)	5.2	4.0	2.8	2.6	3.4	4.2	3.70
4(3)	3.7	3.0	2.5	2.7	3.3	3.4	3.10
5(3)	5.5	3.5	3.5	3.5	4.2	2.9	3.85
6(4)	6.0	4.1	4.5	3.8	3.2	2.5	4.01
7(2)	4.1	3.3	2.9	2.5	2.5	2.5	2.96
8(4)	4.0	2.6	3.0	2.8	2.6	2.4	2.90
9(1)	6.5	6.7	4.3	3.3	2.4	2.8	4.33
$\bar{X}$	4.80	3.73	3.13	1.97	3.16	2.87	3.44

( ) = N° de lactancia

Como se puede apreciar en la gráfica 3 el tratamiento 2 (1 Kg. de salvadillo) se mantuvo por debajo de los otros dos tratamientos, y al finalizar el experimento fué el que obtuvo un menor porcentaje de grasa por ordeño que fué de 3.26, coincidiendo con McCullough(1971) y Fishwick y Sánchez (1960) ya que ellos mencionan que el porcentaje de grasa es inversamente proporcional al rendimiento de leche.

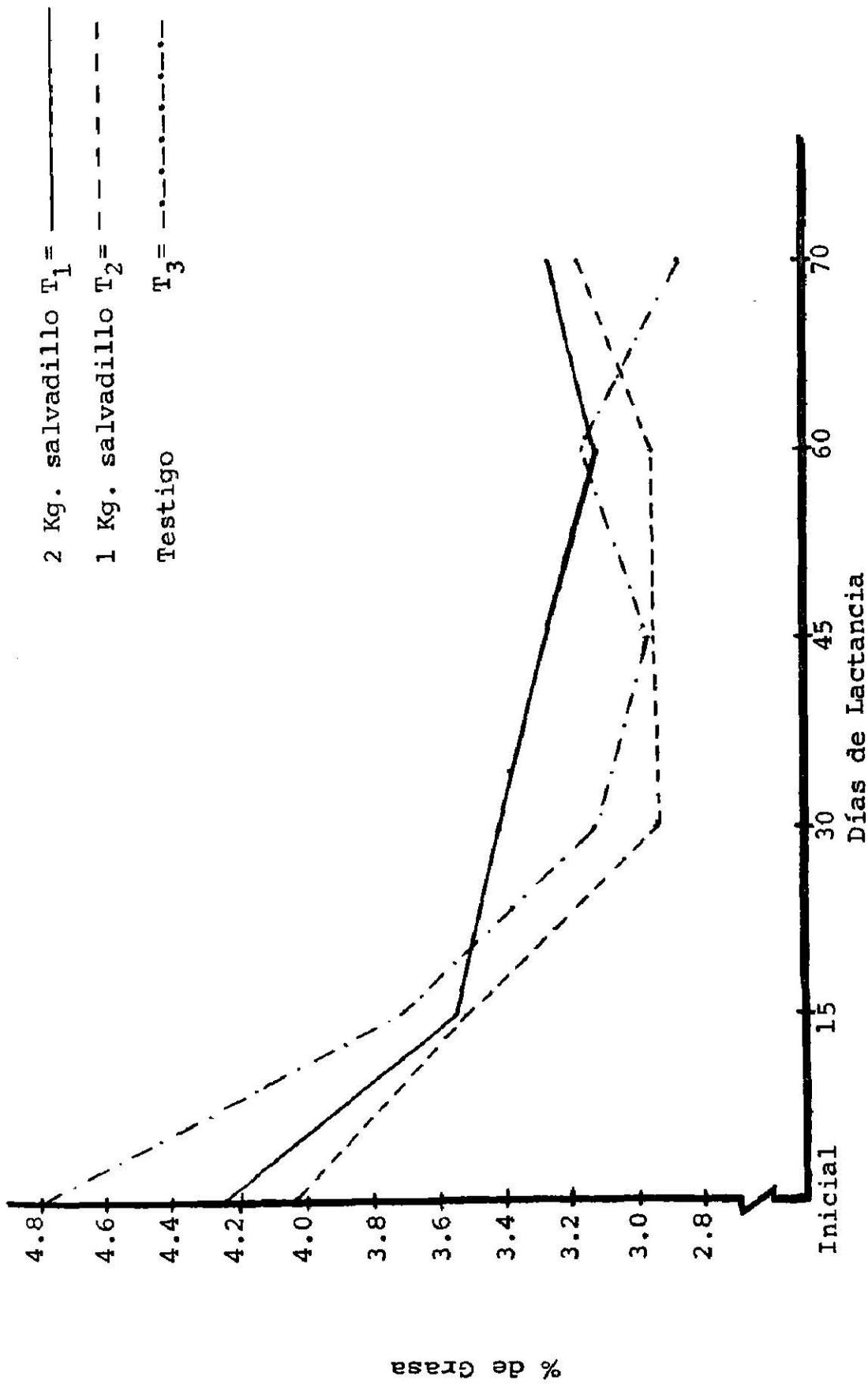
Como se puede apreciar en la misma gráfica, los dos primeros muestreos tuvieron un mayor porcentaje de grasa, esto puede ser debido a que a menores temperaturas sin descender de 10°C. se tiene mas cantidad de grasa en la leche (Farras,1964). (Observar cuadro 15 de temperaturas promedio).

En el cuadro 14 se puede observar que los animales de primera lactancia tuvieron un mayor porcentaje de grasa - - - (3.73%), estando de acuerdo con Farras (1964) ya que él menciona que entre mas joven sea el animal su leche contiene mas y mejor grasa.

CUADRO 15.- Temperaturas promedio y precipitación pluvial total, que prevalecieron durante el desarrollo de la presente investigación. (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	T E M P E R A T U R A (°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

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos en los análisis de varianza para la grasa de la leche en las diferentes fechas de muestreo coincidiendo con el trabajo hecho por Del Bosque (1980) en donde el salvadillo como suplemento de cabras criollas no afectó este componente en la leche.



GRAFICA 3.- Porcentaje promedio de grasa en la leche para cada tratamiento.

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

En la gráfica 4 se presentan los pesos de las cabras promedio para cada tratamiento en las diferentes fechas de muestreo.

El tratamiento 1 (2 Kg. de salvadillo) fué el que tuvo menos decremento de peso al final de la investigación, ya que este fué de 2.33 Kg. por animal, siendo de 4.44 y 9.44 Kg. para los tratamientos 2 y 3 respectivamente.

Los animales del tratamiento 1 y 2 se verán mas favorecidos en la siguiente lactación, ya que McCullough (1971) menciona que un animal que no esté en buen estado físico a la monta y a la parición, se podrá ver reducida la producción total de leche en la subsiguiente lactación.

El salvadillo tuvo un efecto estadístico altamente significativo para los tres tratamientos en el incremento de peso en el tercer período de muestreo y en el peso final, como se puede apreciar en los cuadros 16 y 17, aunado a un mejor estado físico del animal que repercute positivamente en los períodos de monta, gestación y lactancia siguientes.

CUADRO 16.- Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey, en el decremento de peso observado en el tercer período.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.
Cov.(Peso inicial)	1	28.882	28.882	.209 N.S.
Tratamientos	2	204.639	102.320	.008**
Error	23	397.785	17.295	
Total	26	620.667	23.872	

N.S. No significativo

\*\* Altamente significativo

		0.05	0.01
$\bar{Y}$ del tratamiento 1 =	1.55	I	I
$\bar{Y}$ del tratamiento 2 =	3.22	I	I
$\bar{Y}$ del tratamiento 3 =	7.88		

CUADRO 17.- Análisis de varianza y prueba de medias por el método de Tuckey en el decremento del peso final.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.
Cov. (Peso inicial)	1	68.808	68.808	.048*
Tratamientos	2	258.347	129.173	.002**
Error	23	361.637	15.723	
Total	26	670.519	25.789	

\* Significativo

\*\* Altamente significativo

		0.05	0.01
$\bar{Y}$ del tratamiento 1 =	2.33	I	I
$\bar{Y}$ del tratamiento 2 =	4.44	I	I
$\bar{Y}$ del tratamiento 3 =	9.44		



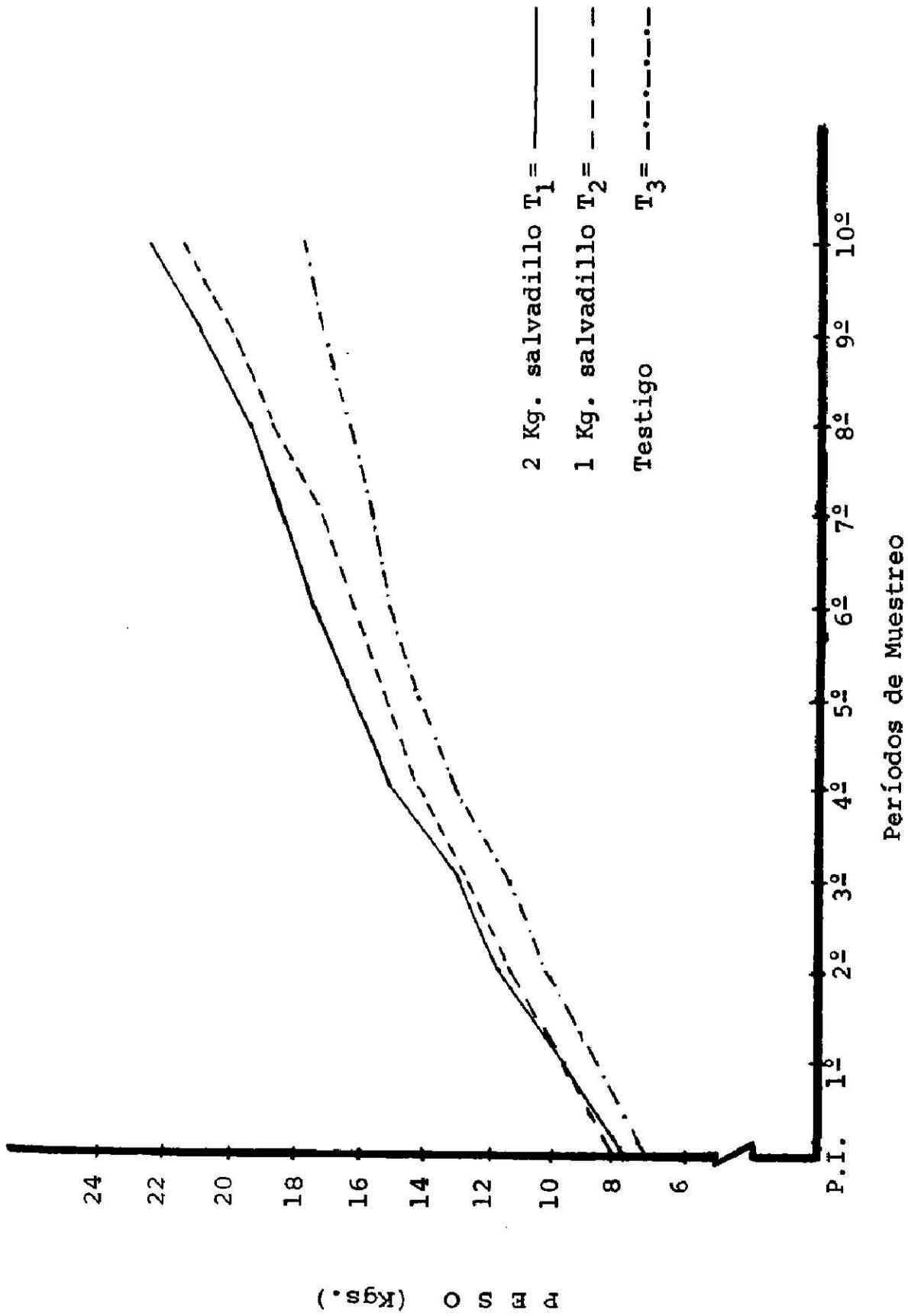
## IV.4.- Aumentos de peso de Cabritos.

Como se puede apreciar en la gráfica 5, el tratamiento 1 (2 Kg. de salvadillo) siempre estuvo por encima de los otros dos tratamientos, siendo el promedio del peso al destete de 22.6 Kg. con un aumento de 14.65 Kg. en los 70 días que duró la investigación. (Cuadro 18).

A pesar de haber una diferencia de 4.83 Kg. en el peso final de cada cabrito entre el tratamiento 1 (2 Kg. de salvadillo) y el tratamiento 3 (testigo) no hubo diferencia estadísticamente significativa, coincidiendo con el trabajo hecho por Del Bosque (1980) en donde el salvadillo como suplemento de -- cabras criollas no tuvo efecto sobre el peso de cabritos al -- destete.

CUADRO 18.- Promedios de peso final y aumentos de peso total en los diferentes tratamientos.

Tratamiento	$\bar{X}$ de peso final (Kg.)	$\bar{X}$ de aumentos de peso final (Kg.)
1	22.60	14.65
2	21.53	13.266
3	17.77	10.411



GRAFICA 5.- Curva de crecimiento de cabritos de cada tratamiento.

## 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 producción de leche, aunque estadísticamente no hubo diferencia significativa en la producción total entre los tratamientos.

El salvadillo de trigo como suplemento no tiene influencia sobre el porcentaje de grasa en la leche.

Los cabritos, cuyas madres fueron suplementadas, tuvieron un mejor desarrollo en comparación con el testigo, llegando a pesar 4.83 Kg. promedio más que el testigo al finalizar la prueba. Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Las cabras suplementadas tuvieron una diferencia muy alta en el peso final con respecto a las cabras del tratamiento testigo. Aquí si se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas. Se recomendaría hacer el mismo estudio la lactación siguiente, para evaluar los efectos de un buen estado físico en el animal con la siguiente lactación.

Para futuros trabajos similares se hacen las siguientes recomendaciones:

- Trabajar con animales en excelentes condiciones físicas, para que conviertan los nutrientes adicionales en leche y no lo utilicen para recuperar deficiencias anteriores.

- Trabajar con animales que se ordeñan diariamente para evitar el "stress" al muestrear la producción de leche.

- Trabajar con mayor número de animales para reducir el error experimental.

- Utilizar un método mas preciso para la determinación de grasa en la leche.

- Trabajar con cabras que tengan el mismo número de crías, ya sea 1 ó 2 cabritos.

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

La presente prueba 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 105 días, iniciándose el 20 de Enero y terminándose el 5 de Mayo de 1980.

Los objetivos de este trabajo fueron los de probar el efecto de la suplementación con salvadillo de trigo húmedo -- para aumentar la producción de leche, porcentaje de grasa de la leche, peso corporal de las cabras y el peso de los cabritos al destete.

Se utilizaron 27 cabras de la raza Nubia con sus respectivas crías, empleándose un diseño estadístico completamente al azar y completamente al azar con una y dos covariables, teniendo tres tratamientos con nueve repeticiones cada uno.

Los tratamientos que se compararon fueron: el tratamiento 1 con 2 Kg. diarios de suplemento por cabra; el tratamiento 2 con 1 Kg. diario de suplemento por cabra y, el tratamiento 3 que fué el testigo. Para formar el suplemento se agregaron 3 partes de agua por una parte de salvadillo de trigo --

comercial (3:1), modificándose el contenido de proteína a 4% y el de humedad a 77.6%.

Los animales fueron bloqueados por el número de lactancia y por el peso inicial, es decir, que en cada tratamiento se tuvieron cabras con el mismo número de lactancias y un peso lo mas homogeneamente posible.

Las variables a medir fueron la producción de leche, aumentos de peso de cabras y cabritos y el análisis de grasa de la leche.

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en los aumentos de peso de los cabritos y el análisis de grasa de la leche. Sin embargo, si hubo diferencia estadística altamente significativa para los tres tratamientos en el tercer período y en el peso final de las cabras. Además existió diferencias estadísticamente significativas en el sexto período de ordeño y altamente significativa en el quinto período de ordeño, no siendo así en la producción total de leche.

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

- 1.- Abrams, J.T. 1965. Nutrición animal y dietética veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 289- - 290.
- 2.- Agraz, G.A. 1958. La cabra lechera fuente de riqueza para el campesino. Editorial Bartolomé Trucco, México, D.F. pp. 47-48.
- 3.- Agraz, G.A. 1971. Instructivo práctico para la cría y Explotación de la cabra lechera. Secretaría de Agricultura y Ganadería. pp. 25, 51-52.
- 4.- Anónimo. 1971. Cabras. Banco Nacional Agropecuario, S.A. México. pp. 40-41, 43-44, 48-49.
- 5.- Anónimo. 1973. Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. p. 10.
- 6.- Anónimo. 1976. Necesidades nutriticas del ganado ovino. - Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. -- pp. 20-21.

- 7.- Anónimo. 1979. *Animal Research and Development*, Vol. 9. Caupp y Gobel. Tubingen, Alemania. p. 50.
- 8.- Bermejo, Z.A. 1971. *Alimentación del ganado*. Editorial -- Musigraf Arabi. Madrid, España. p. 133.
- 9.- Borgioli, E. 1962. *Alimentación del ganado*. Ediciones GEA. Barcelona España. pp. 98, 365-366, 417.
- 10.- Crampton, E.W. y Harris, L.E. 1974. *Nutrición animal aplicada*. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 16-17, 179-180, 257, 355, 438-439.
- 11.- Davis, R.F. 1971. *La vaca lechera, su cuidado y explotación*. Editorial Limusa. México, D.F. p. 78.
- 12.- Del Bosque, G.A. 1980. *Prueba de dos niveles de salvadillo de trigo en la suplementación de cabras criollas y de media sangre de diversas razas*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Agronomía, U.A.N.L. p. 51.
- 13.- Diggins, R.V. y Bundy, C.E. 1964. *Vacas, leche y sus derivados*. Editorial Continental. México, D.F. p. 229.
- 14.- Downing, E. 1976. *Keeping Goats*. Pelham Books. Londres, - Inglaterra. p. 65.

- 15.- Ensminger, M.E. 1970. Producción Porcina. Editorial "El Ateneo", Buenos Aires, Argentina. p. 161.
- 16.- Ensminger, M.E. 1973. Producción Ovina. Editorial "El - Ateneo", Buenos Aires, Argentina. pp. 122, 402.
- 17.- Ensminger, M.E. 1974. Zootecnia General. Editorial "El - Ateneo", Buenos Aires, Argentina. pp. 394-395, 574.
- 18.- Farras, J. 1964. La vaca lechera. Editorial Sintesis. Barcelona, España. pp. 290-291, 293.
- 19.- Fishwick, W.C. y Sánchez, E. 1964. La Vaca, Granjas Leche ras. Editorial Tecnos, S.A. Madrid, España. p. 30.
- 20.- French, M.H. 1970. Observaciones sobre las cabras. FAO. Estudios Agropecuarios. Roma, Italia. p. 107.
- 21.- Gall, C. y Mena, G.L.A. 1977. Producción caprina y ovina. Primera Parte-Caprina. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N.L. México. pp. 2, 24-29, 59-60, 62, 68-69, 71.
- 22.- Hetherington, L. 1980. Cabras, manejo, producción, patología. Editorial Aedos. Barcelona, España. p. 49.

- 23.- Leach, C.E. 1971. The Goat Owners' Scrap Book. Tiger - -  
Press. Missouri, U.S.A. p. 356.
- 24.- Mackenzie, D. 1976. Goat Husbandry. Faber and Faber Ltd.  
Londres, Inglaterra. p. 340.
- 25.- Maynard, L.A. 1968. Nutrición animal. Editorial U.T.E.H.A.  
México, D.F. p. 549.
- 26.- McCullough, M.E. 1971. Alimentación práctica de la vaca le  
chera. Editorial Aedos. Barcelona, España. pp. 144, --  
169.
- 27.- Morrison, F.B. 1977. Compendio de alimentación del ganado.  
Editorial U.T.E.H.A. México, D.F. p. 441.
- 28.- Quittet, E. 1978. La Cabra. Ediciones Mundi-Prensa. Ma- -  
drid, España. pp. 135-138, 141-142, 155-156, 158, - --  
202-203, 205, 207-209.
- 29.- Reaves, P.M. y Henderson, H.O. 1969. La vaca lechera, ali  
mentación y crianza. Editorial U.T.E.H.A. México, D.F.  
p. 160.

- 30.- Risse, J. 1970. La alimentación del ganado Ovino, Bovino, Porcino y Aves. Editorial Blume. Barcelona, España. - pp. 113-114.
- 31.- Sales, L.S. 1975. La Cabra Productiva. Editorial Sintes, S.A. Barcelona, España. p. 124.
- 32.- Schmidit, G.H. y Van Vleck, L.D. 1975. Bases científicas de la producción lechera. Editorial Acribia. Zaragoza, España, pp. 98, 102, 105, 108, 422, 439.

