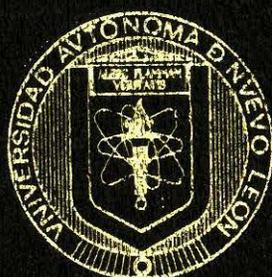


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE LA LECHE MATERNA Y
DE 3 SUSTITUTOS EN LA ALIMENTACION
ARTIFICIAL DE CABRITO CUATE A PARTIR
DE LA SEGUNDA SEMANA DE EDAD

TESIS QUE PRESENTA
HOMERO MORALES TREVIÑO
EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

MONTERREY, N. L.

ENERO DE 1976



T
SF380
M67
2.1



1080062796

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE LA LECHE MATERNA Y DE 3 SUSTITUTOS
EN LA ALIMENTACION ARTIFICIAL DE CABRITO CUATE A
PARTIR DE LA SEGUNDA SEMANA DE EDAD

TESIS QUE PRESENTA
HOMERO MORALES TREVINO
EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

MONTERREY, N. L.,

ENERO DE 1976

A la memoria de mi Madre

SRA. MA. DEL SOCORRO TREVINO DE MORALES

Con cariño y veneración.

Con cariño y respeto a mi Padre.

SR. HOMERO MORALES PERALES,

Quien gracias a su esfuerzo y sacrificio le debo esta carrera profesional.

A mis Maestros

en especial

AL ING. AGR. ARNOLDO J. TAPIA

*En agradecimiento por su valiosa ayuda
para la realización de esta Tesis.*

INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION.	1
LITERATURA REVISADA.	3
<i>Generalidades.</i>	3
<i>Importancia de la cabra.</i>	4
<i>El cabrito.</i>	5
<i>Métodos para efectuar el pesaje.</i>	7
<i>Los calostros y su importancia.</i>	8
<i>Composición de la leche.</i>	10
<i>Crecimiento del cabrito.</i>	11
<i>Enfermedades que afectan a los cabritos.</i>	12
<i>Parasitarias.</i>	12
<i>Teniasis.</i>	12
<i>Coccidiosis.</i>	13
<i>Microbianas.</i>	13
<i>Enterotoxaemia.</i>	13
<i>Tamaño y capacidad del estómago.</i>	13
<i>La alimentación en pre-rumiantes.</i>	14
<i>El paso a ruminates.</i>	15
<i>Efecto de la cantidad y número de comidas dis- tribuidas en el día.</i>	15
<i>Técnicas utilizadas en la alimentación artifi- cial.</i>	16

	<i>Página</i>
<i>Alimentación artificial.</i>	16
<i>Antibióticos y vitaminas.</i>	18
<i>Proteína.</i>	19
<i>Grasas.</i>	19
<i>Carbohidratos.</i>	20
MATERIALES Y METODOS.	21
RESULTADOS EXPERIMENTALES.	25
<i>Mortalidad.</i>	25
DISCUSIÓN.	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	44
RESUMEN.	46
BIBLIOGRAFIA.	48

INDICE DE TABLAS

Tabla No.		Página
1	Peso promedio presentado por cabritos provenientes de 50 cabras Nubias-Granadinas.	5
2	Peso promedio encontrado en 34 cabritos hembras criollas. Desde su nacimiento hasta las 13 semanas de edad.	6
3	Composición del calostro y leche en diferentes especies.	10
4	Comparación de las cantidades de ácidos grasos en los triglicéridos de la grasa de la leche de algunas especies, expresado en % molar en los triglicéridos.	20
5	Grado de mortalidad registrado en la prueba de alimentación artificial con 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.	26
6	Peso inicial de los cabritos cuates -	

	<i>utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.</i>	27
7	<i>Peso a la 1er. semana de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 - sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad - de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.</i>	27
8	<i>Peso a la 2da. semana de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 - sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad - de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.</i>	28
9	<i>Peso a la 3er. semana de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 - sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad - de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.</i>	28
10	<i>Pesos finales de los cabritos cuates - utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimen-</i>	

	<i>tal "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.</i>	29
11	<i>Incremento de peso semanal en Kg., de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.</i>	30
12	<i>Peso de la canal (sin tomar en cuenta cabeza, vísceras, patas y piel) de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.</i>	32
13	<i>Rendimiento de la canal (sin tomar en cuenta patas y piel) de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.</i>	32
14	<i>Datos de los pesos iniciales (X) y de</i>	

- los pesos finales (Y) de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 - sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975. 33
- 15 Análisis de varianza correspondiente - al peso final de los cabritos cuates - utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975. 34
- 16 Análisis de varianza correspondiente - al peso en canal de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975. 34
- 17 Incidencia de diarreas presentada por los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975. 35

- 18 *Conversión de Lts., de sustituto en -
Kg., de peso de los cabritos cuates -
utilizados en la prueba de 3 sustitutos en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.* 36
- 19 *Resultados del Análisis Bromatológico llevado a cabo en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., correspondiente a los 3 sustitutos y a la leche de cabra utilizada en la alimentación artificial de los cabritos cuates en la Estación Experimental "San José", 1975.* 37

I N T R O D U C C I O N

Grandes áreas territoriales del norte de México han sufrido un fuerte sobrepastoreo, como consecuencia de la aplicación de prácticas inadecuadas y cargas animales que son asignadas a los pastizales sin ninguna consideración técnica.

Cuando otros animales domésticos les es imposible subsistir en zonas prácticamente desoladas, la cabra, debido a sus notables cualidades de adaptación a medios inhóspitos, es la única especie que permanece en el campo.

La cabra es un animal con gran prolificidad y además suamente rústico. Algunas razas de cabras alcanzan un promedio de producción de 1.8 a 2.0 cabritos por parto después de los 24 meses de edad, por lo cual puede concebir tres en dos años, desgraciadamente este potencial no se ha aprovechado en nuestro medio, ya que una de las crías tan pronto como muestra diferencias en tamaño se realiza su venta, lo cual sucede generalmente a los 15 ó 20 días para que uno solo aproveche el excedente de leche del ordeño, ya que se prefiere ordeñar la cabra para la venta de la leche o porque el agostadero se encuentre en condiciones que no son suficientes para que la cabra pueda producir la leche necesaria para dos o más animales.

El seleccionar uno de los cabritos es una práctica que se sigue actualmente en todas las explotaciones cuando las pariciones son múltiples (gemelos, trillizos o cuatrillizos). Esta selección se realiza por tres razones principales: 1) Siempre resulta uno de ellos ser más apto que el (los) otro (s) para alimentarse por lo tanto crece más vigoroso y resistente; 2) En condiciones de agostadero la madre no puede alimentar eficazmente a más de un cabrito y 3) Que no se ha adoptado una práctica de alimentación artificial adecuada.

Los cabritos que no llegan a su edad óptima (45 días) - para venta reportan baja aceptabilidad en el mercado desaprovechando en esta forma el potencial natural del cabrito para la producción de carne además de dejar poca utilidad económica.

El objetivo del presente trabajo fue comparar tres sustitutos de leche con la leche materna como una contribución para buscar una forma de alimentación artificial de cabritos separados de su madre, a partir de 10 a 15 días de edad y encontrar así una solución al problema.

LITERATURA REVISADA

Generalidades.

Desde hace 8,500 años que se tiene conocimiento de la existencia de la cabra, es considerada una de las especies domésticas más antiguas, solamente superadas por el perro (16). La cabra tiene una relación muy estrecha con la oveja, aunque es posible la fecundación el embrión no llega a desarrollarse totalmente ya que debido a la incompatibilidad entre la sangre materna y fetal es reabsorbido (3) y (36). También hay una similitud relativa entre los bovinos y caprinos (14).

La clasificación zoológica que corresponde al ganado caprino es: (15).

Clase:	Mammalia
Subclase:	Eutheria
Orden:	Ungulata
Suborden:	Artiodactyla
Grupo:	Rumiantia
Familia:	Bovidae
Subfamilia:	Caprinae
N.C.	<u>Capra hircus</u> L.

En el norte de México la mayoría de las explotaciones -

caprinas tienen como objetivo la producción de leche y carne, lo cual se realiza simultáneamente bajo las mismas condiciones (24).

Dentro de lo que se refiere a la producción de carne es tá la del cabrito. Este cabrito es un pequeño animal de 30 a 40 días de edad que se ha alimentado exclusivamente de leche materna con un peso aproximado de 5 a 7 kgs., que rinde en canal incluyendo cabeza, pulmón, corazón, hígado y bazo - alrededor de 55% (24).

Importancia de la cabra.

Furan citado por Agras (2) considera a la cabra como un animal funesto, a tal grado que la ha considerado como el peor enemigo del hombre, culpable de la destrucción de la cuenca del Mediterráneo, Asia menor hasta Siberia, China, una región de Venezuela en América del Sur y otras Islas del Antártico y Pacífico. Este desastre fue ocasionado por la imprudencia del hombre, no solo por la falta inmoderada de árboles, sino por los incendios y el pastoreo sin control. Oedekoven citado por Agras (2).

La economía rural está basada principalmente en la explotación de la cabra, no solo del Mediterráneo sino de varios países entre ellos México, estimándose que unos 20 millones de habitantes viven de ella (2).

De 375 millones de cabezas se compone la población mundial de ganado caprino (4) y (24).

En México hay 9,731,880 cabezas de las cuales en el norte hay 6,280,554 (4) y (24).

El cabrito.

La gran fertilidad de la cabra hace posible tener un promedio de un cabrito disponible por año.

El peso varía según la raza y el sexo a que pertenece, en el I.T.E.S.M., se realizó un estudio con 50 cabras Nubias Granadinas, registraron los siguientes pesos (16).

Tabla 1.- Peso promedio presentado por cabritos provenientes de 50 cabras Nubias-Granadinas.

	Al nacer Kg.	Semanas			
		1	2	3	4
Hembras	2.1	3.7	3.2	3.7	4.1
Machos	2.4	3.1	3.8	4.2	4.2

También se encuentran diferencias entre animales nacidos sencillos y gemelos (34 cabritos hembras criollas).

Tabla 2.- Peso promedio encontrado en 34 cabritos hembras - criollas. Desde su nacimiento hasta las 13 semanas de edad.

	Al nacer Kgs.	A las 13 semanas Kgs.
Sencillos	3.08	9.60
Gemelos	2.75	8.65

Los cabritos de ambos experimentos recibieron exclusivamente leche de sus madres, se puede apreciar que los aumentos diarios de la Nubia-Granadina fueron de 150 gramos diarios, mientras que en las criollas fue apenas la mitad, esto indica que la falta de alimentación limita el crecimiento - (24).

Las canales de los cabritos se clasifican en 3 categorías que son:

- a) Cabrito de primera
- b) Cabrito de segunda
- c) Cabrito cuate

a) Cabrito de primera. Es el que se ha alimentado únicamente de leche materna con un tamaño y recubrimiento total de grasa en los riñones y carne firme, específicos para esta categoría, cualquier variante en alguna de estas caracterís-

ticas causará su baja a 2a. categoría.

b) *Cabrillo comercial o de segunda. Es un animal que se ha alimentado exclusivamente de leche materna que por su tamaño pequeño con relación al cabrillo de primera no alcanza esa categoría, o porque no tuvo una deposición satisfactoria de grasa en los riñones.*

c) *Cabrillo cuate. Es un animal muy pequeño, con un peso de 1.5 a 3.5 Kgs., de 15 a 20 días de edad, nacido de un parto múltiple, que ha sido destetado porque la madre no puede alimentar a todos los cabrillos nacidos y el productor prefiere tratar de que un solo animal obtenga una clasificación alta a la matanza.*

Métodos para efectuar el pesaje.

De un día a otro se ha probado que el peso de los rumiantes varía considerablemente, debido a las diferencias del contenido tractogastrointestinal, Kock y colaboradores en 1958 (30), recomendaron un promedio de tres pesajes durante tres días consecutivos para suprimir parte de estas variaciones. En cambio Gall en 1963 (23), estando trabajando con cabras, encontró un coeficiente de repetibilidad de peso corporal tomados en dos diferentes días de una semana a la misma hora de 0.969. Esto nos indica que sacando el promedio de dos pesos tomados de dos días consecutivos y a la misma

hora, de esta manera se pueden obtener datos confiables.

Los calostros y su importancia.

Al nacer el cabrito buscará el alimento que en forma natural le proporciona su madre y éste se le debe de suministrar dentro de las primeras dos o tres horas de vida del cabrito (20).

El calostro es la primera leche producida después del parto, hasta el 30. ó 40. día (34).

En toda crianza artificial de bovinos, ovinos y caprinos, es necesario permitirles a éstos el calostro de la madre (14), pues esta leche es una fuente rica en carotenoides y en las vitaminas liposolubles A, D y E, deficientes todas en el ternero recién nacido, su papel más importante es como suministrador de inmunoglobulinas, que se acumulan en la glándula mamaria durante el período seco y es de vital importancia para la nutrición del cabrito, pues la sangre de éste no contiene globulinas la cual está asociada con los anticuerpos que se transfieren al recién nacido, dándole protección antes que elabore una inmunidad activa (17), contra la septicemia causada por *E. coli*. Solamente una pequeña cantidad bastará para evitar la septicemia, siempre y cuando se le haya suministrado dentro de las 36 horas después del nacimiento, ya que después de este período el intestino se hace rápido

damente impermeable al traspaso de anticuerpos. Según Roy (37), después de que el intestino se ha hecho impermeable no se obtiene beneficio alguno alimentando al ternero con calostro si anteriormente no se le dió alguno.

La mortalidad de los terneros que bebían calostros mediante una tina es más alta a los que la maman. (45) y (46).

Otra función del calostro es la de estimular el canal alimenticio del cabrito ya que es laxante y le sirve para arrojar las sustancias de desecho acumuladas en los últimos meses del desarrollo fetal (20).

Lindahll citado en el Church (11), sugiere que no se intenta siquiera alimentar artificialmente a los animales que no hayan tomado calostros. Roy (38), propone sustituir el calostro, utilizando un huevo de gallina diluyéndolo en 0.3 litros de leche, ya que la clara de huevo posee una acción antimicrobiana muy notable sobre determinadas cepas al menos de *E. coli.*, termina concluyendo que el éxito en todos los casos es dudoso, siendo más prudente conseguir calostro o administrar algún antibiótico.

El paso del calostro se efectúa gradualmente a medida que transcurren algunos días en la lactancia (34). En la ta

Tabla 3 se muestra una comparación de calostro y leche normal en diferentes especies.

Tabla 3.- Composición del calostro y leche en diferentes especies.

Componentes	VACA (21)		CERDA (40)		VEGUA (40)	
	Calostro	Leche	Calostro	Leche	Calostro	Leche
	%					
Grasa	0.15 al 12.00	4.00	5.80	5.40	0.70	2.00
Cenizas	1.58	0.72	0.73	0.71	7.72	0.50
Lactosa	2.50	4.80	3.40	5.70	4.60	6.10
Caseína	4.76	2.80	--	--	--	--
Albúmina	1.50	0.54	--	--	--	--
Globulina	15.06	--	--	--	--	--
Proteína tot.	21.32	3.43	10.60	5.10	19.10	2.70
Sólidos tot.	28.30	12.06	20.50	16.90	25.20	11.30

Composición de la leche.

La composición de la leche varía bastante con las especies y con las razas. También se encuentran variaciones individuales, éstas se deben a diversos factores como la herencia, alimentación, intervalo entre parto, ordeños, clima, excitación sexual y estación (17).

La leche es el alimento universal más completo ya que -

es fuente de energía y reparación del desgaste orgánico porque contiene proteínas con albúminas, grasas, azúcares, sales de calcio y fósforo, ácido láctico y vitaminas como la anti-raquítica. La riqueza en grasa de leche varía de 2.5 a 8% - dependiendo especialmente de la raza y alimentación.

La leche de cabra ordeñada con limpieza está exenta de mal olor, es ligeramente dulce y tiene sus glóbulos grasos - más pequeños que los de la vaca y por ende es de más fácil - digestión (1) y (28).

No obstante de que Smith (42), afirma que la leche de vaca y cabra son similares, Fehr (18), en un trabajo de 28 - cabritos hembras destetadas de 3 a 5 semanas, hizo una comparación de un sustituto de leche, leche de vaca y leche de cabra, reportó que la leche de vaca y el sustituto se comportaron de la misma manera no mejorando el crecimiento y con ambas se destetó a las 5 semanas, mientras que con la leche de cabra fue fácil hacerlo a las 3 semanas.

La leche es un producto de la sangre o sea, la sangre - es un precursor, su composición química es muy semejante con la del plasma sanguíneo variando cuantitativamente (42).

Crecimiento del cabrito.

Los nutrientes absorbidos a través de la digestión (no

se distribuyen libremente y en forma uniforme entre los diferentes tejidos que forman el tejido animal) se distribuyen en base a estrictas prioridades. La primera parte la utiliza el tejido nervioso y la segunda el tejido óseo. El resto es utilizado por el tejido muscular y los excedentes para formar grasas (42) y (26).

Fraser (22), cita a Hopking diciendo que ningún animal es capaz de vivir con solo una mezcla de proteínas, grasas y carbohidratos, aún suministrados cuidadosamente y el animal sería incapaz de prosperar.

El secreto de la superioridad de los animales que son amamantados es el hecho de que la cría obtiene su alimento en pequeñas cantidades, pero a intervalos frecuentes y durante largo período. Además la leche es limpia y a la temperatura adecuada (22).

Enfermedades que afectan a los cabritos.

Parasitarias.

El ganado cabrío se ve demasiado afectado por enfermedades causadas por parásitos internos; gastrointestinales y pulmonares, probablemente más que a todas las especies domésticas (23) y (25).

Teniasis.- Los cabritos se ven afectados por diferentes te-

nias, el estado general es débil, se ven flacos y el meteorismo es común. Los cabritos deben estar en un lugar seco, evitando que salgan a pastorear a sitios sobrepastoreados, la prevención es básicamente a base de manejo higiénico (23) y (25).

Coccidiosis.- Pueden causar graves pérdidas a los cabritos, producen enteritis de alta mortalidad. Se recomiendan medidas higiénicas preventivas, aplicar vitamina A de 10,000 unidades 1/día y una alimentación adecuada (23) y (25).

Microbianas.

Enterotoxaemia.- Es causada por clostridias que se desarrollan en el tracto digestivo y causan daños a los animales - por medio de toxinas que alteran el tracto digestivo, el corazón, el sistema circulatorio, los riñones y el sistema nervioso central (23) y (25).

Varios factores son los causantes de esta enfermedad tales como faltas en la dieta y sobre todo cambios bruscos de la misma y desbalances nutritivos (23) y (25).

Tamaño y capacidad del estómago.

Los terneros comienzan a vivir con su estómago ya dividido en los cuatro compartimientos característicos del rumiante adulto, los tamaños relativos de éstos son completa-

mente diferentes a los que les correspondieran al animal - -
adulto. Si la dieta es exclusivamente a base de leche líquida natural o artificial todos los compartimientos del estómago aumentan en peso y tamaño a la misma tasa que el resto -
del cuerpo (44). En estas condiciones únicamente el abomaso (cuajar) es funcional ya que todos los alimentos líquidos pasan alrededor de los otros compartimientos del estómago a -
través del canal reticular.

Hasta antes de que el ternero sea destetado la leche -
continuará pasando al abomaso en condiciones naturales de -
amamantamiento (33).

La alimentación en pre-rumiantes.

La utilización del alimento en los animales pre-rumiantes es más eficiente que en los animales con el rumen ya desarrollado, debido a que las pérdidas de energía son más bajas en la pre-rumia. La materia seca digestible de la leche está alrededor del 95%, comparada con la más alta digestibilidad de concentrados que es de 82%.

La digestión láctea es posible solo en el cuajar (17), (22) y (42). Por ataque de las enzimas correspondientes la-crasa y pepsina.

El pre-calentamiento de la leche antes de darla es un -

factor importante para su aprovechamiento (39).

El paso a rumiantes.

En las especies de estómago sencillo la digestión y el metabolismo son iguales a la de los rumiantes; la transición de este estado a la rumia es gradual y depende del consumo de alimentos sólidos, en la fermentación de estos alimentos se producen ácidos grasos volátiles que son los responsables del desarrollo de las papilas del rumen y la elongación del mismo (27).

Efecto de la cantidad y número de comidas distribuidas en el día.

La alimentación de leche es importante para la obtención de buenos resultados, ya que el cabrito aumenta muy eficientemente y mientras más leche produzca su madre obtendrán mejores pesos (5).

Fehr (19), evaluó los efectos del libre acceso, alimentando cabritos con leche de cabra una o dos veces al día y dedujo que suministrando leche solamente una vez al día hay un decremento de 5 a 10% en el crecimiento, pero con mayor eficiencia en la utilización de la comida y una gran disminución en los costos de trabajo.

Técnicas utilizadas en la alimentación artificial.

En estudios realizados con cabritos demuestran que es posible administrar leche por medio de una sonda esofágica desde el segundo día de nacidos, sin que se presenten disturbios digestivos (18).

Pero básicamente existen dos métodos, por medio de teteras y en cubetas (17), además de la utilización de madres no drizas (1).

Large y Penning (31), colocaron teteras a todo lo largo de la circunferencia de una tina, llena de leche, para alimentar corderos destetados precozmente, sin presentarse problemas a lo largo de la duración de la prueba.

Alimentación artificial.

Se han realizado varias investigaciones sobre sustitutos de leche para cabritos, pero en la actualidad no se cuenta con información suficiente que permita conocer las necesidades nutricionales de dichos animales, por lo que algunos autores recomiendan en forma práctica el uso de sustitutos comerciales para corderos y becerros (11).

El desarrollar precozmente la rumia disminuye en forma considerable la mano de obra y reduce aparentemente los costos de alimentación, ya que la digestibilidad neta de la e--

energía metabolizante sobre las necesidades del sostenimiento, se sitúa alrededor del 64% (39).

Cabe señalar que actualmente no se cuenta con sustitutos de leche mejorados destinados a los cabritos.

Los cabritos que no han de ser criados por sus madres nunca se les debe de permitir que mamen a sus madres. Si no que se debe de ordeñar el calostro de la madre y se le proporciona al cabrito en botella con pezón artificial. Se prosigue así durante 3 ó 4 días y después se pasa a la leche o a un sustituto de leche (12).

La forma en que se proporcione el alimento líquido en cualquier especie es importante en la alimentación artificial.

Los utensilios utilizados directamente en la alimentación así como también en los corrales en donde se alojan los animales deben tener una higiene absoluta (20).

El agente causal de la diarrea en los animales mamones y de diarreas infantiles es Escherichia coli (Bacillus col. cammunis, colibacilo) (17), (9), (18) y (20), esta especie se considera patógena condicional ya que en animales adultos vive en la última porción del intestino contribuyendo a la -

síntesis de sustancias útiles e impidiendo que se implanten otras especies microbianas patógenas, pero pueden salir del intestino e implantarse en órganos y tejidos ocasionando graves daños, al haber un desequilibrio entre el organismo huésped y el microbio (41).

Hay diferentes tipos serológicos de E. coli (8), se ha demostrado que el impedir a los terneros alimentarse con calostro casi siempre desarrollan una septicemia a E. coli (7).

Antibióticos y vitaminas.

Cuando los terneros tienen una edad inferior a las 8 - semanas varios autores están de acuerdo en recomendar la - - aplicación de antibióticos, ya que incrementan el ritmo de crecimiento y disminuyen la frecuencia y gravedad de las diarreas (13), (32) y (17).

Las vitaminas de la leche dependen del aporte de la sangre a la glándula mamaria, porque ella es incapaz de sintetizar vitaminas, lo mismo pasa con los minerales; de éstos los más abundantes en la leche son calcio, fósforo, potasio, cloro, sodio y magnesio (21).

De ahí la importancia de reforzar la dieta de los animales destetados precozmente, con la aplicación de una dosis - de antibióticos y vitaminas.

Proteína.

Todavía no se conoce con certeza el mecanismo exacto mediante el cual el ternero joven digiere la proteína. Es indudable que el sistema enzimático pepsina/HCl no está desarrollado al nacer ya que cuando los terneros de dos días de edad fueron alimentados con leche sintética, que no se coagula con renina, todos murieron, mientras que la misma leche proporcionó un crecimiento cuando tenían una semana de edad (29). No se sabe en que momento la pepsina sustituye a la renina como agente principal de la digestión de la proteína (33).

Las proteínas están constituidas por aminoácidos, algunos de éstos pueden ser sintetizados en el organismo mientras que otros no pueden ser sintetizados, la utilización de un alimento por cualquier animal depende en sí de la presencia de cantidades adecuadas tanto de los aminoácidos no sintetizables, como de los sintetizables por el organismo, para hacer frente a las demandas metabólicas (13).

Grasas.

Las cantidades de grasa incluidas en el sustituto de leche, van en función de la digestibilidad del aceite o grasa del ingrediente usado, de la cantidad de grasa depositada en el cuerpo que se desee y del costo del ingrediente (35).

Carbohidratos.

Como fuente de carbohidratos en los sustitutos de leche es usado el suero de leche, está limitado al 20% de los sólidos totales ya que causa diarrea debido a que reduce el nivel de proteína y por el alto contenido de minerales en el suero que hace que se acelere el paso del alimento por el abomaso. (9).

Tabla 4.- Comparación de las cantidades de ácidos grasos en los triglicéricos de la grasa de la leche de algunas especies, expresado en % molar en los triglicéricos (40).

Ácidos grasos	%	Carbones	Mujer	Cerda	Cabra	Vaca
Saturados						
butírico		4	--	2	7	10
caproico		6	--	--	5	3
caprílico		8	--	--	4	1
cáprico		10	2	2	13	2
láurico		12	8	--	7	3
mirístico		14	9	--	12	9
palmítico		16	23	29	24	21
esteárico		18	9	6	5	11
No saturado						
oleico		18:1	34	35	17	31
licoleico		18:2	7	14	3	5
otros		--	8	12	3	4

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental "San José" situado en el Municipio de Villa de García, - N. L., y se inició el 11 de abril y concluyó el 13 de mayo - de 1975.

Se utilizaron 48 cabritos de pariciones múltiples los - cuales fueron separados de sus madres a la segunda semana de edad y con un peso promedio de 3.708 Kg., provenientes de Zaragoza, Coahuila.

Cuando se recibieron se pesaron y se dividieron en 4 - grupos de 12 cabritos cada uno, posteriormente se sometieron a un período de preadaptación de 4 días durante el cual solo se les proporcionó leche de cabra. También durante este pe- - ríodo se procedió a su identificación por medio de numera- - ción en la oreja y medallas de diferentes colores según el - tratamiento para facilitar aún más su identificación.

El presente trabajo se analizó con el modelo de Bloques al Azar, constó de 4 tratamientos, en los tres primeros se - utilizaron sustitutos de leche comercial para becerros (ver análisis bromatológico en la pág. 37) y en el tratamiento 4 se utilizó leche materna.

Asimismo cada tratamiento constó de 4 repeticiones tomando 3 cabritos como unidad experimental, dando un total de 48.

Los cabritos de cada tratamiento se alojaron por la noche en corrales de 2.10 mts. de ancho por 3.80 mts. de largo, estos corrales están techados con pared al norte de 1.70 mts de altura. Por el día permanecían todos en un solo corral de 25 mts. de ancho por 25 mts. de largo también con pared al norte de 1.70 mts. de altura.

Antes de suministrar los sustitutos eran calentados a una temperatura aproximada de 37°C ., se colocaron teteras a todo lo largo de la parte superior de la circunferencia de una tina de cada tetera a la parte inferior de la tina se colocaron mangueras para que subiera la leche, la tina estaba colocada en una base para que las teteras estuvieran a una altura de 45 cms.

Se llevó registro diario de consumo, durante los 32 días que duró el experimento y los animales fueron pesados al final de cada semana para el control de aumento de peso.

Al principio se les dió un período de preadaptación en el cual se les proporcionó solamente leche de cabra, el primer día el consumo fue muy bajo ya que los 48 cabritos consu

mieron 2 lts., de leche durante el día, el segundo día aumentó a 5 lts., después le siguió el período de adaptación en el cual se les daba la mitad de sustituto y la otra mitad de leche de cabra, consumieron aproximadamente medio litro al día por cabrito, al final de la prueba estaban consumiendo un promedio de un litro al día por cabrito.

También eran observados diariamente para cualquier anomalía que se presentara tales como ectima contagioso, infección en los ojos y principalmente incidencia de diarreas.

La comparación se hizo tomando en cuenta:

- 1.- Peso inicial, semanal y final de los cabritos.
- 2.- Consumo de leche diario, semanal y total por tratamiento.
- 3.- Ganancia de peso total.
- 4.- Frecuencia de diarreas.
- 5.- Mortalidad.
- 6.- Rendimiento en canal.

El peso de los cabritos fue tomado por medio de una balanza de reloj con aproximación a 10 gramos.

Al finalizar el experimento los cabritos fueron sacrificados y observados en canal para ver la cantidad de grasa acumulada en los riñones.

A los animales muertos durante el experimento se les -
llevó al Laboratorio de Patología Animal de la Unión Regio--
nal Ganadera de Nuevo León y S. A. G., donde se realizó la -
necropsia.



RESULTADOS EXPERIMENTALES

Se utilizaron 48 cabritos cuates para este experimento y se compararon solo 33 cabritos o sea que se tomó un promedio de los que quedaron en cada repetición ya que 15 murieron por Colibacilosis de acuerdo con la necropsia practicada por el Laboratorio de Patología Animal de la Unión Regional Ganadera del Estado de Nuevo León y la S. A. G.

Mortalidad.

El porcentaje de mortalidad registrado en los cabritos cuates fue de 31.25% ocasionado por Colibacilosis de acuerdo con el cuadro clínico que presentaron los animales infectados antes de morir, la necropsia practicada y los resultados reportados por el Laboratorio de Patología Animal de la Unión Regional Ganadera de Nuevo León y la S. A. G.

El cuadro clínico que presentaron los animales infectados antes de morir fue el siguiente: Diarrea color amarillo claro, somnolencia, conjuntivitis, pérdida de apetito, deshidratación y muerte. La necropsia practicada reveló pulmón color claro, hígado con manchas beteadas color amarillento, intestino con puntos color rojo amoratado.

El antibiograma reportado por el Laboratorio de Patología Animal dice que el organismo causal de la enfermedad es

sensible a: lincomicina, neomicina furroxona (N.F. - 180), - furudantín y sulfas betisulif.

Tabla 5.- Grado de mortalidad registrado en la prueba de alimentación artificial con 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos	% Mortalidad
1	41.66
2	33.33
3	41.66
4	8.33

Una característica común fue que todos presentaron una baja en peso durante el período de preadaptación y otros aún en la segunda semana no habían alcanzado el peso inicial. Estas bajas en el peso son atribuidas al cambio del sistema de alimentación ya que los cabritos estaban con sus madres y después se alimentaron con teteras.

A continuación se mencionarán algunos resultados obtenidos durante el tiempo que duró el experimento.

Tabla 6.- Peso inicial de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos	Repeticiones				Promedio X
	I	II	III	IV	
1	3.291	3.341	3.566	3.916	3.528
2	3.275	3.450	4.025	3.933	3.671
3	3.275	3.733	3.950	4.291	3.812
4	3.400	3.633	4.083	4.266	3.845

Tabla 7.- Peso a la 1er. semana de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos	Repeticiones				Promedio X
	I	II	III	IV	
1	3.700	3.633	3.900	4.450	3.921
2	3.833	3.766	4.516	4.383	4.124
3	3.850	4.216	4.600	4.833	4.375
4	3.750	4.825	4.850	4.816	4.560

Tabla 8.- Peso a la 2da. semana de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos	Repeticiones				Promedio X
	I	II	III	IV	
1	5.200	3.425	4.033	5.300	4.489
2	4.085	4.083	4.733	4.466	4.342
3	4.700	4.585	4.850	4.750	4.721
4	4.566	6.250	6.116	5.550	5.620

Tabla 9.- Peso a la 3er. semana de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos	Repeticiones				Promedio X
	I	II	III	IV	
1	5.600	3.275	3.950	5.525	4.587
2	4.050	4.800	4.816	4.700	4.591
3	4.900	4.700	5.650	4.650	4.975
4	4.533	6.683	6.433	5.900	5.887

Tabla 10.- Pesos finales de los cabritos cuates utilizados - en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de - Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos	R e p e t i c i o n e s				Promedio X
	I	II	III	IV	
1	5.600	3.700	3.900	5.575	4.694
2	3.875	4.925	5.450	4.650	4.725
3	5.375	5.075	5.700	5.000	5.287
4	5.133	7.600	7.333	6.400	6.616

Con las tablas 6, 7, 8, 9 y 10, se obtuvieron los incrementos de peso semanal y por último el incremento de peso total de los cabritos de cada tratamiento como se puede observar en la tabla 11, los que obtuvieron mayor incremento de peso fueron los del tratamiento 4, después le siguen en forma decreciente los tratamientos 3, 1, y por último el tratamiento 2.

Tabla 11.- Incremento de peso semanal en Kg., de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos	S e m a n a s				Total
	1	2	3	4	
1	.393	.568	.098	.107	1.166
2	.453	.218	.249	.134	1.054
3	.563	.346	.254	.312	1.475
4	.715	1.060	.267	.729	2.771

Con los datos de las tablas 6, 7, 8, 9 y 10, se dibujaron las curvas de crecimiento de los cabritos de cada tratamiento, como se puede observar en la figura 1, los que alcanzaron mayor peso fueron los del tratamiento 4, después le siguen en forma decreciente los tratamientos 3, 2 y al final - el tratamiento 1, aunque el tratamiento 2 alcanzó mayor peso - que el tratamiento 1, el incremento de peso total fue menor.

Tabla 12.- Peso de la canal (sin tomar en cuenta cabeza, vís-
ceras, patas y piel) de los cabritos cuates utili-
zados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la
Estación Experimental "San José" de la Facultad -
de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos	R e p e t i c i o n e s				Promedio \bar{X}
	I	II	III	IV	
1	2.500	1.650	1.741	2.475	2.091
2	1.700	2.250	2.625	2.000	2.144
3	2.725	2.587	2.887	2.550	2.687
4	2.316	4.166	3.966	3.481	3.482

Tabla 13.- Rendimiento de la canal (sin tomar en cuenta pa-
tas y piel) de los cabritos cuates utilizados en
la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación
Experimental "San José" de la Facultad de Agrono-
mía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos	Rendimiento %
1	53.33
2	57.53
3	57.57
4	61.53

El análisis estadístico para rendimiento en canal resultó ser significativo con una probabilidad de error de .05

Tabla 14.- Datos de los pesos iniciales (X) y de los pesos finales (Y) de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamientos		Repeticiones				Promedio \bar{X}
		I	II	III	IV	
1	X	3.291	3.341	3.566	3.916	3.528
	Y	5.600	3.700	3.900	5.575	4.694
2	X	3.275	3.450	4.025	3.933	3.671
	Y	3.875	4.925	5.450	4.650	4.725
3	X	3.275	3.733	3.950	4.291	3.812
	Y	5.375	5.075	5.700	5.000	5.287
4	X	3.400	3.633	4.083	4.266	3.845
	Y	5.133	7.600	7.333	6.400	6.616

Con los datos de la tabla 14 se realizó un análisis de varianza correspondiente a peso final (tabla 15).

Tabla 15.- Análisis de varianza correspondiente al peso final de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal	F. Teórica .95	F. Teórica .99
Bloques	3	.7528	.2509			
Tratamientos	3	9.7109	3.2369	3.7394	3.86 ^{NS}	6.99 ^{NS}
Error	9	7.7904	.8656			

NS = No significativo.

Se hizo un análisis de covarianza de los pesos iniciales y de pesos finales (tabla 14) en el cual se encontró que no hay efecto covariable entre los pesos iniciales y finales.

Tabla 16.- Análisis de varianza correspondiente al peso en canal de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos de leche en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal	F. Teórica .95	F. Teórica .99
Bloques	3	.5223	.1741			
Tratamientos	3	5.0108	1.6702	5.5617	3.86*	6.99
Error	9	2.7028	.3003			

* Significativo para .95 de probabilidad.

Se realizó una prueba de Duncan en la que se encontró - que los tratamientos 3 y 4 son estadísticamente iguales y su periores a los tratamientos 1 y 2 con una probabilidad de -- error de .05

\bar{Y} T 4	3.482	
\bar{Y} T 3	2.687	
\bar{Y} T 2	2.144	
\bar{Y} T 1	2.091	

Tabla 17.- Incidencia de diarreas presentada por los cabri-- tos cuates utilizados en la prueba de 3 sustituu-- tos de leche en la Estación Experimental "San Jo-- sé" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., - 1975.

Tratamientos	Incidencia de Diarreas (No. de casos)
1	8
2	17
3	25
4	5

Por lo cual se concluye que no existe una relación di-- recta entre aumentos de peso y frecuencia de diarreas ya que el tratamiento 2 presentó menos casos de diarreas que el tra-- tamiento 3 y obtuvo un incremento de peso final inferior que el tratamiento 3 que tiene un mayor número de diarreas, como tampoco existe una relación directa entre el % de mortalidad

ya que en el tratamiento 1 fue uno de los que obtuvo menos casos de diarreas y fue de los más altos en el % de mortalidad.

Tabla 18.- Conversión de Lts., de sustituto en Kg., de peso de los cabritos cuates utilizados en la prueba de 3 sustitutos en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., 1975.

Tratamiento	Conversión Lts: Kg.
1	22.46: 1
2	23.35: 1
3	18.02: 1
4	9.25: 1

Como se puede observar en la tabla 18 el tratamiento 4 es el que tiene la conversión alimenticia más baja por lo tanto el que resulta ser el más costeable económicamente como se demuestra más adelante en los análisis económicos.

A continuación se presentan los análisis Bromatológicos de los 3 sustitutos y de la leche de cabra utilizados en el presente trabajo.

Tabla 19.- Resultados del Análisis Bromatológico llevado a cabo en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., correspondiente a los 3 sustitutos y a la leche de cabra utilizada en la alimentación artificial de los cabritos cuates en la Estación Experimental "San José" 1975.

	Tratamientos			Leche de Cabra
	Sustitutos			
	1	2	3	4
	----- % -----			
Proteína	25.00	25.00	22.00	3.71
Grasa	8.00	3.50	8.00	4.09
Fibra	2.00	3.00	0.50	
E. L. N.	50.00	43.00	50.00	4.28
Humedad	9.00	10.00	9.00	87.14
Cenizas	6.00	15.50	10.50	.78

Los análisis bromatológicos de los sustitutos de leche se analizaron en polvo y la leche de cabra se analizó en forma natural.

A la hora de alimentar los cabritos, cada 65 grs. de sustituto de leche se disolvía en un litro de agua a una temperatura de 37°C.

D I S C U S I O N

Las bajas de peso, con relación al peso inicial que se presentaron en el período de adaptación, se atribuyen precisamente a los efectos de adaptación (43), ya que fueron sometidos a varios cambios tales como: manejo, régimen alimenticio y medio ambiente general y además el stress sufrido por el transporte de la majada a la Estación Experimental. La literatura reporta que en la propia granja donde nacieron los cabritos deben ser engordados ya que trasladarlos de una granja a otra trastorna el crecimiento (39).

Después de la primera semana comenzaron a normalizarse, ya se vieron menos decaídos y recuperados del stress del transporte, además comenzaron a ingerir alimento en forma algo uniforme, al adaptarse al nuevo medio ambiente.

Posteriormente comenzaron a aumentar de peso aunque relativamente poco, en comparación con los pesos obtenidos por de la Parra (16), que obtuvieron aumentos de peso diarios de unos 150 gr., los cabritos de cruza Nubias Granadinas y aumentos de unos 75 gr., los criollos, en el presente trabajo solamente los del tratamiento 4 con aumentos diarios de 99 gr., lograron superar a los criollos, pero se debe de considerar que aquellos son de partos sencillos y estuvieron con sus madres y éstos además de ser de pariciones múltiples que nacen con poco peso fueron sometidos a un régimen alimenti-

cio diferente. En el cual fueron alimentados exclusivamente con los sustitutos de leche o leche materna según el tratamiento, sin recibir ningún alimento sólido.

Existe una relación entre el peso al nacer y el peso durante el crecimiento. Esta relación disminuye con la edad, es decir, que los animales nacidos con peso bajo, con el tiempo compensan la diferencia a los animales nacidos más pesados.

Posiblemente de mejor resultado incluyendo alimentos sólidos en la dieta, en determinada época de la engorda.

Solamente un cabrito se vió afectado por ectíma contagioso, es una enfermedad viral, característica de caprinos y ovinos, los síntomas son lesiones pustulosas y costrosas en el hocico y labios, aunque causa pocas muertes, puede afectar hasta el 90% de un rebaño completo, se evita por medio de la vacuna y su inmunidad dura 3 años, no aparecen anticuerpos de este tipo en los calostros por lo que hay que vacunar a los cabritos (6). El cabrito que fue afectado por esta enfermedad no tuvo problemas al succionar la leche.

Al no adaptarse los cabritos al biberón trae graves consecuencias ya que se debilitan y no digieren bien la leche. Ya que existe una relación entre succión y la formación de

saliva la cual contiene enzimas importantes para la digestibilidad y por lo cual no es recomendable forzar a los cabritos a tomar leche (17).

Para analizar si es económica la crianza artificial del cabrito se tomaron en cuenta los siguientes datos:

Peso promedio de un cabrito a los 45 días	7 Kg.
Precio promedio de un litro de leche	\$ 2.70
Precio promedio de un cabrito sencillo	" 170.00
Precio promedio de un cabrito cuate	" 50.00
Costo promedio de un trabajador /día	" 45.00

Calculando que una persona puede alimentar 200 cabritos al día, utilizando una tina con 12 teteras y dando dos tomas al día.

Análisis económico para el tratamiento 1

Valor de 200 cabritos cuates a \$50.00 c/u	\$ 10,000.00
Valor de .720 litros de leche de período de adaptación de \$ 2.70 c/u y multiplicando por 200 cabritos da un total de	" 388.80
Valor de 1 Kg. de sustituto \$ 16.25 un cabrito necesita 1.727 en 5 semanas, en 200 cabritos	" 5,612.75
Costo de un trabajador durante 5 semanas	" 1,575.00
	<u>\$ 17,576.55</u>

Si asumimos que no hay muertes durante las cinco semanas que dura la engorda, al realizar la venta de 200 cabritos a \$ 120.00 c/u da un total de \$ 24,000.00 y restando los \$ 17,576.55 quedarían \$ 6,423.45 sin considerar el costo del equipo. Pero tomando en cuenta el porcentaje de mortalidad el cual asciende a 41.66%, quedarían un total de 117 cabritos a \$ 120.00 c/u serían \$ 14,040.00 lo cual indica que bajo estas condiciones económicas no es posible este tipo de alimentación.

Análisis económico para el tratamiento 2

Valor de 200 cabritos cuates a \$ 50.00 c/u	\$ 10,000.00
Valor de .720 lts. de leche del período de adaptación a \$ 2.70 c/u y multiplicado por 200 cabritos dan un total de	" 388.80
Valor de 1 Kg. de sustituto \$ 10.14 un cabrito necesita 1.856 en 5 semanas, en 200 cabritos	" 3,763.95
Costo de un trabajador durante 5 semanas	" 1,575.00
	<u>\$ 15,727.75</u>

Si asumimos que no hay muertes durante las cinco semanas que dura la engorda al realizar la venta de 200 cabritos a \$ 120.00 c/u da un total de \$ 24,000.00 y restando los \$ 15,727.75 quedarían \$ 8,272.25 sin considerar el costo del equipo. Pero tomando en cuenta el porcentaje de mortalidad

el cual asciende a 33.33%, quedarían un total de 133 cabritos a \$ 120.00 c/u serían \$15,960.00 quedaría una ganancia de \$ 232.25 la cual es muy pequeña para que sea económicamente costeable.

Análisis económico para el tratamiento 3

Valor de 200 cabritos cuates a \$ 50.00 c/u	\$ 10,000.00
Valor de .720 lts. de leche del período de adaptación a \$ 2.70 c/u y multiplicado por 200 cabritos da un total de	" 388.80
Valor de 1 Kg. de sustituto a \$ 15.80 un cabrito necesita 1.730 Kg. en 5 semanas, en 200 cabritos	" 5,466.80
Costo de un trabajador durante 5 semanas	" 1,575.00
	<u>\$ 17,430.60</u>

Si asumimos que no hay muertes durante las cinco semanas que dura la engorda, al realizar la venta de 200 cabritos a \$ 140.00 c/u da un total de \$ 28,000.00 y restando los \$ 17,430.60 quedarían \$ 10,569.40 sin considerar el costo del equipo. Pero tomando en cuenta el porcentaje de mortalidad el cual asciende a 41.66% quedarían un total de 117 cabritos a \$ 140.00 c/u serían \$ 16,380.00 lo cual nos indica que bajo estas condiciones, económicamente no es posible este tipo de alimentación.

Análisis económico para el tratamiento 4 (Leche de Cabra).

Valor de 200 cabritos cuates a \$ 50.00 c/u	\$ 10,000.00
Valor de 23.500 lts. de leche de cabra que necesita un cabrito en 5 semanas a \$ 270 - c/u y multiplicado por 200 cabritos	" 12,690.00
Costo de un trabajador durante 5 semanas	" 1,575.00
	<u>\$ 24,265.00</u>

Si asumimos que no hay muertes durante las cinco semanas que dura la engorda, al realizar la venta de 200 cabritos a \$ 160.00 c/u da un total de \$ 32,000.00 y restando los \$ 24,265.00 quedarían \$ 7,735.00 sin considerar el costo del equipo. Pero tomando en cuenta el porcentaje de mortalidad el cual asciende a 8.33% quedarían un total de 183 cabritos a \$ 160.00 serían \$ 29,280.00 quedaría una ganancia de -- \$ 5,015.00 lo cual nos indica que si es económicamente costable este tipo de alimentación.

En cuanto a calidad de la canal, se encontró que fue mejor los del Tratamiento 4 por tener una mayor deposición de grasa en los riñones, después le siguió el Tratamiento 3 con un poco menos de grasa y además con un color más amarillo, - después le sigue el Tratamiento 2 aún con menor cantidad que el Tratamiento 3 y por último tenemos el Tratamiento 1 con una cantidad mínima de grasa en los riñones.

C O N C L U S I O N E S Y R E C O M E N D A C I O N E S

Según los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se llevó a cabo este trabajo podemos concluir lo siguiente:

- 1.- Los cabritos con mayor peso fueron los del Tratamiento 4 alcanzando un peso final promedio de 6.559 Kg., después le siguen los del Tratamiento 3 con un peso de 5.328 Kg., después los del Tratamiento 2 con un peso de 4.725 Kg., y por último los del Tratamiento 1 con un peso de 4.592 Kg.
- 2.- No es económico alimentar cabritos destinados para la matanza suministrando únicamente sustitutos de leche.
- 3.- Si es económica la alimentación artificial de cabritos destinados para la matanza suministrando únicamente leche de cabra.
- 4.- Es posible la cría artificial de cabritos separados de la madre a partir de los 15 días de edad y alimentarlos con sustitutos de leche o leche materna.
- 5.- Los cabritos que llegaron al final del experimento lograron un peso mayor que los cabritos cuates sacrificados en el rastro de Monterrey, N.L.
- 6.- Los cabritos que no aprendan a tomar leche durante los 4 primeros días de iniciada la prueba es preferible elimi-

narlos.

- 7.- Hacer un sustituto de leche específico para las necesidades del cabrito.
- 8.- Seguir haciendo trabajos experimentales hasta probar la edad adecuada para comenzar la alimentación artificial con sustitutos sin que haya un grado alto de mortalidad.
- 9.- Tratar de incluir alimentos sólidos en alguna etapa de la engorda de los cabritos.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Tuvo una duración de 32 días, iniciándose el 11 de abril y terminando el 13 de mayo de 1975.

El objetivo del presente trabajo fue hacer una comparación de la leche materna con 3 sustitutos de leche comercial en la alimentación artificial de cabrito cuate a partir de la segunda semana de edad y además su estudio económico.

El experimento se analizó con el modelo de bloques al Azar, constó de 4 tratamientos; en los tres primeros tratamientos se utilizaron sustitutos de leche comercial y en el tratamiento 4 se utilizó leche materna.

Asimismo cada tratamiento constó de 4 repeticiones - - tomando 3 cabritos como unidad experimental, dando un total de 48.

Se registraron los siguientes datos:

- 1.- Peso inicial, semanal y final.
- 2.- Consumo de leche diario, semanal y total.
- 3.- Incremento de peso total.
- 4.- Incidencia de diarreas.

5.- Mortalidad.

6.- Rendimiento en canal.

Con los resultados obtenidos se encontró que puede ser posible separar a los cabritos de la madre a los 15 días y alimentarlos artificialmente hasta los 45 días.

Se elimina un costo considerable en la mano de obra - ofreciendo la leche en una tina con 12 teteras en la parte superior para evitar que se tire la leche. El producto obtendrá mayores ganancias alimentando los cabritos con leche de cabra que utilizando sustitutos.

La leche y los sustitutos se proporcionaron diariamente dos veces al día, por medio de teteras y a una temperatura aproximada de 37°C.

El peso final promedio de los diferentes tratamientos es el siguiente:

Tratamiento	1.-	4.592	Kg.
"	2.-	4.725	"
"	3.-	5.328	"
"	4.-	6.559	"

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

- 1.- Agraz, G. 1957. *Cría y explotación de la cabra lechera en México*, la. Ed. Edit. Trucco, México, D.F. pp. 122-123.
- 2.- Agraz, G. 1970. "La cabra y la explotación de los recursos naturales". 2da. Ed. S.A.G. México, D.F. pp. 37 50.
- 3.- Alexander, G. D. William y L. Bailey. 1967. *Natural immunization in pregant goats against red blood cells of their sheepx goat hybrid foetuses*. Aust. F. Biol Sci. Vol. 20: 1217 1226. (Ian clunies ross anim. - Res. Lab. C.S.I.R.O. Prostect. N.S.W.) Resumen en inglés en Anim Breed. Abst. Vol. 36 (3): 262 1968.
- 4.- Anónimo. 1965. "IV Censo Agrícola Ganadero y Ejidal "Resumen General. Secretaría de Industria y Comercio. México, D.F. pp. 512.
- 5.- Aran Santos. 1958. *Ganado Lanar y Cabrío. Su explotación económica*. Biblioteca Pecuaria 6a. Ed. Madrid pp. 23-24.
- 6.- Blood, D.C. y Henderson, J.A. 1964. *medicina Veterinaria* 3a. Ed. Edit. Interamericana, S.A., Traducido al Español de la obra original *Veterinary Medicine*, by D. C. Blood., J. A. Henderson. pp. 72-74, 231-234, 539-541.

- 7.- Bruner, D.W. y H. J. Gillespie, 1970. Hagan, Enfermedades infecciosas de los Animales Domésticos 3ra. Ed. La Prensa Médica Mexicana; México pp. 198-203.
- 8.- Bryan, L.J. et. 1973. Effect of dietary fat and minerals on the incidence of diarrhea and rate of passage of diets in the digestive tract of dairy calves, Jour Dairy Sci 46: 703
- 9.- Bush, L.J. et al 1973. Effect of dietary fat and minerals on the incidence of diarrhea and rate of passage of diets in the digestive tract of dairy calves, Jour Dairy Sci 46: 703
- 10.- Canepa Novelo Jorge. 1969. Costos de mantenimiento de ganado caprino comparando el sistema de pastoreo con el de estabulación. Escuela de Agricultura y Ganadería I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México Tesis sin publicar.
- 11.- Church, D. C. Ed. 1972. Digestive physiology and nutrition of ruminants; Vol 3, Practical Nutrition. Published by D. C. Church. Dept. of Animal Science Oregon State. Univ.
- 12.- Church, D.C. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Ruminantes Vol. 3, Nutrición Práctica Edit. Acribia Zaragoza (España) pp. 429.
- 13.- Crampton, E.W. 1962. Nutrición animal aplicada Edit. Acribia. Traducida al español por Andrés Marcos Ba-

rrado y Miguel Abad Gauín, Zaragoza, España pp.
160-164.

- 14.- Davis, R.F. 1963. " La Vaca Lechera, su cuidado y explotación " 1a. Ed. versión Española de de la Loma, J.L. Edit. Limusa wiley, S.A., México pp. 46-48, -
141-148.
- 15.- De la Cuenca, L. 1953. Zootecnia 3a. Ed. Edit. Biosca, S.A., Madrid pp. 122-123.
- 16.- De la Parra, A y L. 1967. "Determinación de pesos al nacimiento de Ganado Caprino". Escuela de Agricultura y Ganadería I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. México Tesis sin publicar.
- 17.- Dukes, H.H. 1962. Fisiología de los animales domésticos traducida al español por Francisco J. Castejón Calderón. 2da. Ed. Edit. Aguilar Madrid, España pp. -
294, 295, 336, 601, 630, 645, 859.
- 18.- Fehr, P. M. 1971. Methodes D'Alimentation des chevrettes destinees a la production laitiere. Laboratoire de la chaire de Zootechnie de l'Institut National Agronomique. 16, Rue. Claude Bernard Paris (ve) -
France.
- 19.- Fehr, P. M. 1971. Influence du nombre des repas et de la temperature du lait de remplacement sur les performances des chevreaux de boucherie. Laboratoire de la chaire de Zootechnie de l'Institut National Agro.

nomique 16, Rue. Claude Bernard Pasis (V^e) France.

- 20.- Fergunsson, J. 1972. The in Kid do and kid rearing; *Dairy Goat Journal* 50: 10.
- 21.- Foley, C.R. et al 1973. *Dairy Cattle. Principles, practicas problems, profits*; Lea & Feriger; Philadelphia (U.S.A.), pp. 380, 412, 413, 510, 513.
- 22.- Fraser, A. 1968. "Cría y Explotación del Ganado Bovino" traducido por M.V. Raúl Huerta Campi, Edit. C.E.C.-S.A. México pp. 305-322.
- 23.- Gall, Ch. 1963. *Body measurements in dairy goats and their relation lo milk production*. Arb. Inst. Tierzucht, Munchen. Vol. 5 pp. 1, 65.
- 24.- Gall, Ch. 1971. *Producción Caprina y Ovina, primera parte Caprina*; Depto. de Zootecnia, I.T.E.S.M., Monterrey, N.L.
- 25.- Hagan, C.W. Bruner y J. H. Gillespie. 1970. "Enfermedades Infecciosas de los Animales Domésticos" 3a. Ed. Prensa Médica Mexicana, México pp. 96-200.
- 26.- Helman, M. B. 1969. "Ganadería Tropical" 1a. Ed Edit. El Ateneo Buenos Aires pp. 97-131.
- 27.- Huber, J. T. 1969. *Symposium: Calf. nutrition and rearing Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf* Jour. Dairy Sci. 52: 1303.

- 28.- *Juakins, H. F. y H. A. Keener. 1962. La leche, su producción y procesos industriales. Traducida al castellano por Alfonso Vasseur W. Edit. C.E.C.S.A. México, pp. 37,38,41.*
- 29.- *Kastelic, J., Bentley, O. G. y Phillips, P. H. 1950. J. Dairy Sci. 33: 725.*
- 30.- *Koch, R.M., E. W. Schelicheir and V. H. Arthod, 1958. The accuracy of weights and gains of beef cattle, J. Anim. S.C.T. Vol. 17 pp. 604-611.*
- 31.- *Large, R. V. and Penning, P. D. 1967. The artificial rearing of lambs on cold reconstituted whole milk and on substitute. J. Agric S. C., camb. Vol. 69 - pp. 405-409.*
- 32.- *Mc. Donald, P. Edwards, R.A. y Greeuhalgh, J.F.D. 1969. Nutrición animal. Traducido al español por Aurora Pérez Torrome. Edit. Acribia Zaragoza, España pp. - 265-355.*
- 33.- *Preston, T.R. Willis M. B. 1974. Producción intensiva de carne Ia. Ed. Edit. Diana México pp. 237, 238, 242, 243.*
- 34.- *Reaves M. P. y C. W. Pergram. 1965. El Ganado Lechero y las Industrias Lácteas en la Granja. Traducción del inglés por Ing. Arturo Sánchez; Ed. Limusa Wiley, S.A. México, pp. 96.*
- 35.- *Reaves M. P. y H. O. Henderson. 1969. La Vaca Lechera Alimentación y Crianza. Traducción del inglés por*

Agustín Contín; 2a. Ed. Edit. UTEHA, México.

- 36.- Rice, V. A. y F. N. Andrews. 1956. *Cría y mejora del ganado*. Traducido al español por José Luis de la Loma 2a. Ed. Edit. UTEHA, México pp. 300-302.
- 37.- Roy, J.H.B. 1964. *The nutrition of intensively reared calves*, vet. Rec. 76: 511.
- 38.- Roy, B.H.J. 1970. *El ternero. Manejo y alimentación Vol. 1*, Traducido del inglés por Benedicto Sanz y Sanz; 1a. Ed. Edit. Acribia Zaragoza, España.
- 39.- Roy, B.H.J. 1970. "The Calf". *Management and Feeding* - 3a. Ed. Edit. Life Edit. W. C. 1 Vol. 1 y 2 London pp. 44, 47, 56, 57, 75 y 96-104.
- 40.- Schmidt, H. C. et al. 1974. *Biología de la Lactación*. - Traducción del inglés por Dr. Justino Burgos G., - Ed. Acribia, Zaragoza, España. pp. 12, 279, 216, - 225, 239.
- 41.- Smith, T.D. et al. 1967. *Microbiología de Zinsser*. Traducido del inglés por Antonio Capalla 3a. Ed. Edit. UTEHA, México pp. 716-721.
- 42.- Smith, V. R. 1962. *Fisiología de la Lactancia*. Traducido al español por Melchor Cadena C. 5a. Ed. Edit. X.C.I. Turrialba, Costa Rica pp. 11, 12, 251.
- 43.- Tracher, T. T. y P. D. Penning. 1972. "The Development of Automated Apparatus for rearing Lamb. Artificially". Grassland Research Institute. Hurreley, Mai -

iden head, U. K. pp. 1-5.

- 44.- Warner, R. G. Flatt, W. P. y Loosli, J. K. 1956. Die -
tary factors influencing the development of the ru-
miant stomach, J. Agric. Fd. Clm. 4: 788.
- 45.- Withers, F. W. 1952. Mortality rate and disease inciden-
ce in calves in relation to feeding, management and
other environmental factors, Part 4, Br. Vet. J. -
108: 315.
- 46.- Withers, F. W. 1953. Mortality rate and disease inci-
dence in calves as related to feeding management --
and other environmental factors, Part 4, Br. Vet.
J. 109: 122.

