

FALLA DE ORIGEN.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



FALLA DE ORIGEN.

EVALUACION DEL CALOSTRO DE VACA FERMENTADO EN
LA CRIANZA ARTIFICIAL DE CABRITOS DESDE EL
NACIMIENTO HASTA LOS 60 DIAS DE EDAD

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
MARIA DE LOURDES JARA RAMIREZ

ASESORES:
MVZ. M.C. ARTURO ANGEL TREJO GONZALEZ
MVZ. M. C. EDMUNDO PEREZ DURAN

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1995

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'Ns: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Evaluación del calostro de vaca fermentado en la crianza
artificial de cabritos desde el nacimiento hasta los 60
dfas de edad"

que presenta la pasante: María de Lourdes Jara Ramírez
con número de cuenta: 7516852-4 para obtener el TITULO de:
Médica Veterinaria Zootecnista .

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 14 de Agosto de 1995.

PRESIDENTE	M.en C. Guillermo Oviedo Fernández	<u>G. Oviedo F.</u>
VOCAL	MVZ. Jesús Guevara Vivero	<u>J. Guevara V.</u>
SECRETARIO	M.en C. Arturo A. Tajo González	<u>A. Tajo G.</u>
PRIMER SUPLENTE	MVZ. Miguel Angel Pérez Razo	<u>M. Pérez R.</u>
SEGUNDO SUPLENTE	M.en C. Patricia García Rojas Montiel	<u>P. García R.</u>

A mi madre Alma Evangelina Ramírez García
quien entrego todo a sus hijos.....

A mi padre Enrique Jara Paredes
a pesar de todos nuestros errores.....

A mis hermanos Beatriz y Enrique
A mis sobrinos
porque sigan superándose.....

A mi hijo Carlos Daniel
que nunca cesen su empeño y entusiasmo

A mi esposo Carlos de Jesus
por su apoyo.....

A mis Tíos Octavio y María Elena
por su entusiasmo.....

A mis compañeros Araceli, Pedro, Atzayacatl,
Silvia, Eréndira, Hector, Patricia
por darme ánimos.....

A mis Profesores M.V.Z. Arturo Trejo y Edmundo Pérez
por su confianza.....

Y a todos aquellos que estan en mi corazón

GRACIAS

INDICE.

	página
RESUMEN.....	i
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITRATURA.....	3
OBJETIVOS.....	38
MATERIAL Y METODOS.....	39
RESULTADOS Y DISCUSION.....	42
CONCLUSIONES.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	51

RESUMEN.

En las explotaciones caprinas estabuladas la leche representa la principal fuente de ingresos, por lo que se presentan disyuntivas como amamantar libremente a los cabritos o alimentarlos con sustitutos de la leche, existiendo varias posibilidades intermedias como sustituir la leche parcial o totalmente por otras fuentes ricas en proteínas y energía. El calostro de vaca conservado bajo fermentación puede ser una alternativa ya que es abundante en los establos. Por lo que se diseñó el presente trabajo para estudiar el crecimiento de cabritos cuando se sustituye la leche materna por calostro fermentado de vaca.

Se utilizaron 30 cabritos desde un día hasta los 60 días de edad distribuidos al azar dependiendo de su secuencia de nacimiento, en tres grupos de 10 animales cada uno:

Grupo I) Alimentado con calostro al 50%, diluido en agua 1:1;
Grupo II) Alimentado con leche de cabra; Grupo III) Alimentado con calostro al 75%, diluido en agua 3:1.

Los cabritos permanecieron las primeras 24 horas con su madre, al segundo día fueron trasladados a otro corral. Desde el primer día hasta los 19 días de edad, se suministró a cada cabrito alimento líquido (leche o calostro) a temperatura ambiente, dos veces al día; del día 20 y hasta el día 40 de edad, se proporcionó una sola toma por la mañana. La cantidad de alimento líquido no se limitó y se suministró con mamilas individuales mientras los cabritos aprendieron a alimentarse solos y después el alimento se ofreció en grupos.

La leche fue de cabra, ordeñando a las propias madres antes de alimentar a los cabritos. El calostro fue de vaca, fermentado a temperatura ambiente en un recipiente de plástico, moviéndolo diariamente para evitar el crecimiento de hongos en la superficie. Se ofreció alimento sólido (alfalfa y concentrado comercial con 16% de proteína) a libre acceso durante la mañana, desde los ocho días de edad y hasta concluir el estudio. También se ofreció durante todo el día agua limpia.

Para los pesos de los cabritos del nacimiento hasta los 60 días de vida no existieron diferencias significativas por grupos para el peso al nacer ($P > 0.05$). Pero a partir de la primera semana existió una diferencia significativa ($P < 0.05$), en favor de los animales alimentados con leche hasta los 40 días donde nuevamente desaparecen las diferencias significativas debido esto quizá a la adaptación de los cabritos a la nueva dieta.

Para la ganancia diaria de peso, se observa un patrón errático, pero los animales tendieron a aumentar su ganancia hasta la segunda semana de edad, la ganancia de peso se mantuvo relativamente estable para iniciar un descenso durante las dos siguientes semanas de edad hasta el día 60 posparto y que pudo asociarse a la transición de menor consumo de alimento líquido a mayor consumo de alimento seco. De la información anterior, se puede inferir que la alimentación en cabritos lactantes con estas proporciones de calostro no afecta el crecimiento. Por lo que esta alternativa de alimentación puede utilizarse en explotaciones comerciales.

INTRODUCCION

La mayoría de las vacas producen de 100 a 150 litros de calostro cantidad que rebasa las necesidades del becerro y como se sabe la utilización del calostro en forma correcta ha sido un problema, porque lamentablemente de la mayoría de los establos es desechado este valioso elemento cuando puede tener utilidades como en la porcicultura, en la caprinocultura o en la elaboración de dulce casero, esto se debe fundamentalmente al desconocimiento de sus características inmunológicas y nutritivas por parte de algunos productores y técnicos, por lo que es necesario darle una utilidad al excedente existente y una alternativa sería como alimento en la sustitución de leche en la cría de animales de reemplazo, lo cual ha sido realizado en forma experimental en bovinos, ovinos y caprinos.

Una ventaja adicional en el uso de calostro, es que abate los costos de producción, al reemplazar a la leche entera misma que se destina al consumo humano.

Como es conocido en las explotaciones lecheras tanto bovinas como caprinas, el producto lácteo es lo más cotizado, por lo que en muchas ocasiones las crías son retiradas de la madre desde unas horas después del parto o hasta los 4 o 5 días posparto y se realiza la crianza artificial con sustitutos de leche. En el caso de los cabritos en ocasiones se realiza alguno de los manejos antes mencionados o son animales huérfanos o provienen de partos dobles, en consecuencia las madres no siempre producen suficiente leche para ambas crías, por lo que es necesario recurrir a la

crianza artificial.

Por las razones antes mencionadas, se desarrolló el presente trabajo con el objetivo fundamental de mostrar que es factible el uso de calostro fermentado naturalmente en la sustitución parcial o total de la leche entera de cabra para la cría de cabritos, investigación que pretende contribuir al desarrollo del medio rural.

REVISION DE LITERATURA.

CALOSTRO.

Se puede definir al calostro como: La primera secreción láctea de la glándula mamaria después del parto y hasta los seis días posteriores al mismo (Crowley, 1973; Wray y Callow, 1974; Oyyerby et al, 1977; Tórtora, 1978; Foley y Otterby, 1978; Rincón, 1979; Arbiza, 1986; Pérez, 1986).

Composición del calostro.

El calostro posee características fisicoquímicas diferentes a las de la leche, como son: color amarillento, mayor viscosidad, coagula por ebullición y un pH ligeramente ácido entre 6.2 y 6.4. Esto es debido a su composición química, como puede apreciarse en el Cuadro I (Wray y Callow, 1974; Ortega y Ledesma, 1978; Tórtora 1978; Foley y Otterby, 1978; Arellano et al, 1985).

Suelen registrarse marcadas variaciones en la composición química de las diferentes muestras de calostro debido a los siguientes factores: individuo, raza, tipo de alimentación, número de lactancia y en el mismo individuo las sucesivas ordeñas que siguen al parto, modifican día a día la composición del calostro hasta hacerla idéntica a la de la leche. Cuadro II (Crowley, 1973; Tórtora 1978; Foley y Otterby, 1978; Arbiza, 1986).

Dentro de la composición proteica del calostro, las inmunoglobulinas son las más importantes. Dentro del grupo de vitaminas y minerales el Hierro es el más importante de los oligoelementos. La riqueza en vitamina A que posee el calostro, permite

al recién nacido, realizar importantes reservas hepáticas de este elemento, del que carece al nacer, llegando en situaciones extremas a poseer solo el 1.5% de las reservas de un animal adulto bien alimentado. Cuadro III (Rincón, 1976; Tórtora 1978).

Por lo que el calostro reúne todos los elementos necesarios para ser considerado un buen alimento por su composición química, de hecho es considerado mejor alimento que la propia leche, especialmente para animales jóvenes (Muller y Beardsley, 1975; Crowley, 1973; Tórtora, 1978).

 CUADRO I.
 COMPOSICION COMPARATIVA ENTRE LA LECHE Y EL CALOSTRO DE LOS BOVINOS.

	LECHE NORMAL (%)	CALOSTRO (%)
LIPIDOS	3.5	3.6
EXTRACTO DESENGRASADO	8.6	18.5
LACTOSA	4.6	3.0
MINERALES	0.5	1.5
PROTEINAS	3.5	14.0
CASEINA	2.9	5.2
ALBUMINA	0.2	0.4
INMUNOGLOBULINAS	0.09	6.8

 De Alessandro et al 1973. Tomado de: Tórtora, P.J., 1978.

CUADRO II.
VARIACIONES EN LA COMPOSICION DEL CALOSTRO DE VACAS HOLSTEIN
DESPUES DEL PARTO

TIEMPO POSPARTO	SOLIDOS TOTALES	PROTEINAS	GRASAS
AL PARTO	27.42	13.97	8.45
6 HORAS	27.47	9.34	13.02
12 HORAS	15.63	4.77	5.68
24 HORAS	13.98	3.99	4.88
36 HORAS	13.54	3.85	4.08
44 HORAS	13.52	3.57	4.25
76 HORAS	13.82	3.86	4.68
264 HORAS	12.78	2.92	4.33

De Crowley, 1973. Tomado de Tórtora, 1978.

CUADRO III.
CONTENIDO EN VITAMINAS DEL CALOSTRO BOVINO COMPARADO CON LA
LECHE, DANDO A ESTA EL VALOR DE 100.

VITAMINAS LIPOSOLUBLES	LECHE = 100	VITAMINAS HIDROSOLUBLES	LECHE = 100
Carotenós 25-45 mcg.	1200	Vit. B ₁ 60-100 mcg.	230
Vit. A 140-160 U.I.	800	Riboflavina 450 mcg.	400
Vit. D 0.9-1.8 U.I.	300	A. nicotínico 80-100 mcg.	100
Vit. E 100-150 mcg.	700	A. pantoténico 200 mcg.	60
		Biotina 2-8 mcg.	100
		Colina 70 mcg.	450
		Vit. B ₁₂ 1-5 mcg.	250
		A. fólico 0.1-0.8 mcg.	300
		Vit. C 2.5 mcg.	175

De Roy, 1964. Tomado de Tórtora, 1978.

INMUNIDAD.

En los ungulados artiodáctilos, con placenta de tipo epitelio corial, los recién nacidos son agamaglobulinémicos o en el mejor de los casos hipoglobulinémicos, es decir, nacen con nulos o bajos niveles de inmunoglobulinas séricas. Por lo anterior los ungulados recién nacidos estarían en pésimas condiciones para poder sobrevivir en el ambiente extrauterino ya que no pueden responder a los numerosos agentes infecciosos presentes en el medio, debido al escaso desarrollo del sistema linfático y a la incapacidad de las inmunoglobulinas (Igs) maternas para atravesar la placenta (Tórtora 1978).

Sin embargo, en estas especies las Igs maternas que son incapaces de atravesar la placenta se concentran en forma selectiva en el calostro en las etapas previas al parto (Logan, 1974; Ward et al, 1977; Tórtora, 1978; Foley y Otterby, 1978). El paso de proteínas séricas al calostro en los períodos cercanos al parto, parece ser selectivo dado que ciertas proteínas séricas pasan al calostro solamente antes del parto y otras solo después del mismo o bien incrementan su pasaje en alguno de estos dos períodos, tal como se ha señalado para la albumina, la transferrina e incluso las Igs (Garza 1977). Se ha postulado el mecanismo de micropinocitocis para explicar el pasaje de proteínas séricas a través de las células alveolares, desde el suero a la luz alveolar (Linzell y Peaker, 1974; Tórtora, 1978).

No se ha precisado el momento en que comienza este pasaje de proteínas séricas a la luz alveolar y probablemente esto sea variable en las distintas especies, en vacas y en cabras, las

Igs, mantienen su concentración calostrual estable en las dos ultimas semanas de gestación (Linzell y Peaker, 1974; Hoerlein y Jones, 1977; Tórtora, 1978).

En cabras se ha demostrado que el pasaje de Igs. al calostro, depende de la integridad de su molécula, específicamente de la porción correspondiente al fragmento cristalizable (Micusan y Borduas 1977). De esta manera el recién nacido ingerirá en su primera alimentación los anticuerpos (Acs) maternos, que lo protegerán contra la mayoría de los agentes infectantes presentes en el medio, con los que ha estado en contacto su madre en forma natural o artificial por medio de inmunizaciones. (Tórtora, 1978).

La primera observación que se realizó de que el estado inmune podía transferirse de la madre a su cría de forma natural, le corresponde a Erlich en 1892 que encontró el fenómeno en ratas, planteando la posibilidad de que dicha transferencia podía realizarse a través de la placenta o calostro (Logan, 1974; Tórtora, 1978; Foley y Otterby, 1978).

Jensen en 1893 fue el primero en mostrar la importancia del calostro en terneros como forma de transmisión de la inmunidad madre-cría. Observando que en los lotes de terneros calostrados, la incidencia de diarreas y septicemias era menor y se reducía la mortalidad en relación con los lotes que no habían ingerido calostro (Logan, 1974; Tórtora, 1978; Foley y Otterby, 1978; Rincón, 1979).

Las Igs. ingeridas en el calostro son absorbidas intactas

por la pared intestinal, y pasan a la circulación general del recién nacido dando protección al organismo.

Los animales que sufren defectos en la ingestión o absorción de estas Igs. calostrales, presentaran una mayor susceptibilidad a la presentación de diarreas o septicemias, enfermedades comunes en el recién nacido, con incrementos en los porcentajes de mortalidad neonatal.

Las Igs. calostrales aseguran protección al recién nacido hasta que su sistema inmune adquiriera la capacidad de dar una respuesta a los distintos antígenos (Ag) infectantes del medio ambiente. Por lo que las posibilidades de que el recién nacido sobreviva estarán entonces ligadas a que el calostro materno posea Igs. contra los gérmenes existentes en el medio ambiente de cría y que el recién nacido absorba cantidades suficientes de Igs.

En el calostro de los ungulados se encuentran los mismos tipos de Igs. que se pueden observar en el suero de las madres: IgG, IgA, IgM; en rumiantes y porcinos, se han identificado además dos subtipos de IgG, la IgG1 e IgG2 y también dos formas de IgA, la IgA_{11s} secretoria, la IgA_{6s} sérica (Logan, 1974; Stone et al 1974; Tórtora 1978; Rincón, 1979).

La IgG constituye entre el 80 y 90% de las Igs. calostrales predominando el subtipo IgG1 en los rumiantes, este subtipo es concentrado en forma selectiva por la glándula mamaria. En las cabras la IgG1 constituye el 95% del total de las inmunoglobulinas del calostro (Klaus, 1969; Logan, 1974; Micusan y Borduas,

1977, Tórtora, 1978; Rincón, 1979).

Las IgM constituyen menos del 10 % de las Igs. séricas y calostrales (Klaus, 1969, Tórtora 1978).

La IgA generalmente constituye menos del 5 % de las Igs. calostrales, como ya se ha señalado se encuentra en dos formas, la IgA_{11s} secretoria, parece ser sintetizada por la glándula mamaria y estaría protegida de la ingestión intestinal por dicha pieza. Esta forma no se absorbe y actúa fundamentalmente a nivel local, o sea en la luz intestinal. La IgA_{6s} sérica, sería trasudada desde el suero a la luz alveolar, y es absorbida por la pared intestinal (Tomasi y Bienstock, 1968; Logan, 1974; Tórtora, 1978; Rincón, 1979).

Las Igs. se encuentran siempre en mayor concentración en el calostro que en los sueros sanguíneos y la cantidad de calostro producido por la madre varía con las condiciones de cría, pero estas no influyen en la cantidad y proporción de las Igs. presentes, aunque se observan marcadas variaciones individuales. La leche producida a continuación del calostro, pierde en los rumiantes sus valores de Igs. en los bovinos la IgG desciende rápidamente en las primeras 12 horas (Rincón, 1976; Tórtora, 1978).

Absorción de las Inmunoglobulinas.

Las Igs. calostrales son absorbidas en el recién nacido por el intestino delgado y llegan a la circulación general a través de los vasos linfáticos; el mecanismo por el cual los Acs. son absorbidos intactos o al menos en "forma activa", no está total-

mente aclarado. Sin embargo la mayoría de los autores, coinciden en señalar un mecanismo de micropinocitosis, a partir del cual, las Igs. incluidas en pequeñas vacuolas atraviesan el citoplasma de las células epiteliales de la mucosa intestinal, para pasar luego al quilífero central (Tórtora, 1978).

La absorción de las Igs. es limitada en tiempo, solo se logra una correcta absorción en las primeras 6 a 8 horas de vida disminuyendo luego rápidamente las cantidades absorbidas hasta prácticamente hacerse nulas después de las 24 horas, pequeñas cantidades continuaran absorbiéndose en los corderos hasta las 72 horas de vida (Harker, 1974; Rincón, 1976; Moreno, 1978; Tórtora, 1978; Rincón, 1979).

Por lo que debemos señalar que una de las principales limitantes en el correcto aprovechamiento de las Igs. calostrales por el recién nacido, es el tiempo de absorción.

Se ha demostrado que las Igs. se absorben en proporciones diferentes de acuerdo al tipo de Igs. La IgG en un 90% es absorbida, la IgM en un 59% y la IgA en un 48% de los totales ingeridos (Logan, 1974; Tórtora, 1978; Rincón, 1979).

La absorción de las Igs. se ha condicionado a la presencia en el calostro de determinados factores catalíticos, que se han identificado como proteínas de bajo peso molecular y fosfatos orgánicos e inorgánicos, las Igs. por si solas serian muy poco absorbidas (Logan, 1974; Tórtora, 1978; Rincón, 1979).

Se han señalado, diferentes tiempos límites de absorción

para los distintos tipos de Igs. en becerros. La IgG se absorbería hasta las 27 horas de vida del recién nacido, la IgA hasta las 22 horas y la Ig M solo durante las primeras 16 horas de vida (Logan, 1974; Tórtora, 1978; Rincón, 1979).

Las Igs. calostrales actúan por dos mecanismos, el primero por acción local en la luz intestinal, mientras no se absorban o cuando haya cesado el periodo de absorción. El segundo en el suero sanguíneo una vez absorbidas y presentes en la circulación general (Foley y Otterby, 1978; Tórtora, 1978).

Mediante técnicas de inmunofluorescencia, se ha demostrado que la acción local de las Igs. esta determinada por su capacidad de impedir la adherencia de los microorganismos patógenos a las células epiteliales de la mucosa intestinal, imposibilitando así su colonización (Logan, 1977; citado por Tórtora, 1978; Arellano et al, 1985).

ADMINISTRACION DE CALOSTRO.

Cuando el calostro se administra en tiempo, forma y calidad adecuada, los animales recién nacidos logran niveles protectores de Igs. en 24 horas. En consecuencia, para obtener los mejores resultados, el calostro deberá ser administrado en las primeras 6 a 8 horas de vida en cantidad suficiente para lograr la máxima absorción posible de Igs. y así obtener niveles séricos elevados. Pero es conveniente luego, mantener su administración aunque disminuya la absorción, para que los Acs. no absorbidos ejerzan una acción local eficaz en la luz intestinal (Tórtora, 1978;

Foley y Otterby, 1978; Rincón, 1979).

Se ha demostrado que los terneros, lechones, corderos y cabritos, no son selectivos en la absorción de las Igs. siempre y cuando estas se administren en los plazos establecidos (Larson, 1974; Logan, 1978; Tórtora, 1978).

Debemos por lo tanto considerar el papel profiláctico y no curativo del calostro, por lo que, una vez que se han presentado los cuadros de diarrea, neumonía y/o septicemia en los recién nacidos, sera de escaso valor. Igualmente de poco servirá calostrear correctamente a las crías, si luego estas son mantenidas en malas condiciones ambientales y de alimentación, o sufren la acción de diferentes factores de estrés (Shaw, 1971; Tórtora, 1978; Rincón, 1976; Rincón, 1979)

Se han notificado diarreas en la utilización del calostro como alimento, que han sido atribuidas al exceso de sólidos del mismo, este inconveniente puede obviarse diluyendo el calostro utilizado (Crowley, 1973; Lozano, 1978). Muchas de estas diarreas, quizás puedan explicarse en el desconocimiento por parte de productores de las normas a seguir en la alimentación láctea de las crías y en el manejo del calostro. Rincón y Vassallo, (1976) señalan idéntica incidencia de diarreas en los lotes alimentados con calostro, que en los controles alimentados con dietas lácteas convencionales (Lozano, 1976; Tórtora, 1978).

También hay que recordar la acción laxante del calostro sobre el meconio.

ALMACENAMIENTO DE CALOSTRO.

El excedente de calostro producido por la vaca, y la posibilidad de utilizarlo como alimento y/o sustituto de leche para animales de la misma especie (bovinos) o de otras especies (ovinos, caprinos y porcinos), dado su alto valor nutritivo ha dado lugar a numerosos trabajos de investigación en torno al almacenamiento de estos excedentes; y la mayor concentración de Igs. en las primeras muestras de calostro ordeñado, es otro factor a considerar para almacenar el calostro (Hoerlein y Jones, 1977; Tórtora 1978; Foley y Otterby, 1978).

El calostro puede ser preservado convenientemente para usos futuros por refrigeración, congelación o fermentación a temperatura ambiente (fermentación natural o tratamiento químico), y con inoculaciones bacteriales (Rincón, 1976; Yu Yu et al, 1976; Foley y Otterby, 1978; Rincón, 1979) .

Refrigeración. El calostro puede refrigerarse entre los 4 a 10°C, con la precaución de observar una higiene estricta para evitar la contaminación bacteriana. Con este método, se puede conservar el calostro por un periodo de 2 a 4 días, y solo es recomendado para pequeñas cantidades de calostro (Foley y Otterby, 1978). Si fuera necesario conservarlo por más tiempo, la temperatura deberá descender hasta un rango de -25 a -18°C , en estas condiciones puede conservarse y utilizarse hasta después de 6 meses. (D' Alessandro, et al 1973; Tórtora, 1978)

El congelamiento virtualmente previene que los nutrientes se degraden durante el almacenamiento. Carlson y Muller, (1977)

encontraron que el pH, la grasa, y los sólidos totales, en calostro almacenado no sufren cambios apreciables. Pero se requiere de una congelación y en consecuencia una descongelación diaria del calostro requerido, lo que indica un manejo extra, por lo que se recomienda congelar por separado las cantidades a utilizar en cada alimentación (Lozano, 1978).

Ambos métodos ya sea por congelación o refrigeración no son prácticos para grandes cantidades de calostro, además de requerir refrigeradores industriales o de gran capacidad que no son de fácil acceso para la mayoría de los ganaderos por su valor económico.

Las tendencias actuales se dirigen a la conservación del calostro fermentado en forma natural a temperatura ambiente con o sin adición de preservativos químicos o inoculaciones bacterianas. Con estos métodos los plazos de conservación y almacenamiento son hasta 100 días de fermentación (Rincón, 1976; Foley y Otterby, 1978).

Calostro naturalmente fermentado. Para tener una mejor utilización y aprovechamiento del calostro fermentado en forma natural a temperatura ambiente, es recomendable seguir las siguientes recomendaciones generales recopiladas de diversas revistas veterinarias por Foley y Otterby (1978):

A.- El calostro debe ser manejado en adecuadas condiciones sanitarias para prevenir contaminaciones innecesarias.

B.- El calostro fermentado y tratado químicamente debe ser almacenado en recipientes plásticos con tapa.

Los recipientes de metal se corroen al adicionar ácido o con los ácidos producidos durante la fermentación. Los recipientes de plástico permiten una fácil limpieza una vez vacíos.

C.- El calostro extremadamente sanguinolento no deberá ser fermentado.

D.- El movimiento diario del calostro almacenado, evita la separación de sólidos y una dieta más uniforme para terneros puede ser obtenida por el movimiento del calostro inmediatamente antes de la alimentación.

E.- El calostro sin fermentar puede ser adicionado a calostro fermentado sin alteraciones aparentes en su composición química.

F.- El calostro debe ser almacenado a temperaturas menores a 25°C, si es posible. El uso de aditivos químicos es recomendado para zonas en las que predominan las temperaturas altas. Los químicos usados satisfactoriamente en ensayos de alimentación incluyen el ácido fórmico, el ácido acético, el ácido propiónico y el formaldehído.

G.- Los aditivos químicos deben ser incorporados al calostro fresco antes de almacenarlo. Esperar hasta que todo el calostro sea colocado en recipientes para almacenarlo, puede provocar el inicio de un proceso de fermentación indeseable.

H.- El calostro debe ser dado sin muchas semanas de haber sido colectado ya que los nutrientes contenidos continúan en declive. Sin embargo, ha sido dado con éxito después de 84 a 100

días de almacenaje.

Otro factor a considerar en la conservación del calostro es la temperatura del medio ambiente, a altas temperaturas se produce la putrefacción del mismo (Foley y Otterby, 1978).

Otra forma de conservar y almacenar el calostro al medio ambiente es adicionarle preservativos químicos y de estos se han utilizado infinidad de sustancias entre las que destacan el ácido acético, ácido adípico, ácido benzoico, sodio-bencil-penicilina, clortetraciclina, formaldehído y ácido fórmico entre otros, cada uno de estos con el fin de controlar la fermentación a temperaturas altas y evitar la putrefacción. También han sido utilizadas las inoculaciones bacteriales para estimular el desarrollo de poblaciones microbianas deseables en la fermentación del calostro, se han adicionado cultivos de: *Streptococcus lactis*, *S. thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* y *L. acidophilus*, en experimentos de laboratorio. Según Daniels et al., 1977 y Muller et al., 1976, el calostro tratado así es desechado por los terneros (Broek, 1975; Rincón, 1976; Muller et al., 1976; Muller y Smallcomb, 1977; Daniels, 1977; Rindsig y Bodoh, 1977; Rindsig y Janecke, 1977; Foley y Otterby, 1978; Arellano, 1985).

El almacenamiento del calostro ya sea fermentado naturalmente o químicamente tratado, da como resultados cambios en las características físicas e inevitables pérdidas de nutrientes. Estos cambios dependen del tiempo de almacenamiento, temperatura y tratamiento dado al calostro provocando en algunas ocasiones problemas de aceptabilidad en los animales (Rincón, 1976; Foley y

Otterby, 1978).

Calostro tratado químicamente o con inoculaciones bacterianas.

El calostro tratado con ácido benzoico, benzoato de sodio, ácido adípico o ácido propiónico fue más uniforme en consistencia y tuvo menor separación de sólidos que la fermentación natural (Rincón, 1976; Rindsig et al., 1977; Foley y Otterby, 1978; Arellano, 1985).

El calostro bien fermentado o químicamente tratado raramente produce olores desagradables cuando se almacena a bajas temperaturas (Rincón, 1976; Arellano, 1985).

El calostro fermentado a temperaturas comprendidas entre los 32 y 39°C, produce olores pútridos después de 7 a 16 días de almacenamiento. Durante el verano Muller et al., (1975), notaron olores pútridos en calostro conteniendo 1% de *S. lactis*. Calostro sanguinolento (10% sangre vol/vol) comenzó a pudrirse durante un ensayo de laboratorio en el verano y descartado a los 15 días. El ácido propiónico al 0.5% vol/p, ha sido inefectivo en la prevención del desarrollo de olores pútridos en calostro almacenado a 37°C ácido propiónico al 1.09 y 1.59 vol/p y 0.01%, 0.05% y 0.1% de formaldehído p/vol previnieron el olor pútrido durante 28 días de fermentación realizada en laboratorio (Foley y Otterby, 1978).

Cuando se adicionó ácido adípico sólido para decrecer el pH inmediatamente a 4.6, las terneras frecuentemente rechazaron o desecharon la dieta (Foley y Otterby, 1978).

Todos los preservativos químicos o inoculaciones bacteriales

se han utilizado con el único fin de controlar el pH y acidez para evitar la putrefacción del calostro fermentado a temperatura ambiente y también para controlar o inducir las poblaciones bacterianas deseables en el calostro. El único inconveniente del calostro tratado químicamente o inoculado con poblaciones bacterianas es que en la mayoría de los experimentos realizados, los animales rechazan el calostro, lo que significa una desventaja en tratar al calostro (Rindsig y Bodoh, 1977; Rindsig et al, 1977; Foley y Otterby, 1978).

CARACTERISTICAS FISICAS.

Apreciables cambios ocurren en el calostro fermentado naturalmente después de varios días de almacenado, el suero y los sólidos se separan después de 3 a 8 días de iniciada la fermentación, por lo que se recomienda moverlo diariamente (Foley y Otterby, 1978).

Acidez del calostro.

El pH del calostro fresco suele ser ligeramente ácido y está ubicado entre 6.2 y 6.4, al iniciarse la fermentación desciende a 5 o hasta 4 dentro del segundo a noveno día siguientes. La adición de calostro fresco al calostro fermentado, no incrementa el pH apreciablemente. El pH que alcanzan las muestras de calostro almacenado, parece ser el principal factor limitante del crecimiento bacteriano. El descenso del pH a 4 produce la muerte de todos los microorganismos existentes, según Wray y Callow (1974), Palmer y Mudd, (1974). Otro factor a considerar en la contaminación bacteriana del calostro, es la temperatura del medio ambiente que puede inhibir los procesos de fermentación y en consecuen-

cia mantener elevados (alcalinos) los valores de pH a altas temperaturas (Wray y Callow 1974, Rincón, 1976; Otterby et al, 1977; Tortora 1978; Foley y Otterby, 1978; Arellano et al, 1985).

Descensos en el pH del calostro fermentado a temperatura ambiente, han sido asociados con incrementos en la acidez titulable (Daniels et al, 1977; Foley y Otterby, 1978).

Sólidos Totales.

Los sólidos totales del calostro, con o sin aditivos químicos, decrecieron con el tiempo de almacenamiento a temperatura ambiente. El calostro fermentado a temperaturas cálidas (37°C) tuvieron menos sólidos totales que el calostro fermentado a temperaturas frías (10°C). En dos ensayos realizados, los sólidos totales fueron menores en calostro tratado con ácido propiónico, que el calostro naturalmente fermentado o que el calostro tratado con formaldehído (Foley y Otterby, 1978).

Inmunoglobulinas.

Las Igs. calostrales, están relacionadas con una protección total y sistémica contra enfermedades. Las Igs. calostrales, no fueron degradadas durante el almacenamiento a temperatura ambiente. La disponibilidad de las Igs. calostrales por absorción fue afectado por el pH y otros posibles factores no identificados asociados con la fermentación. Terneras recién nacidas absorbieron menores cantidades de Igs. del calostro fermentado, que del calostro fresco, o que del calostro conservado por congelamiento. (Foley y Otterby, 1978)

Grasa.

El contenido de grasa permaneció estable o decreció ligeramente durante el almacenaje a temperatura ambiente sin aditivos químicos. Carlson y Muller (1977) encontraron mayores decrementos en el contenido de grasa en el tratamiento con formaldehído y en el calostro fermentado naturalmente que en el calostro tratado con ácido propiónico (Foley y Otterby, 1978).

Lactosa.

En el calostro fermentado, la lactosa se mantuvo entre el 2.6 a 3.2% durante la primera semana según Seidel y Shenllenberger, (1975) . Yu Yu et al., (1976), reportaron un decremento del 22 % en el contenido de lactosa en calostro fermentado durante 35 días (Foley y Otterby, 1978).

Vitaminas.

Dickey y Foote, (1948 citados por Foley y Otterby, 1978), reportaron que la vitamina A no disminuyó y que las pérdidas de caroteno en calostro almacenado a -20.5°C por 6 meses fueron menores al 6%, por lo que durante la fermentación de calostro en forma natural se da la pérdida de vitaminas pero no de forma total.

Composición microbiana.

Durante el almacenamiento de calostro fermentado y químicamente tratado, se dan cambios severos en la composición microbiana del mismo (Foley y Otterby 1978).

Rindsig et al., 1977, (citados por Foley y Otterby, 1978) reportaron lentos cambios en la cantidad de bacterias acidolácticas y lactobacilos durante los primeros 4 a 7 días de la fermentación.

tación, seguidos después por incrementos constantes en el número de bacterias.

La bacteria Gram negativa se incrementó rápidamente de 10^7 a 10^8 por mililitro de calostro a 3 días de fermentación. Las cantidades se nivelaron a los 7 días y decrecieron lentamente a 10^6 por mililitro a los 21 días de fermentación (Rincón, 1976; Foley y Otterby, 1978).

La bacteria proteolítica, generalmente se incrementó desde el día 7 al día 28 de fermentación a 21 y 37°C. Las adiciones de ácido propiónico y formaldehído, mantuvieron las cantidades de bacterias proteolíticas relativamente constantes por 7 a 14 días de fermentación. Sin embargo por el día 28 todos los tratamientos excepto el de 1.5% de ácido propiónico, mostraron altas cantidades de bacterias proteolíticas (10^4 a 10^{10} por mililitro de calostro). (Rindsig y Bodoh, 1977; Rindsig et al, 1977; Foley y Otterby, 1978).

Hongos y Levaduras.

White et al., (1974 citados por Foley y Otterby, 1978), notaron desarrollo limitado de hongos y levaduras en calostro fermentado. Otros autores encontraron considerable desarrollo de estos dos. Las cantidades de hongos y levaduras se incrementaron rápidamente en los días 7-8 de fermentación y llegaron a nivelarse a 10^5 - 10^8 por ml. de calostro. Otros estudios indican que el calostro con bajo pH favorece el desarrollo de hongos y levaduras (Rincón, 1976; Foley y Otterby, 1978; Rincón, 1979).

Patógenos potenciales.

Diferentes autores últimamente han estudiado la posibilidad de que distintos gérmenes patógenos puedan sobrevivir e incluso proliferar en las muestras de calostro almacenado, entre ellos Salmonellas, Coliformes, Micobacterias, y Brucellas (Wray y Callow 1974; Palmer y Modd 1974; Ortega y Ledesma 1978; Tórtora, 1978; Foley y Otterby, 1978).

Estos trabajos en los que se realizó la contaminación experimental del calostro y luego se almacenaron las muestras en diferentes condiciones, han demostrado la viabilidad de esta hipótesis y el peligro potencial que existe en la administración de calostro almacenado (Tórtora, 1978; Foley y Otterby, 1978).

Los gérmenes patógenos que puedan aparecer en las muestras de calostro, raramente provienen de la glándula mamaria, en su mayoría son contaminantes fecales, que llegan al calostro como consecuencia de una ordeña higiénicamente deficiente (Wray y Callow, 1974, Tórtora, 1978).

El calostro almacenado puede en consecuencia, si no se toman las precauciones de higiene convenientes, convertirse en el vehículo de los procesos infecciosos que se intentan prevenir (Tórtora, 1978).

ALIMENTACION CON CALOSTRO.

Las directrices recomendadas en general para alimentar diariamente animales en crianza con dietas líquidas, dictan que reciban el equivalente al 8-10% de su peso corporal como leche

entera. El calostro con un contenido mayor de sólidos que la leche entera, puede ser dado a proporciones reducidas hasta un 6% de su peso corporal, el cual aporta aproximadamente la misma cantidad de materia seca que la leche entera (Foley y Otterby, 1978; Pérez Durán, 1986).

El calostro puede ser diluido para aproximar el contenido de sólidos de la leche entera. El calostro ha sido diluido con leche entera o sustituto de leche y leche descremada, pero el diluyente más popular es el agua. Se recomiendan diluciones desde 1:1, 2:1 y 3:1 relación agua:calostro respectivamente sin ningún problema para los animales en crianza artificial (Lozano, 1978; Foley y Otterby, 1978; Rincón, 1979).

Roy sugirió una dilución 2:1 de calostro de las ordeñas posparto, con un decremento de la dilución 1:1 del calostro para las posteriores ordeñas (Foley y Otterby, 1978).

La dilución con agua caliente puede hacer la dieta más aceptable para los animales, pero la temperatura no tiene un efecto apreciable sobre el comportamiento de la cría.

Jenny et al. (1977), encontraron un incremento lineal en la ganancia diaria de peso en calostro diluido 1:1, 2:1 y 3:1 desde cero a cuatro semanas de edad, reflejando también un incremento lineal en la ingestión de materia seca total (Foley y Otterby, 1978).

Metodos de alimentación con calostro.

El calostro ha sido dado en cubetas y en alimentadores

artificiales aunque el calostro fermentado y extremadamente espeso, puede no deslizarse hasta los alimentadores artificiales. Los alimentadores artificiales aseguran ventajas para el ajuste de las dietas.

Los animales en crianza fácilmente aceptaron las dietas de calostro fresco, calostro conservado por congelación y calostro fermentado. Los animales que inicialmente rechazaron la dieta de calostro fermentado se adaptaron en pocos días.

El calostro fermentado, que aún no ha llegado a un estado de preservación estable, puede ser dado en cualquier tiempo y es preferido por terneros que comienzan a transferirse del calostro maternal al calostro fermentado.

Kaiser (1976), reportó que el calostro almacenado bajo condiciones de temperaturas cálidas, desarrollo un fuerte olor a ácido acético, atribuido este a la acción de las levaduras y resultó no palatable para las terneras después de 6 o 7 días de almacenaje (Foley y Otterby, 1978).

Drevjany *et al.* (1975) reportaron que el calostro inoculado con *S. thermophilus* más *Lactobacillus bulgaricus* o *L. acidophilus* no fue palatable para las terneras debido a su excesiva acidez. (Foley y Otterby, 1978).

El calostro tratado químicamente puede causar problemas de aceptabilidad, al igual que el tratado con cultivos de bacterias ácido-lácticas (Foley y Otterby 1978).

El calostro tratado con ácido adípico y el tratado con ácido

propiónico es menos aceptable que el calostro naturalmente fermentado según Rindsig y Bodoh (1977), esto parece ser debido a la combinación de olor, sabor y bajo pH, la consistencia y apariencia física no fueron anormales. Kaiser (1977), reportó que calostro tratado con formaldehído desarrolló olores pútridos y resultaron inaceptables para las terneras (Foley y Otterby, 1978).

Comportamiento de las crías alimentadas con calostro.

Los animales alimentados con calostro congelado y calostro fresco, los cuales consumieron más heno y menos concentrado, mostraron rápidas ganancias de peso, encontrándose inmediatamente después de la alimentación, picos de vitamina A y carotenos en el plasma sanguíneo (Sutton y Kaeser, 1948; Folley y Otterby 1978).

Owen et al., (1970), encontraron mejores ganancias de peso en terneras alimentadas con calostro, y la temperatura del líquido de la dieta (35 a 38°C ó 2 a 4°C) no tuvo influencia sobre el comportamiento de la ternera (Foley y Otterby, 1978).

La alimentación con calostro una vez al día tuvo como resultado más ganancia que la alimentación dos veces al día (Foley y Otterby 1978).

Varios estudios han mostrado mayores ganancias de peso para terneros alimentados con calostro fermentado que los terneros alimentados con sustitutos de leche o leche entera (Foley y Otterby, 1978).

Las ganancias de peso han sido similares o reducidas para

terneras alimentadas con calostro químicamente tratado comparado con los animales alimentados con leche cuando los ácidos acético, fórmico, propiónico o el formaldehído han sido usados para tratar al calostro (Kaiser 1977; Foley y Otterby 1978).

Incidencia de diarreas en crías alimentadas con calostro.

Como sabemos los cambios bruscos en la dieta, entre calostro y leche entera puede dar incidencias de diarreas.

La presentación de diarreas por alimentar a los animales en crianza con calostro ya sea fresco, fermentado, congelado, tratado químicamente o con inoculaciones bacterianas, no siempre se da. Según reportes de varios autores, la diarrea puede o no estar presente al alimentar con cualquier tipo de calostro en comparación con la leche entera. La aparición de la diarrea asociada con el calostro conservado por congelación no fue en detrimento de la salud de los animales en crianza (Foley y Otterby 1978; Arellano et al, 1985).

Algunos ensayos utilizando calostro congelado han mostrado mayor incidencia de diarreas entre terneros alimentados con calostro, que entre terneros alimentados con leche.

Gaunya et al., 1954 y Jacobson et al., 1951, reportaron un incremento de diarreas asociada con un incremento en el consumo de sólidos calostrales, al consumir calostro sin diluir comparado con leche entera (Foley y Otterby 1978).

EXPLOTACIONES CAPRINAS.

En nuestro país, las explotaciones lecheras caprinas son

pocas y no todas cuentan con la tecnología necesaria para obtener una producción lechera elevada en cantidad y calidad.

El mayor número de cabras se encuentra en manos de pequeños ejidatarios y campesinos de muy escasos recursos económicos que tienen a las cabras como un recurso económico, por lo tanto en un abandono tecnológico, en consecuencia su producción láctea es mínima y solo alcanza para la crianza del cabrito y en ocasiones los propietarios pueden obtener leche para su consumo.

Es por esto que la leche de cabra en el mercado es escasa y la poca que existe es utilizada en la fabricación de quesos y dulces como la cajeta principalmente, por lo que en las explotaciones tecnificadas suele retirarse a la cría de la madre a la semana de haber parido y se recurre a la crianza artificial (Trejo et al, 1992).

Desarrollo fisiológico del tracto digestivo.

Es bien conocido que los ruminantes durante los primeros días después del nacimiento, se comportan como monogástricos dependientes de dietas líquidas que en la mayoría de los casos son leches o sustitutos que por medio de la canaladura esofágica, se transporta la leche hasta el abomaso para su posterior digestión.

Tamate 1957, (citado por Church, 1959), describen el desarrollo del tracto digestivo del cabrito, sometido a dos tipos de dietas entre los 37 y 53 días de edad. Se puede observar que el volumen del omaso y abomaso es superior al del retículo-rumen en los primeros estadios de vida, pero se comportan inversamente conforme la edad avanza, de tal forma que entre los días 15 al 38

no existe un cambio muy marcado. Sin embargo cuando el cabrito es sometido a una dieta en base a forraje, el retículo-rumen, se incrementa hasta alcanzar niveles de volumen de 71 a 95% y el omaso-abomaso baja drásticamente a 5 y 29% del volumen total de los componentes estomacales, estos niveles son alcanzados entre los 37 y 68 días de edad, sucediendo lo contrario en cabritos sometidos a una dieta única de leche bajo la cual el desarrollo del retículo-rumen y omaso-abomaso, se mantienen en un desarrollo comparable a cuando presentaban una edad de 32 a 38 días (Pérez Durán, 1986).

En lo que se refiere a los niveles de secreción enzimáticos, en cabras existen pocos datos, sin embargo, se reporta que las proteínas de la leche son rápidamente digeridas en intestino, así como la lactosa es hidrolizada eficientemente, no obstante, la galactosa se absorbe más lentamente, al igual que los lípidos (Tanabe 1974, citado por Pérez Durán 1986).

Los niveles de enzimas proteolíticas como la tripsina y quimotripsina parecen presentar niveles suficientes a edades tan tempranas como de 7-14 días de edad (Pérez Durán 1986).

Requerimientos nutricionales en los cabritos.

Para obtener éxito en cualquier sistema de cría de cabritos, es importante suministrar calostro durante las primeras 36 horas posnacimiento. Es válido recordar que los ruminantes presentan agamaglobulinemia al momento del nacimiento, de ahí que el principal objetivo de la ingestión del calostro, sea el de transmitir niveles adecuados de Igs al recién nacido con la finalidad de

protegerlos contra las enfermedades que atacan durante los primeros estadios de vida, además otras funciones son las de proveer grasas a los cabritos que le ayudan grandemente a mantener la temperatura homeostática y ser más vigoroso durante el amamantado, finalmente sirve de laxotónico para evacuar el meconio durante las primeras horas posnacimiento (Tórtora 1978; Pérez Durán 1986).

En el caso de cabritos huérfanos o abandonados por sus madres, se debe recurrir a otras fuentes para solventar estas necesidades ya sea adaptarlos a otras cabras, dar calostro de vaca o administrar plasma sanguíneo de la madre o de otras cabras. También se puede utilizar calostro almacenado en refrigeración el cual mantiene su calidad hasta por 6 meses.

En la composición del calostro de cabra se observa una elevada concentración de grasa y proteína durante los 3 primeros días después del parto. El contenido de energía es de 1500 Kcal/lit., al inicio de la lactación y de únicamente 900 kcal/lit. en los 10 días posteriores al parto (Akinsoyino 1977 citado por Pérez Durán 1986).

Los requerimientos nutricionales tanto de energía como de proteínas y minerales son presentados en el Cuadro IV.

Puede observarse en el cuadro que las ganancias de peso en cabras son muy altas del nacimiento a los 3 meses de edad, siendo superiores de los 4 a los 7 meses de edad presentándose inversamente los requerimientos de E.N. de 187 a 96 kcal E.N/p^{0.75} para los primeros 30 días y 7 meses respectivamente.

CUADRO IV
RECOMENDACIONES PARA CABRITOS DEL NACIMIENTO A LOS SIETE MESES DE EDAD.

EDAD (días)	PROMEDIO DE PESO VIVO	PROMEDIO GANANCIA PESO g/d	RECOMENDACIONES DIARIAS Kcal E.N.	P. C. D. (g)	Kg/p Ca (g)	p ^{0.75} (g)
30-60	6.5	165	187	19.7	0.75	0.32
60-90	16.3	155	122	12.7	0.55	0.24
90-120	20.7	140	114	7.6	0.36	0.18
120-150	24.5	115	107	6.2	0.29	0.14
150-180	27.6	90	101	5.2	0.24	0.14
180-210	30.0	70	96	4.7	0.21	0.13

De: Morand Fher et al., 1982.

Fuente: Pérez Durán, 1988

MÉTODOS DE CRIANZA EN CABRITOS.

Crianza natural.

Dentro de los sistemas de cría del cabrito, tal vez, el más común sea el de la crianza natural, que consiste en el amamantamiento directo de los cabritos con la madre en forma continua, hasta que en forma natural son destetados, ya sea por la pobre o nula producción de leche de la madre o por el estímulo de la siguiente gestación, sucediendo esto aproximadamente entre los 3 y 4 meses de edad con un peso de entre 8 a 12 kgs (Pérez Durán, 1986).

El objetivo primordial bajo estos sistemas es la producción de carne, donde son utilizados genotipos poco lecheros, explotados en sistemas de producción extensivos.

Amamantamiento controlado.

Este sistema de cría del cabrito, ha sido poco estudiado,

sin embargo, en la actualidad es practicado por algunos productores, con la finalidad de obtener por un lado una mayor cantidad de leche para el consumo humano y por el otro criar al cabrito directamente con la leche de la madre, evitando elevadas mortalidades ya que bajo este método se deja al cabrito que se amamante a libre acceso durante una o dos semanas y es separado antes del ordeño de la madre que puede ser una o dos veces durante el día, dependiendo del sistema de producción, para posteriormente al ordeño volver a juntar al cabrito con la madre. Aquí son utilizados genotipos más lecheros o cruza con ganado criollo, donde las lactaciones no sobrepasan de 5 a 6 meses con producciones de 1 a 1.5 lt/día (Pérez Durán 1986).

El cabrito macho generalmente es sacrificado, cuando alcanza una edad de 20 a 30 días, permaneciendo la hembra entre 2 a 3 meses con la madre hasta que sobreviene el destete. Es necesario suministrar heños y concentrados de buena calidad, a partir de los 8 días después del nacimiento. Se ha observado que bajo este régimen, el cabrito presenta menor tensión al destete y empieza a consumir forraje a una edad menor comparada con cabritos que son amamantados en forma continua con la madre, siendo además la mortalidad muy baja como lo reporta Yazman et al., 1981 (citado por Pérez Durán 1988).

Crianza artificial.

Método bastante utilizado en sistemas donde la producción de leche está encaminada a solventar las necesidades alimenticias del hombre sucediendo en la mayoría de los casos en sistemas intensivos, donde son utilizadas razas con alta aptitud lechera

como las de origen alpino (Pérez Durán, 1986).

Los objetivos que justifican este método son los siguientes:

- La utilización de leche para consumo humano.
- Reducir la alta mortalidad predestete.
- Incrementar la sobrevivencia de cabritos provenientes de camadas numerosas o de cabritos abandonados por sus madres así como de crías huérfanas.
- Realización de un destete precoz.
- Evitar transmisiones de enfermedades como la encefalitis artritis caprina, paratuberculosis, linfadenitis, etc.
- Finalmente se puede reducir el intervalo parto-primer celo cuando este sea deseado.

Pero también existen limitaciones bajo este sistema, que son los siguientes:

- Necesidades de equipo especial.
- Personal capacitado.
- Excelente higiene.
- Disponibilidad de instalaciones adecuadas.
- Sustitutos bien balanceados, así como la utilización de henos y concentrados de alta calidad, que son necesarios para la realización de un destete precoz exitoso.

Métodos de alimentación en cabritos.

Al comparar el crecimiento de cabritos criados artificialmente contra el sistema natural y bajo dos edades al destete, se observó que a los 35 días de edad, los cabritos alimentados naturalmente presentaban un peso superior que el artificial, sin embargo, a los 70 días de edad este efecto es menos marcado, no

existiendo diferencia al final del experimento (Pérez Durán, 1986).

En otro experimento más reciente se reportan tres métodos de crianza, utilizando sustituto para cordero, leche de cabra y un grupo amamantado dos veces al día directamente de sus madres; reportando pesos al destete de 9.8, 7.7, y 9.0 kgs. para leche de cabra, sustituto y amamantado controlado respectivamente, el destete fue realizado a los 42 días. Es importante notar que en el trabajo citado, el mayor consumo se obtuvo en el tratamiento de leche de cabra, sin embargo la conversión fue mejor para el grupo alimentado con sustituto 13.3 contra 11.7 respectivamente. No obstante lo anterior el grupo que presentó menos diarreas fue el amamantado directamente de la madre (Yazman, et al., 1981, citado por Pérez Durán 1986).

Se han generado algunas investigaciones en las cuales se evalúan leches de cabras comparadas con leche de vaca, sustitutos lácteos específicos para corderos y becerros en la crianza de cabritos, sin embargo no han existido grandes diferencias en la velocidad de crecimiento (Pérez Durán 1986).

No obstante lo anterior la leche de cabra disminuye el choque del destete principalmente cuando este se realiza precozmente.

Existen algunas controversias en cuanto a los resultados, por ejemplo, Mowlen (1982), reporta mejores ganancias de peso con sustitutos que con leche de cabra 20 contra 15 kgs. en 12 semanas. Datos similares son reportados por Owen y De Paiva, 1982; (Pérez Durán 1986).

En México se ha utilizado el calostro fermentado, diluido con agua tanto en becerras como en cabritos reportándose buenos resultados (Pérez Durán, 1986).

Sin embargo lo que rige actualmente cualquier sistemas de crianza es el aspecto económico, de ahí la utilización cada vez mayor de los sustitutos lácteos.

A partir de la separación del cabrito de su madre, las formas de suministrar el alimento líquido puede hacerse en forma individual o en grupo, ya sea con mamilas o succionando directamente de una vasiya o con alimentadores automáticos, la ganancia de peso inicial es mayor para los alimentados con mamila, en forma continua e intermitente, sin embargo al destete (50 días), el peso promedio de los dos grupos no fue significativamente diferente, pudiéndose concluir la recomendación de alimentar al cabrito con mamila por la facilidad en el consumo (Pérez Durán 1986).

En lo referente al suministro de leche con alimentadores automáticos Simiare y Miossec, 1976, reportan excelentes resultados con ganancias de peso de hasta 250 g/día, en los 17 a 23 primeros días de edad, en cabritos Alpinos para abasto, sin embargo Morand Fher, et al., 1982, menciona que si bien el crecimiento es alto, la eficiencia alimenticia se reduce en un 8 a 12%, no obstante lo anterior este método permite economizar bastante la mano de obra (Pérez Durán 1986).

En lo referente a la temperatura de la dieta líquida sumi-

nistrada, las dietas proporcionadas en forma fría 4 a 10°C disminuyen el alto consumo en forma rápida, que generalmente sucede cuando la leche es suministrada a 35 y 40°C, provocando así problemas diarreicos severos, sin embargo al restringir el número de comidas a una o dos veces por día este efecto desaparece (Pérez Durán 1986).

DESTETE.

El destete es definido como el momento en el cuál al cabrito le es retirado el alimento líquido leche y pueden realizarse tres tipos de destete:

1. Destete precoz con duraciones de 4 a 6 semanas.
2. Destete normal de 6 a 8 semanas.
3. Destete tardío de 8 a 12 semanas.

El peso al destete es el criterio más importante a considerar para definir las modalidades del destete ya que en la mayoría de los casos pesos menores a 7 Kg en razas alpinas retardan el crecimiento postdestete del cabrito (Pérez Durán 1986).

En varios estudios realizados se ha demostrado que el estrés del destete si influye en forma severa en los cabritos, se han encontrado marcadas diferencias entre los destetes por edad o destetes por peso. Según los reportes obtenidos de diferentes trabajos se menciona que la mejor edad para realizar un destete temprano es entre los 8 y 10 semanas de edad con un peso promedio de 12 a 13.9 Kg (Lu et al, 1984).

Y se ha concluido que un destete temprano si es recomendable

siempre y cuando los cabritos reciban una buena alimentación en forraje y concentrado desde los 8 días de edad ya que de esta forma el cabrito tiene un desarrollo fisiológico del rumen-retículo a más temprana edad y el estrés del destete no es tan severo y no repercute en el animal (Lu, et al 1984).

Lactancia.

Es bien conocida la importancia que tiene la producción de leche de la madre en la sobrevivencia del cabrito, ya que la inanición de éste es la causa más grande de mortalidad.

El consumo de dieta líquida en los primeros días de vida del cabrito es de suma importancia por lo que la composición del calostro y de la leche de cabra es importante ya que durante este período la cría se comporta como monogástrico dependiendo de fuentes proteicas y energéticas que en la leche son disponibles a partir de la caseína, grasa y lactosa hasta que el cabrito se transforma posteriormente en un verdadero rumiante, en donde sus fuentes alimenticias dependerán básicamente de dietas a base de forraje y granos. La composición de la leche y calostro de cabra se observan en los Cuadros V y Cuadro VI respectivamente (Pérez Durán 1986).

Dentro de los factores que influyen en la producción de leche en cabras se encuentran los siguientes: raza, número de parto, tamaño de la camada, época de parición, nutrición, frecuencia de ordeño y duración o persistencia de la lactación.

CUADRO V
COMPOSICION PROMEDIO COMPARATIVA DE LA LECHE DE CABRA Y DE VACA.

	CABRA %	VACA %
GRASA	3.8	3.67
SOLIDOS NO GRASOS	8.68	9.02
LACTOSA	4.08	4.78
PROTEINAS TOTALES	2.90	3.23
CASEINA	2.47	2.63
ALBUMINA Y GLOBULINA	0.43	0.60
CENIZAS TOTALES	0.79	0.73
MODIFICADO DE ARBIZA, 1986.		

CUADRO VI
COMPOSICION DEL CALOSTRO DE CABRA DEL 1 AL 4 DIA

	DIAS			
	1	2	3	4
SOLIDOS TOTALES %	21	20	20	19
GRASA %	18	15	13	9
LACTOSA %	3	5	7	8
PROTEINAS %	8	6	5	4
MODIFICADO DE PEREZ DURAN, 1986.				

OBJETIVOS.

1. Evaluar la ganancia de peso hasta los 60 días en cabritos alimentados con tres diferentes niveles de alimentación, sometidos a un sistema de crianza artificial.
2. Determinar el consumo de alimento líquido durante la etapa de lactación.
3. Determinar la conversión alimenticia en los diferentes tratamientos.

MATERIAL Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en el modulo de producción caprina de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán se utilizaron treinta cabritos de la raza alpina de un día de nacidos hasta los sesenta días de edad distribuidos en tres grupos.

Los implementos utilizados fueron: mamilas, chupones, báscula, frasco medidor, embudos, coladera, cubetas, recipiente (tambo) de plástico de aproximadamente 60 litros bebederos y comederos de metal.

Metodologia.

Los animales permanecieron las primeras 24 horas con su madre para consumir el calostro materno, al siguiente día se trasladaron a otro corral que se localizó junto al de las madres durante el periodo del presente trabajo cada uno de los tratamientos se mantuvo en corrales de 2.5 x 4.5 mt. con una superficie de 11.25 m².

Los animales se distribuyeron en tres grupos o tratamientos de 10 animales cada uno. La formación de los grupos se realizó al azar conforme fue la secuencia de nacimiento de los chivitos.

GRUPO I. Calostro al 50% , corresponde al calostro administrado diluido con agua en proporción 1:1 (v/v).

GRUPO II. Leche de cabra, fueron alimentados con la leche recién ordeñada de las cabras.

GRUPO III. Calostro al 75% corresponde al calostro administrado diluido en agua en proporción de 3:1 (v/v).

Alimentación.

La alimentación se hizo de la siguiente forma : Desde el primer día de edad y hasta los 19 días se les suministro alimento líquido (leche o calostro), dos veces al día (por la mañana a las 7:00 horas y por la tarde a las 16:00 horas). Del 20° día de edad hasta los 40 días se proporcionó una sola toma por la mañana y se destetaron a esta edad (40 días).

La cantidad de alimento líquido fue ad libitum, el calostro y/o leche se suministro con mamilas individuales mientras el cabrito aprendió a alimentarse solo, después se dio el alimento líquido en grupo en las cubetas. la temperatura del alimento líquido fue a temperatura ambiente (10°C).

La leche que se administró fue de cabra (de las mismas madres) y ordeñada momentos antes de alimentar a los cabritos.

El calostro utilizado fue de vaca y se fermento a temperatura ambiente en un recipiente de plástico, sin adicionarle sustancia alguna, solo se procedió a moverlo diariamente para evitar la formación de hongos en la superficie. El calostro se diluyó con agua adicionando un 50% y 25% en los tratamientos I y III respectivamente.

El alimento sólido, concentrado y forraje verde que fue alfalfa, se administro desde los 8 días de edad hasta concluir el experimento. El alimento sólido se dió por las mañanas, su consumo fue ad libitum, y siempre tuvieron agua limpia. El concentrado fue de marca comercial para vacas con 16% de proteí-

nas. De estos alimentos se realizaron análisis bromatológicos con los siguientes contenidos: para la alfalfa proteína cruda 28.12%; grasa cruda 7.91%; fibra cruda 32.02%; humedad 5.39%; cenizas 9.15% y extracto libre de nitrógeno 17.41% en base húmeda; para el concentrado proteína cruda 16.00%; grasa cruda 2.00%; fibra cruda 7.00%; humedad 12.0% cenizas 7.00% y extracto libre de nitrógeno 56.00% en base húmeda.

Registros.

Los consumos de alimento líquido se registraron diariamente, en grupos de 4 cabritos y una vez a la semana en forma individual. Los registros de alimento sólido se realizaron en forma semanal dividiendo a cada grupo en dos secciones de cinco animales cada uno, siempre fueron los mismos animales.

Se registraron los pesos al nacimiento y semanalmente hasta concluir el trabajo.

Los datos se analizaron estadísticamente por correlación lineal y mediante análisis de varianza ajustando el peso semanal y la ganancia diaria de peso en base al peso al nacer utilizado como covariable (Steel y Torrie, 1980), de acuerdo al siguiente modelo.

$$Y_i = \mu + T_i + \xi(P_n - P\bar{n}) + E_i$$

Donde: Y_i son las variables de respuesta peso semanal y ganancia diaria de peso para el i -ésimo tratamiento; μ es la media poblacional constante. T_i es el efecto del i -ésimo tratamiento; $\xi(P_n - P\bar{n})$ es el efecto del peso al nacer utilizado como covariable; E_i es el error aleatorio \sim NID $(0, \sigma^2)$.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En la gráfica 1, se presentan los pesos de los cabritos del nacimiento hasta los 40 días de vida y se aprecia que no existieron diferencias significativas por grupos para el peso al nacer ($P > 0.05$). Pero a partir de la primera semana existió una diferencia significativa ($P < 0.05$), en favor de los animales alimentados con leche hasta los 40 días donde nuevamente desaparecen las diferencias significativas debido esto quizá a la adaptación de los cabritos a la nueva dieta, pero de acuerdo a lo publicado por García et al., 1989, trabajando con becerras quienes encontraron una fácil adaptación a la dieta en estados tempranos de lactación sería factible asociar estas siete semanas con diferencias significativas a favor de la leche materna con un incremento en el consumo de alimento sólido y es importante resaltar que a partir de los 40 días de edad desaparecen las diferencias significativas entre tratamientos.

En la gráfica 2, aparece la ganancia diaria de peso analizada por semana y se observa un patrón errático, pero se puede notar que los animales tendieron a aumentar su ganancia hasta la segunda semana, lo que coincide con lo mencionado por Bas et al., 1991, quienes observaron una ganancia alta en las primeras tres semanas cuando alimentaron artificialmente a los cabritos con leche y un sustituto de la misma. El grupo alimentado con calostro al 50% tuvo una ganancia alta en la primera semana de edad y bajo ligeramente en la segunda. Por su parte en el grupo alimentado con leche existió un ligero descenso en la primera semana de edad, compensado con un marcado incremento en la segunda semana.

El grupo alimentado con calostro al 75% por su parte presento un incremento sostenido en las dos semanas. De los 14 a los 40 días (segunda a la sexta semana), la ganancia de peso se mantuvo relativamente estable para iniciar un descenso durante dos semanas hasta el día 60 posparto y que puede asociarse a la transición de menor consumo de alimento líquido a mayor consumo de alimento seco. Aunque esta ganancia se mantuvo constante, en el grupo de calostro al 50% se observa un incremento entre los 21 y 28 días y en el grupo de leche se aprecia un descenso en el día 28, mientras que en el grupo de 75% se observa un ligero aumento del día 35 al 40. De la información anterior, se puede inferir que la alimentación en cabritos lactantes con estas proporciones de calostro no afecta el crecimiento, lo que ésta de acuerdo con Klobasa et al., 1991. Por lo que esta alternativa de alimentación puede utilizarse en explotaciones comerciales.

En el Cuadro 1, se anotan los valores de consumo de alimento líquido durante los primeros 40 días de vida y se aprecia que los animales con calostro al 50%, tuvieron el mejor consumo durante todo el trabajo, mientras que los cabritos alimentados con calostro al 75%, consumieron menos, siendo el consumo de leche pura intermedio, por lo que el calostro al 50% pudo tener mayor gustabilidad que el calostro al 75%, estos consumos equivalen de acuerdo a valores de tablas a un promedio de 106.31g/día, 100.84g/día, 141.78g/día de sólidos totales, para calostro al 50%, calostro al 75% y leche respectivamente.

En el Cuadro 2 y 3 se aprecian las correlaciones entre el peso de los cabritos y el consumo de alimento líquido respectiva

mente y se aprecia que todas las correlaciones fueron significativas hasta el día 40. Sin embargo estas correlaciones no fueron significativas para la ganancia diaria en la primera semana de edad, lo que pudo deberse al estrés debido a la separación del cabrito de su madre. De los 35 a los 40 días la ganancia diaria no se correlacionó con el consumo, esto coincide como puede verse en la gráfica 2 con una igualdad de ganancia entre los tres grupos, por lo que puede inferirse que a esta edad quizás desapareció el estrés del destete precoz.

En el Cuadro 4 se presenta la conversión alimenticia y se observa que fue igual para el calostro al 50% que para la leche, mientras que fue diferente para el calostro al 75%, esto puede deberse a menor gustocidad del calostro porque resulto ser muy ácido.

 CUADRO 1.
 CONSUMO DE ALIMENTO LIQUIDO EN CABRITOS ALIMENTADOS CON CALOSTRO FERMENTADO DE VACA.
 PROMEDIO \pm ERROR ESTANDAR

CONSUMO LIQUIDO ml/SEMANA.

	DIAS	8	15	22	29	40
GRUPO						
CALOSTRO AL 50%		1377.5 \pm 117.1 a	1033.0 \pm 106.8 a	1265.0 \pm 80.3 a	1427.7 \pm 76.5 a	1340.00 \pm 68.2 a
CALOSTRO AL 75%		802.5 \pm 117.1 b	1040.0 \pm 106.8 a	867.5 \pm 80.3 b	1072.5 \pm 76.5 b	1134.00 \pm 68.2 b
LECHE		1158.0 \pm 117.1 a	1122.5 \pm 106.8 a	1040.5 \pm 80.3 b	1335.0 \pm 76.5 a	1382.50 \pm 68.2 a

 Literales diferentes en los renglones y las columnas representan significancia estadística (P<0.05).

CUADRO 2.
 COEFICIENTES DE CORRELACION PARA EL PESO, Y EL CONSUMO DE
 CALOSTRO FERMENTADO DE VACA EN CABRITOS.

n = 30

	PESOS						
	NAC	7	14	21	28	35	42
		DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS	DIAS
CONSUMO							
8 DIAS	0.41 *	0.47 **	0.67 ***	0.65 ***	0.68 ***	0.70 ***	0.70 ***
15 DIAS	0.42 *	0.41 *	0.73 ***	0.73 ***	0.69 ***	0.69 ***	0.69 ***
21 DIAS	0.45 *	0.56 **	0.57 **	0.49 **	0.55 **	0.53 **	0.50 **
29 DIAS	0.47 **	0.47 **	0.59 ***	0.57 ***	0.64 ***	0.60 ***	0.58 ***
TOTAL	0.54 **	0.59 ***	0.80 ***	0.77 **	0.81 ***	0.80 ***	0.78 ***

* P<0.05
 ** P<0.01
 *** P<0.001

CUADRO 3
COEFICIENTES DE CORRELACION PARA LA GANANCIA DIARIA Y EL
CONSUMO DE CALOSTRO FERMENTADO DE VACA EN CABRITOS

n = 30

	GANANCIA						TOTAL
	7D	7 a 14D	14 a 21D	21 a 28D	28 a 35D	35 a 42D	
CONSUMO							
8D	0.26 ns	0.48 **	0.28 ns	0.55 **	0.53 **	0.28 ns	0.71 ***
15D	0.15 ns	0.69 ***	0.34 *	0.37 *	0.45 *	0.23 ns	0.71 ***
21D	0.34 *	0.16 ns	0.05 ns	0.54 **	0.27 ns	0.02 ns	0.43 *
29D	0.18 ns	0.33 *	0.24 ns	0.63 ***	0.22 ns	0.10 ns	0.53 **
TOTAL	0.29 ns	0.54 **	0.30 ns	0.65 ***	0.48 **	0.22 ns	0.75 ***

ns=CORRELACIONES SIN SIGNIFICANCIA ESTADISTICA

D=DIAS

* P<0.05

** P<0.01

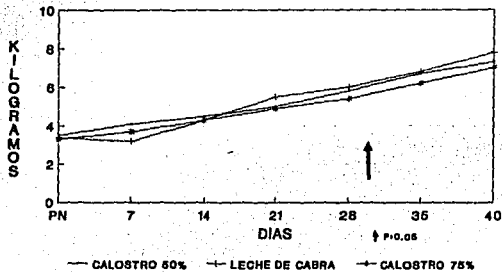
*** P<0.001

 CUADRO 4
 CONVERSION ALIMENTICIA 1/KG EN CABRITOS ALIMENTADOS
 CON CALOSTRO FERMENTADO DE VACA.
 PROMEDIO ± ERROR ESTANDAR.

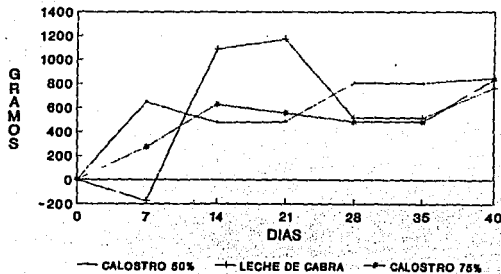
GRUPO -----	CONVERSION -----
CALOSTRO 50%	4.51 ± 0.28 a
CALOSTRO 75%	5.45 ± 0.28 b
LECHE DE CABRA	4.63 ± 0.28 a

 Literales diferentes en la columna representan significancia estadística (P<0.05).

GRAFICA 1.- PESO PROMEDIO PARA CABRITOS ALIMENTADOS CON CALOSTRO FERMENTADO EN LOS PRIMEROS 40 DIAS DE VIDA.



GRAFICA 2.- GANANCIA DIARIA PROMEDIO EN CABRITOS ALIMENTADOS CON CALOSTRO FERMENTADO EN LOS PRIMEROS 40 DIAS DE VIDA



CONCLUSIONES.

De la información anterior, se puede inferir que la ganancia diaria fue similar en los tres grupos por lo que la alimentación de cabritos lactantes con proporciones de calostro fermentado al 50% y 75% no afecta el crecimiento, lo que ésta de acuerdo con Klobasa et al., 1991. Por lo que la sustitución de leche de cabra por calostro al 50%, es una alternativa de alimentación que puede utilizarse en explotaciones comerciales.

El consumo de calostro fermentado al 50% fue similar al de la leche, mientras que el del calostro fermentado al 75% fue más bajo, lo que sugiere mejor palatabilidad cuando se diluye al 50% por lo que esta proporción debe recomendarse.

La conversión alimenticia fue similar para el calostro fermentado al 50% que para la leche de cabra y fue menor para el calostro al 75%

Por lo anteriormente expuesto, la sustitución de la leche de cabra por calostro al 50% es una práctica que puede recomendarse a los productores.

BIBLIOGRAFIA.

Agrawal, K.P. and Bhattacharyya, N.K. 1980. Note on the composition of colostrum and its transition to normal milk in Indian dwarf goats. *Indian J. Anim. Sci.*, 50:782-782.

Arbiza, A.S.I., 1986. Productos caprinos. En: *Producción de Caprinos 1a. Ed. A.G.T. Editor. México.*: 105-128.

Arellano Mtz, L.G., Muñoz N., C., Ortega C., M.E. y Zorrilla R., J.M. 1985: Crfa de becerros lactantes. 1. Uso de calostro fermentado adicionado con sorgo. *Tecnica Pecuaria México* 49.

Bass, P., Schmidely, P. y Moran-fer, P., 1991. Change in the level of energy intake in kids fed goat milk or milk replacer. *Repro. Nutr. Dev.* 31(3):289.

Broek, G. and Shellenberger, P. R. 1975: Fermented colostrum as a replacement for whole milk in the diet of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 58: 743.

Chik, A. B., Achacoso, D. L., Evans, D. L. and Rusoff, L.L. 1975: Growth and feed efficiency of young calves fed a milk replacer "waster" milk, or fermented colostrum. *J. Dairy Sci.*, 58: 742.

Crowley, J.W. 1973. The feeding value of colostrum varies. *Hoard's dairyman* 118:685.

Dairy Goat Journal. 1980: Colostrum is life-saver for nex born kids. *Dairy Goat J.*, 58: 927.

Daniels, L. B., Hall, J.R., Hornsby, Q.R. and Collins, J.A. 1977: Feeding naturally fermented, cultured, and direct acidified colostrum to dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 60: 992-996.

Foley, J. A. and Otterby, D. E. 1978: Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: A review. *J. Dairy Sci.*, 61: 1033-1060.

García, G.F., Gómez, G.J. y Sepulveda, V.L., 1989. Efecto del destete precoz sobre el comportamiento de terneros alimentados con calostro fermentado. Parte 2. Crecimiento. *Ciencias e Investigación Agraria.* 16(1-2):19-31.

Gómez, V. J. 1977.: Estudio comparativo de dos diferentes dosificaciones de calostro fermentado y leche entera en alimentación de becerras holstein. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM., México, D. F.

Guevara, S. F. J. 1980.: Alimentación artificial en cabritos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM., México D. F.

Harker, D.B. 1974. Serum immune globulin levels in artificially reared lambs. *Vet. Rec.* 95: 229-231.

Hoerlein, A.B. y Jones, D.L. 1977. Bovine inmunoglobulins following induced parturition. *JAVMA.* 170: 325-326.

Klaus, G.; Bennett, A. y Jones, E. 1969. A quantitative study of the transfer of colostrum immunoglobulins to the newborn calf. *Immunology* 16: 293-299.

Klobasa, F., Herbot, B. y Kallweit, E., 1991. Substitution of ewe colostrum with cow colostrum in newborn lambs. 2 Effect of total amount of colostrum. *Commonwealth Agricultural Bureau. Nutr. Abstract and Rev.. Series B.* 061-05177.

Linzell, J.L. y Peaker, M. 1974. Changes in colostrum composition and in the permeability of the mammary epithelium at about the time of parturition in the goat. *J. Physiology* 243: 129-151.

Logan, E.F. 1974. Colostral immunity to colibacillosis in the neonatal calf. *Veterinary Journal*. 130: 405-412.

Lozano, F., G. 1978.: Evaluación del calostro de vaca congelado (y descongelado) diluido a 3/4 partes de su valor nutritivo original como un posible sustituto a la leche de cabra en la alimentación artificial de cabritos. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

Lu, C.D., Teh, T.H., Porchoiba, M.J. y Escobar, E. N. 1984. Weaning goat kids. Memorias. Reunión Nacional sobre Caprinocultura, Saltillo, Coahuila, México, Septiembre.

Mayen, M. J. 1984.: Manual para la cría y explotación del ganado caprino en México. Tesis de licenciatura Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM. México, D. F.

Micusan, V.V. y Borduas, A.G. 1977. Biological properties of goat immunoglobulins G. *Immunology* 32 : 373-381.

Moreno Velazquez, F.J. 1978. Efecto de la administración oral de suero (gamaglobulina) además de calostro en corderos recién nacidos. Tesis Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Veterinaria.

Muller, L. D., Ludens, F. C. and Rook, J. A. 1976.: Performance of calves fed fermented colostrum or colostrum with additives during warm ambient temperatures, *J. Dairy Sci.* 59: 930-935.

Muller, L.D., Beardsley, G.L. and Ludens, F.C. 1975.: Amounts or sour colostrum for growth and health of calves. *J. Dairy Sci.*, 58: 1360-1364.

Muller, L.D. and Smallcomb, J. 1977: Laboratory evaluation of several chemicals for preservation of excess colostrum. *J. Dairy Sci.*, 60: 627-631.

Ortega C., M.E. y Ledesma-Ferret, R. 1978. Efecto de la fermentación del calostro sobre la flora bacteriana inducida. *Veterinaria México* 9: 29-32.

Otterby, D.E., Dutton, R.E. and Foley, J.A. 1977.: Comparative fermentations of bovine colostrum milk. *J. Dairy Sci.*, 60: 73-78.

Otterby, D.E., Johnson, D. G. and Polzin, H.W. 1977: Fermented colostrum or milk replacer for growing calves. *J. Dairy Sci.* 59: 2001-2004.

Palmer, G.H. y Mudd, A.J. 1974. The survival and possible multiplication *Salmonella dublin* and *S. typhimurium* in stored bovine colostrum. *Vet. Rec.* 94: 129.

Parkash, S. and Jenness, R. 1968: The composition and characteristics of goats milk.: A review. *Dairy Sci. Abstr.*, 30: 67-87.

Peréz Durán, E., 1986. El cabrito. En: Producción de Caprinos. 1a. Ed. A.G.T. Editor. México.: 449-477.

Rincón R., R.M. 1976: Cría de becerros con leche descremada y calostro fermentado en sustitución de leche entera. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo México.

Rincón R., R.M. 1979: Efecto de diversas diluciones de calostro fermentado en crecimiento y desarrollo ruminal en becerros Holstein. Tesis de maestría. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.

Rindsig, R. B. and Bodoh, G. W. 1977: Growth of calves fed colostrum naturally fermented, or preserved with propionic acid or formaldehyde. *J. Dairy Sci.*, 60: 79-89.

Rindsig, R.B., Janecke, J.G. and Bodoh, G.W. 1977: Influence of formaldehyde and propionic acid on composition and microflora of colostrum. *J. Dairy Sci.* 60: 63-72.

Seidel, G.R. and Shellenberger, P.R. 1975: Evaluation of composition and preparation of fermented colostrum. *J. Dairy Sci.*, 58: 743.

Silveira, F. S. 1983: Efecto de la fermentación del calostro con diferentes fuentes energéticas sobre su valor nutritivo. Tesis de doctorado. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM, México, D.F.

Steel, R.G.D. y Torrie, J.H., 1980. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. 2nd ed. McGraw Hill. U.S.A. 600 pp.

Tórtora, P.J.L., 1978. El calostro: Su importancia y utilización en las especies domésticas. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Boletín de Rumiantes. 2(1): 97-135.

Trejo, G.A., Moreno, V.P., Sandoval, V.A. y Benitez, G.A., 1972: Comparación entre tres métodos para estimar la producción de leche de cabra con una medición mensual. Memorias de la VIII Reunión Nacional de Caprinocultura, Oaxaca, Oax. México: 281-286.

Vega, A.M. 1974.: Contribución y experimentación para la alimentación de cabritos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM, México, D. F.

Wheeler, E.E., Ikurior, S.A., Stone, J. B. and McMillan, I. 1980: Prediction of changes in the composition of naturally fermented and chemically preserved colostrum during storage. *Can. J. Anim. Sci.*, 60: 763-777.

Yu Yu, Stone, J.B. and Winson, M. R., 1976: Fermented Bovine colostrum for Hostein replacement calf rearing. *J. Dairy Sci.*, 59: 936-943.