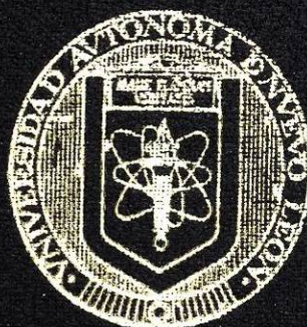


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



**"USO DEL CALOSTRO FERMENTADO Y CALOSTRO ACIDIFICADO
EN LA ALIMENTACION DE BECERRAS HOLSTEIN
PARA REEMPLAZO"**

TESIS

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

MARGARITA SUAREZ DIAS

MARIN, N. L.

ENERO DE 1989

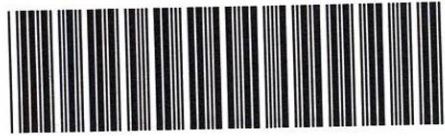
3

T

SF20

S9

c.1



1080063291

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



Ruperto Calderón
1989

J. A. N. L.

Tel. 76-39-43

"USO DEL CALOSTRO FERMENTADO Y CALOSTRO ACIDIFICADO
EN LA ALIMENTACION DE BECERRAS HOLSTEIN
PARA REEMPLAZO"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

MARGARITA SUAREZ DIAS

MARIN, N. L.

ENERO DE 1989

T
SF203
59



Biblioteca Central
Medina Soke



Tesis

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

"USO DEL CALOSTRO FERMENTADO Y CALOSTRO ACIDIFI
CADO EN LA ALIMENTACION DE BECERRAS HOL
STEIN PARA REEMPLAZO"

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P O R

MARGARITA SUAREZ DIAS

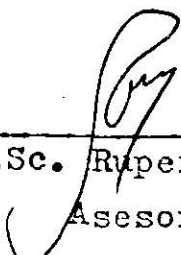
MARIN, N.L.

ENERO, 1989

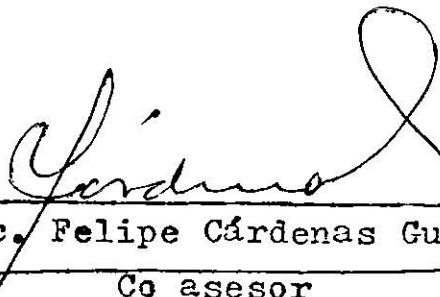
USO DEL CALOSTRO FERMENTADO Y CALOSTRO ACIDIFI
CADO EN LA ALIMENTACION DE BECERRAS HOLST
TEIN PARA REEMPLAZO"

Tesis presentada por Margarita Suárez Días como requisito para optar el título de Ingeniero Agronomo Zootecnista.

COMISION REVISORA



M.V.Z. M.Sc. Ruperto Calderón E.
Asesor



Ing. M.Sc. Felipe Cárdenas Guzmán
Co asesor

Marín, N.L.

Enero 1989

A MIS PADRES

Catalina Díaz de Suárez

y

Alfredo Suárez Mata

A MIS HERMANOS

Sofía y Boby

Josefina

Martha

Amparo y Guillermo

Guadalupe y Oscar

Alfredo y Francisca

Agustina y Manuel

Catalina

Jorge y Oralia

A MIS SOBRINOS.

Con todo mi cariño

A MIS ABUELITOS

Andrea López

y

Anastacio Díaz q.p.d.

A mis amigas: Ma del Roble, Juanita y
Julia por compartir conmigo una import
tante etapa de mi vida.

A todos mis compañeros y amigos.

AGRADECIMIENTOS

Al M.V.Z M. Sc. Ruperto Calderón Espejel, por haber depositado en mi la confianza para llevar a cabo este trabajo.

Al Ing. M. Sc. Felipe Cárdenas Guzmán, por sus consejos y sugerencias durante parte de mi carrera y para la realización de este trabajo.

Al Ph. D. Emilio Olivares Sáenz, por su valiosa ayuda en la elaboración del análisis estadístico del presente trabajo.

A Daniel Becerra, por su ayuda desinteresada en el análisis estadístico del presente trabajo.

Al Q.B.P. Luz Maria Murillo de Villareal

Al Ing. Francisco Uresti

Al personal del Campo Experimental "El Canada", por su valiosa ayuda en la realización del trabajo de campo del presente -- trabajo.

A todos aquellos personas que de alguna manera ayudaron a la realización de este trabajo.

A TODOS GRACIAS

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	19
RESULTADOS Y DISCUSION.....	24
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
RESUMEN.....	40
BIBLIOGRAFIA.....	42
APENDICE.....	46

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro		Página
1	Características físicas y composición del calostro y leche entera.....	4
2	Químicos usados para la preservación de calostro almacenado a temperatura ambiente.....	11
3	Composición química de la leche entera y calostro usados en la prueba experimental.....	20
4	Composición química del concentrado iniciador usado en la prueba.....	21
5	Aumentos de peso acumulados en la segunda semana en las becerras alimentadas durante la prueba....	25
6	Aumentos de peso acumulados a la tercera semana en las becerras alimentadas durante la prueba....	26
7	Aumentos de peso acumulados a la cuarta semana - en las becerras alimentadas durante la prueba....	26
8	Aumentos de peso acumulados a la quinta semana - en las becerras alimentadas durante la prueba....	27
9	Aumentos de peso acumulados a la sexta semana en las becerras alimentadas durante la prueba.....	28
10	Promedio de consumo de concentrado y dieta líquida obtenidas en la prueba.....	32
11	Conversión alimenticia observada en la prueba....	33
12	Coeficientes de correlación para las variables - perímetro toraxico y de cañas, altura a la cruz, peso inicial y final.....	35
13	Costos de alimentación durante la prueba de crianza de becerras de reemplazo.....	36
14	Sumario de desordenes sanitarios observados durante la prueba experimental.....	38
Figura		
1	Comportamiento del peso semanal promedio desde el nacimiento hasta el destete	30

INDICE DEL APENDICE

Cuadro		Página
15	Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la segunda semana de la prueba....	46
16	Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la tercer semana de la prueba.....	46
17	Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la cuarta semana de la prueba.....	46
18	Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la quinta semana de la prueba.....	47
19	Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la sexta semana de la prueba.....	47
20	Análisis de varianza para el consumo de concentrado en la segunda semana de la prueba.....	47
21	Análisis de varianza para el consumo de concentrado en la tercer semana de la prueba.....	47
22	Análisis de varianza para el consumo de concentrado en la cuarta semana de la prueba.....	48
23	Análisis de varianza para el consumo de concentrado en la quinta semana de la prueba.....	48
24	Análisis de varianza para el consumo de concentrado en la quinta semana de la prueba.....	48
25	Análisis de covarianza para la conversión alimenticia observada durante la prueba.....	48

INTRODUCCION

Uno de los principales problemas de la industria lechera a los que se enfrentan los ganaderos, es el de la producción de hembras jóvenes para reposición del hato lechero, ya que es necesario para seguir con vida en el negocio lechero, además de que se sugiere un 25-30 % de desechos anualmente por lo cual el ganadero debe estar preparado para sustituirlas. Sin embargo éste se ve envuelto en un dilema, ya que debe de comprar las reposiciones ó bien criar terneras de su propio hato. Es por esto, que se ha incrementado el interés por la investigación sobre la alimentación del ternero sin que su dieta incluya grandes cantidades de leche entera.

Los métodos que se utilizan en la crianza de las becerras son muy variados, dependiendo principalmente del tipo de explotación. El sistema más generalizado en los hatos lecheros bajo manejo intensivo, consiste en el destete precoz utilizando dietas como leche entera y/o sustitutos comerciales, y concentrados iniciadores con un alto contenido de proteína digestible y bajo contenido de fibra cruda (Navarro, 1982).

La razón primordial por la que se ha optado por sustituir la leche entera por otros productos es reducir los costos de alimentación, ya que la cantidad de leche consumida por la becerrra desde el nacimiento hasta el destete representa un cargo económico considerable para el productor, considerando los pre-

cios actuales de la leche y de otros alimentos, además de la -- gran demanda que existe por éste producto (Rincón, 1979); por -- lo que se ha pensado en el uso del calostro, ya que es conside-- rado como una fuente natural de nutrientes, además de poseer ca-- racterísticas inmunológicas de gran importancia para la salud -- del recién nacido (Tortora, 1978). Así como por ser considerado un producto no comerciable.

El calostro puede ser conservado por diversos métodos; por-- una breve refrigeración, congelado ó bien almacenado a tempera-- tura ambiente y preservado con aditivos químicos (Foley y Otter-- by, 1978) para un uso futuro.

El objetivo del presente trabajo, es evaluar si el calostro acidificado artificialmente y/o fermentado en forma natural pue-- den en un momento dado sustituir a la leche entera en la alimen-- tación de becerras lactantes.

REVISION DE LITERATURA

Durante tres o cuatro dias que preceden al parto y los tres a cinco dias que siguen, la ubre de la vaca segrega un líquido viscoso, amarillento que es llamado comunmente como calostro -- Veisseyre, (1972) y Piccioni, (1970).

La composición del calostro varía segun la vaca, su raza, -- ración en el periodo seco, extensión del periodo seco y tiempo-- después de parir (Foley y Otterby, 1978; Tortora, 1978; Roy, -- 1972); pero se caracteriza principalmente por ser rico en pro-- teinas, especialmente las solubles y coloidales (albumina y glo-- bulina), asi como en materia grasa, sales, aminoácidos, leцитi-- na, anticuerpos y hormonas. Por lo contrario, es pobre en lacto-- sa, y al principio en agua (Piccioni, 1970; Maynard, 1975; '--- Veisseyre, 1972). Además contiene una cantidad aproximadamente-- 10 a 12 veces mayor de vitamina A que la existente en la leche-- normal (Bath et.al., 1982; Morrison, 1965; Schwark, 1971). Es-- tas características a medida que avanza el periodo calostrual -- van disminuyendo hasta que quedan los constituyentes de la le-- che (Cuadro 1).

El calostro constituye la única fuente natural de anticuer-- pos, , ciertas vitaminas liposolubles A, D, E y vitaminas del com-- plejo B, así como minerales, por lo cual es importante que el -- ternero reciba por lo menos 2 lts de éste líquido durante las --

Cuadro 1. Características físicas y composición del calostro y leche entera.

	Calostro (No de ordeñas. despues del parto)						Leche
	1	2	3	4	5	6	
Densidad	1.056	1.040	1.035	1.033	1.033	---	1.032
pH	6.32	6.32	6.33	6.34	6.33	---	6.50
Solidos totales	23.9	17.9	14.1	13.2	13.6	---	12.9
Grasa (%)	6.7	5.4	3.9	4.4	4.3	---	4.0
Solidos no grasos (%)	16.7	12.2	9.8	9.4	9.5	---	8.8
Proteína total (%)	14.0	8.4	5.1	4.2	4.1	---	3.1
Caseína (%)	4.8	4.3	3.8	3.2	2.9	2.9	2.5
Albumina (%)	.9	1.1	.9	.7	.4	.4	.5
Inmunoglobulinas (%)	6.0	4.2	2.4	---	---	---	.09
Ig G. (g/100 ml)	3.2	2.5	1.5	---	---	---	.06
N.P.V. (% total de N)	8.0	7.0	8.3	4.1	3.9	4.0	4.9
Lactosa (%)	2.7	3.9	4.4	4.6	4.7	---	5.0
Cenizas (%)	1.11	.95	.87	.82	.81	---	.74
Ca (%)	.26	.15	.15	.15	.15	.18	.13
Mg (%)	.04	.01	.01	.01	.01	.01	.01
K (%)	.14	.13	.14	.15	.14	.17	.15
Na (%)	.07	.05	.05	.05	.05	.07	.04
Cl (%)	.12	.10	.10	.10	.10	.10	.07
Zn (mg/100 ml)	1.22	---	.62	---	.41	---	.30
Mn (mg/100 ml)	.02	---	.01	---	.01	---	.004
Fe (mg/100 g)	.2	---	---	---	---	---	.05
Cu (mg/100 g)	.06	---	---	---	---	---	.01
Co (mg/100 g)	.5	---	---	---	---	---	.1

primeras 1-6 hrs de nacido (Craplet, 1969; Woelffer, 1978; ---- Schwark, 1971), ya que durante estas horas ocurre una mayor can- ti- dad de absorción de anticuerpos que le ayudaran al ternero a sobrevivir (Bath et.al., 1982; Morrison, 1965; Church, 1974). A demás, el consumo de calostro ayuda a la expulsión del meconio- y según Tortora (1978), esto depende de la cantidad de calostro consumido.

Se ha demostrado que los terneros privados de calostro se - encuentran más sujetos que los otros a las infecciones y sucum- ben en gran número por una diarrea determinada por gérmenes del grupo Bacterium coli. Los anticuerpos del calostro ejerceran -- una acción bactericida local y una acción protectora general -- Piccioni, (1970).

Una vez comprobado que el calostro es indispensable para el ternero recién nacido; éste también puede tomarse como una al- ternativa para ser usado como alimento líquido para las terne- ras de reposición en el periodo predestete; dado que numerosas investigaciones sugieren la utilización del calostro, conside- randolo un alimento altamente nutritivo, además de ser conside- rado un alimento no comerciable, por lo que comparado con los - métodos convencionales de crianza, éste abarataría los costos.

Considerando que puede haber un excedente de 15-20 kg de ca- lostro por vaca, entonces se podrá tener suficiente para alimen-

tar a una ternera por 25-35 días, por lo que se ha pensado en la posibilidad de conservar este producto para uso futuro (Piccioni, 1970; Foley y Otterby, 1978; Muller et.al., 1973; Muller y Syhre, 1974; Yu Yu et.al., 1975; Rindsig, 1976; Polzin 1976).

En los programas donde se ha utilizado el calostro como única dieta líquida, se ha observado en las terneras suelen tener heces más fluidas que las alimentadas con leche, atribuidas al mayor contenido de sólidos totales en éste (Crowley, 1973; Church, 1974). Sin embargo, no se ha demostrado que el calostro produzca diarreas, ya que a la lactosa se le atribuye el efecto de las diarreas nutricionales y el calostro contiene menos proporción de ésta que la leche entera (Roy, 1961; Fosgate, 1977; Foley, 1978).

Hutjense (1976), resume que el calostro puede ser empleado fresco, congelado, agrio ó fermentado. Y de acuerdo a las prácticas más comunes en la alimentación de las terneras que serán empleadas como reemplazo del hato lechero. Estas formas de proporcionar el calostro quedan jerarquizadas: en primer lugar el calostro fresco ó congelado y en segundo lugar el calostro agrio ó fermentado.

Respecto a la conservación de calostro para ser utilizado como alimento único para terneras de reemplazo, se tienen diversos métodos los incluyen: refrigeración (Foley, 1978; Piccioni,

1970; Muller et.al., 1973); adición de aditivos químicos (Polzin et.al., 1976; Muller y Syhre, 1974; Muller et.al., 1975; -- Daniels y Hall, 1976; Muller y Smallcomb, 1977; Foley y Otterby 1978; Bush et.al., 1979; Otterby et.al., 1979; Bush y Mcqueen, - 1980); inoculaciones bacterianas (Muller y Syhre, 1974; Hall y Daniels, 1975; Drevjany et.al., 1980); fermentado en forma natural (Rindsig, 1977; Foley, 1978).

La congelación ó refrigeración es una buena forma de preservar el calostro, ya que se encontró que no había cambios en la composición bacteriológica; sin embargo se notó que existía una desnaturalización de la proteína (Herrera, 1978). Aunque otros investigadores indicaron que este método previene la estratificación de nutrientes durante su almacenamiento; por lo cual no existían cambios apreciables en el pH, % de acidez, grasa, sólidos totales, total de nitrogeno no proteico (TNNP) y además no pierde la vitamina A (Foley y Otterby, 1978; Woelffer, 1978). Sin embargo el problema en sí para llevar a cabo este procedimiento es la falta de refrigeradores que pudieran mantener refrigerado y además que almacene la cantidad necesaria para que ésta práctica sea costeable (Foley, 1978).

En un experimento en donde se alimentaron desde el nacimiento hasta el destete (28 días) a 24 becerras con leche entera, - calostro fermentado y calostro congelado proporcionado al 8 % - de su peso hasta el septimo día y después al 10 %; las terneras

fueron alimentadas por un equivalente de solidos totales. El -- promedio de ganancia diaria de peso fueron 209, 114 y 281 g res pectivamente. Hubo una correlación negativa entre ganancias de peso y la incidencia de diarreas (Plog et.al., 1974).

El calostro puede ser preservado convencionalmente por fermentación natural a temperatura ambiente por un mes ó más, y és te puede ser aceptado facilmente por las becerras (Swinnack, --- 1971). Este es comparable a la leche entera y la puede reemplazar como fuente de nutrientes para terneras jovenes (Muller et. al., 1975). Además éste método por su fermentación reduce el pH a un valor que oscila entre 4.1 y 4.8 (Carlson y Muller, 1977), lo cual no permite el desarrollo de bacterias que puedan causar putrefacción, aunque no elimina totalmente la presencia de pató genos potenciales como Escherichia colli, agente causal de la colibacilosis y Salmonella dublin, que causa la salmonelosis -- (Muller y Smallcomb, 1977 y Rindsis et.al., 1976).

La alimentación con calostro naturalmente fermentado se ha incrementado ultimamente dado su fácil manejo y almacenamiento a temperatura ambiente. Sí bien estas características son de im portancia práctica, desde el punto de vista de alimentación y cría, interesa mucho más la respuesta que se obtiene al proporcionarlo a las becerras (Rincón, 1979).

El tiempo de almacenamiento del calostro a temperatura am--

biente es muy variable. Se han usado calostros almacenados durante 7-28 días (Yu Yu et.al., 1975; Jenny et.al., 1977; Foley et.al., 1978). Se han tenido buenos resultados con calostros de 35 días de almacenaje, incluso con aquel almacenado durante 45-días (Rindsig et.al., 1976; Daniels et.al., 1976; Muller et.al.; 1973).

Se han realizado numerosas pruebas experimentales sobre este método de conservación de calostro, algunas de las cuales se mencionan a continuación.

Polzin et.al., (1974), sometieron a 37 becerros a dos dietas: sustituto de leche y calostro agrio, estos fueron ofrecidos una vez al día; además de grano y agua ad libitum. Fueron destetados a los 28 días de edad ó bien se continuaba con la dieta hasta que consumieron .450 kg de grano por día. Las ganancias de peso durante las primeras cuatro semanas fueron más bajas para el sustituto que para el calostro (2.85 vs 5.97 kg respectivamente). El consumo de grano fue superior para el calostro.

En otro experimento hecho por White (1974), en donde uso machos y hembras, los cuales recibieron calostro fermentado diluido (1:1) con agua, y sustituto de leche. Las hembras alimentadas con calostro ganaron en promedio .129 kg, y los machos .256 kg por día.

En otras investigaciones, el peso obtenido por los animales ha sido similar (Van den Broek y Shllenberger, 1975; Key y Pearson, 1979), y sólo en algunos casos el crecimiento de los becerros ha sido menor con calostro que con leche entera; este efecto se atribuye al mayor contenido de solidos del calostro, el cual tiende a disminuir el consumo de concentrado. Cuando la parte líquida de la dieta se ofrece en base a la misma cantidad de solidos que proporciona la leche, las ganancias de peso se mejoran notablemente (Polzin et.al., 1976; Muller et.al., 1975; Rindsig, 1975).

Durante el periodo de temperaturas ambientales cálidas puede ser que el calostro no fermente correctamente y se vuelva putrefacto, y sea rechazado por el ternero (Fosgate et.al., 1979) menciona que cuando la temperatura se encuentra el rededor de 21.1°C , el calostro puede no fermentarse adecuadamente y la proteina sufre una rápida degradación resultando un alimento de pobre calidad. Es por esto que se han estudiado el uso de métodos para controlar la fermentación y así poder obtener un producto libre de patógenos y de buena calidad; tales métodos pudieran ser, el uso de ácidos orgánicos ó bien cultivos de bacterias, las cuales pudieran ser aquellas usadas en la fabricación de quesos (Foley y Otterby, 1978; Muller et.al., 1975; Drevjany et al., 1980; Bush et.al., 1979 y 1980).

La adición de aditivos químicos es generalmente usado duran

Cuadro 2. Químicos usados en la preservación del calostro almacenado a temperatura ambiente.

Químicos	Forma	Nivel de adición	Tipo de prueba
Acido acético	Líquido	.7 % (w/w)	Alimentación
	Líquido	.8 % (vol/vol)	Alimentación
Acido adípico	Sólido	1.0 % (w/w)	"
Acido benzoico	Sólido	.5 % (w/vol)	Laboratorio
Benzilpenicilina sódica	"	50,000 U.I./lt	Alimentación
Clortetraciclina	Sólido	.01, .035 % (w/vol)	Laboratorio
Formaldehido	Líquido	.01, .05, .1, .5, 1 % (w/vol)	"
	Líquido	.25 % (w/vol)	"
	Líquido	.05 % (w/vol)	Alimentación
	Líquido	.1 % (w/w)	Alimentación
	"	.3 % (w/w)	"
	"	1.0 % (w/w)	Laboratorio
Acido fórmico	"	.5 % (w/vol)	Laboratorio
	Sólido	.5 % (w/vol)	Laboratorio
	Sólido	.5 % (w/vol)	Laboratorio
	Sólido	.5 % (w/vol)	"
Agua oxigenada	Líquido	.005, .01, .02, .05 % (w/vol)	"
Acido láctico	Líquido	1.0 % (vol/w)	"
	"	1.0 % (vol/w)	Alimentación
	Líquido	100,000 y 200,000 U/lt	Laboratorio
Penicilina + dihidroestreptomicina	Sólido	.1, .3 % (w/vol)	Lab/alim.
Sorbato de potasio	Líquido	1.0 % (w/w)	Alimentación
Acido propiónico	"	1.0 % (w/vol)	"
	"	.5, 1, 1.5 % (vol/w)	Laboratorio
	Líquido	1.0 % (vol/vol)	"
	Líquido	1.5 % (vol/vol)	"
Acetato de sodio	Sólido	.5 % (w/vol)	"
Benzoato de sodio	Sólido	.5 % (w/vol)	"
Formato de sodio	"	.5 % (w/vol)	Laboratorio
Tropionato de sodio	Sólido	.5 % (w/vol)	Laboratorio
Sorbitol	Sólido	.5 % (w/vol)	Laboratorio

Foley y Otterby (1978).

te temperaturas calientes, con la finalidad de controlar la fermentación y estimular el desarrollo de microfloras deseables en la fermentación del calostro. Algunos de los aditivos más comunmente usados son: ácido acético (8 ml/lt), ac. láctico (300 ml/lt) Daniels et.al., (1977); formaldehído al 37 % en proporción de .1/lt de calostro y formato de sodio, Muller et.al., (1976 y 1977). El ácido propiónico es el que se ha usado con buenos resultados, en proporción .7, 1.0, 3.0 % por kg de calostro. Otterby et.al., (1979); Foley (1978); Polzin (1976); Bath et.al. (1982). Sin embargo estos no son los únicos que se han usado en pruebas de laboratorio y de alimentación (Cuadro 2).

Foley y Otterby (1978), realizaron dos pruebas en una de las cuales usaron 31 terneros alimentados con calostro congelado, calostro fermentado, y calostro tratado con ácido láctico. El rechazo del calostro fue mínimo y la salud de los terneros antes del destete fue excelente. En el consumo de concentrado y proteína no hubo diferencia, además fue detectada poca diferencia en la ganancia de peso semanal. En la segunda prueba usaron 33 becerros, alimentados con calostro congelado, calostro fermentado y calostro acidificado con ácido adípico en proporción del 1%; este no fue bien aceptado y los terneros tuvieron menos ganancias de peso al destete que aquellos alimentados con las otras dietas, además de que consumieron menos concentrado.

En la preservación del calostro a 32°C bajo condiciones de-

laboratorio con propionato de sodio, sorbitol, ac lacto-gluconico, formato de sodio, benzoato de sodio y ac benzoico; resultó una menor degradación de proteína con benzoato de sodio y ac -- benzoico, que con los demás tratamientos. Para todos los tratamientos el pH aumentó y los conteos de bacterias coliformes fueron reducidas al cabo de 14 días (Muller y Smallcomb, 1977).

En otras pruebas de laboratorio se probaron el ácido propiónico, ácido fórmico, formaldehido; estos redujeron la degradación de la proteína en temperaturas de 21 y 32°C, comparandolo con el calostro fermentado naturalmente, además redujeron el -- crecimiento microbiano (Muller y Syhre, 1974). Sin embargo en -- pruebas de alimentación se presentaron rechazos por el calostro con ácido propiónico cuando la temperatura excedía los 24°C, en cambio aquel tratado con formaldehido tuvo una mejor aceptación (Polzin et.al., 1976 y Muller et.al., 1975).

La incorporación de calostro a los sistemas de alimentación de becerros crea la necesidad de contar con una reserva de éste producto con el fin de sostener durante todo o la mayor parte -- del año la cría de reemplazos. La solución a este problema se -- facilita, ya que existe la posibilidad de conservarlo a temperatura ambiente como calostro fermentado ó con la adición de aditivos químicos, además al proporcionarlo en forma diluida se aumenta el volumen disponible (Rincón, 1979).

Considerando que la alimentación de la becerria en la etapa pre-destete está dada fundamentalmente por una combinación de alimentos de tipo líquido y sólido, y que posteriormente se basa exclusivamente en alimento sólido, los sistemas de cría deben propiciar condiciones que permitan al becerro a pasar de un tipo de alimentación a otra, sin disminuir su tasa de crecimiento. Para esto, el becerro debe llegar al destete en buena condición física, además debe tener un rumen que sea funcional. Aparentemente estas condiciones pueden cumplirse en mejor forma si en la etapa predestete, se proporciona la fracción líquida de la dieta en forma más diluida, ya que al diluir la ración se fuerza al animal a consumir una mayor cantidad de concentrado a más temprana edad, que deja al becerro apto para el cambio drástico de dieta al destete temprano (Preston y Willis, 1970).

En la práctica el calostro es generalmente diluido con agua caliente para aumentar la aceptabilidad por las becerrias. Si la mayoría del calostro es del primer ordeño se recomienda diluirlo en una proporción de 1:1 ó 2:1, y si es del segundo, tercer ó cuarto ordeño, diluirlo en una proporción de 3:1 y ofrecerlo en un porcentaje del 10 % del peso vivo del animal. Cuando se usa esta última dilución (3:1) se recomienda bajar la cantidad de la dieta a 3.17 ó 3.6 % del peso corporal (Fogate et.al., 1977; Bath et.al., 1982; Foley, 1978).

Cárdenas (1980), efectuó una prueba en donde las dietas ex-

perimentales fueron: leche entera, 50 % de leche entera + 35 % de calostro fermentado + 15 % de agua; 35 % de calostro fermentado + 65 % de sustituto de leche (280 g); 69 % de calostro + 31 % de agua. El consumo de la dieta se estandarizó con respecto al contenido de los sólidos, utilizando agua caliente para las diluciones. Además de la dieta líquida los animales tenían libre acceso a concentrado, heno de alfalfa y agua fresca. No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos para aumentos de peso, consumo de concentrado y heno de alfalfa. Sin embargo se observó que el calostro fermentado disminuyó notoriamente el costo hasta un 49.8 % cuando se usó exclusivamente éste en comparación con la leche entera.

Jenny et.al., (1977), efectuaron una prueba experimental en donde las dietas líquidas ofrecidas fueron: leche entera; calostro + agua (1:1); calostro + agua (2:1), y calostro + agua (3:1), ofrecidas al 10 % del peso corporal en dos tomas diarias, además de un concentrado iniciador con el 18 % de proteína cruda a libre acceso. El calostro fue obtenido de las primeras 6 ordeñas después del parto y proporcionadas con una fermentación natural de 15 días de almacenaje. Las terneras alimentadas con leche entera y las diluciones de calostro 2:1 y 3:1 tuvieron una ganancia similar en las primeras 4 semanas de edad, mientras que aquellas alimentadas con la dilución 1:1 tuvieron ganancias ligeramente más bajas por día. La ganancia de peso fue-

similar a la 6a semana de edad para todos los tratamientos, indicando una rápida compensación para la dilución 1:1 y un mayor consumo de concentrado; no hubo diferencia significativa en la incidencia de diarreas.

Resultados similares fueron obtenidos por Rincón (1979), en una prueba donde uso diversas diluciones de calostro (sin diluir, 3:1, 1:1, 1:3), encontrando que el calostro más diluido --- presentó un balance negativo de energía; y que apesar de que no se encontró diferencia en ganancias de peso en los animales alimentados con la dilución 3:1 se vieron mejores pesos; sin embargo se observó que el consumo de concentrado fue mayor en aquellos alimentados con calostro diluido.

El destete precoz en la crianza de terneras se practica ampliamente en los E.U. a pesar de que exige una mayor habilidad por parte del ganadero (Barret y Larkin, 1979), ya que las primeras semanas de vida son las más críticas en la cría de éstas, por presentar una mayor susceptibilidad a numerosas enfermedades en particular a diarreas y neumonias, no obstante la principal ventaja de éste es de carácter económico, pues se obtiene un -- considerable ahorro de leche, mano de obra (Church, 1974). Además cada kilogramo de carne se forma aproximadamente con 10 lts de leche, que vale mucho más.

Aunque es aceptado por los investigadores que las razas con

crias grandes pueden ser destetadas satisfactoriamente de 3-5 -
semanas de edad, aún hay muchas dudas para hacer este procedi-
miento práctico. Sin embargo, estos mismos investigadores reco-
miendan seguir los siguientes criterios para realizar un deste-
te temprano: destetar por edad, por peso corporal, ganancia de
peso ó consumo de concentrado: abrupta o gradualmente por cual-
quier método (Appleman y Owen, 1975).

Con la generalidad de los métodos de destete precoz se ob-
tienen crias más uniformes que los métodos ordinarios. (por la -
alimentación homogénea), de desarrollo ligeramente más lento al
principio, pero que se igualan después (a los seis meses de e-
dad), si no se escatiman los buenos concentrados de buena cali-
dad (Bermejo, 1971).

Los terneros destetados entre la 3a y 6a semana, casi siem-
pre sufren algún retraso en su crecimiento en el período inme-
diato al destete, pero en comparación a los procedimientos con-
vencionales de destete, el comportamiento ha sido el mismo a --
las 14 y 18 semanas ó al sacrificio a los 12 meses.

En un estudio sobre efectos de la edad al destete a 24, 44,
64, y 84 días, con el suministro de una dieta una y dos veces -
al día se encontró que los aumentos de peso con la edad fueron-
prácticamente iguales para todos los grupos.

Brown et.al., (1958) y Stobo et.al., (1967), indican que pa

ra el ternero destetado a las 5 semanas de edad, una mezcla de concentrado con el 16 % de proteína bruta es suficiente para -- cubrir las necesidades del animal y si se administra un concentrado ad libitum, las mezclas con el 12 % de proteína puede cubrir las necesidades del ternero de 8 semanas de edad.

Más que rapidez de crecimiento, lo que interesa en la ~~re~~cria de terneras, es que sea económica procurando que lo más -- pronto posible tomen alimentos sólidos y heno, con lo que favorecerá el funcionamiento del rumen, en cuyo momento cuando dicho reservorio se efectuen los fenómenos mecánicos y químicos -- podremos confiar que la cria de las terneras esta asegurada (Romagosa, 1975).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se desarrollo en el establo lechero del Campo Experimental "El Canada" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Km. 3 de la carretera a Colombia, en el Municipio de General Escobedo, N.L.

La prueba experimental se efectuó en el periodo comprendido apartir del dia 7 de marzo al 17 de agosto de 1988.

MATERIALES.

Se utilizaron 15 hembras de la raza Holstein Friesian de tres dias de nacidas (calostradas), obtenidas del mismo campo experimental. Se usaron 8 corraletas de madera individuales con piso de rejillas, con las siguientes dimensiones: 124 cm de largo por 70 cm de ancho y 92 cm de alto, con una distancia del suelo al piso de la corraleta de 28 cm; contando cada una con dos porta tinas para el suministro de concentrado, dieta líquida y agua. Las corraletas se encontraban en un local de concreto con las siguientes dimensiones: 5.85 mt de largo y 3.8 mt de ancho con capacidad de 8 corraletas; con suficiente luminosidad y ventilación, piso de concreto y alcantarilla de desague.

Se empleó una báscula con capacidad de 500 kg para pesar a las becerras, y una más con capacidad de 1 kg para medir el consumo de concentrado, además de una cinta métrica, una regla es-

cuadra movil y un biberon de plástico con capacidad de 2 lts.

Raciones experimentales. Como dieta testigo (tratamiento 1) se utilizó leche entera y en comparación se incluyeron, calostro fermentado naturalmente (tratamiento 2), y calostro tratado con ácido láctico (tratamiento 3), estos últimos se proporcionaron en forma diluida 2 partes de calostro y 1 parte de agua caliente. Todas las dietas se dieron en base al 8 % del peso del animal.

El calostro que se utilizó, fue obtenido de las vacas del establo del campo experimental "El Canada". La composición química de la leche y el calostro fueron analizados en el Laboratorio de Bromatología de la F.A.U.A.N.L. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Composición química de la leche entera y calostro usados en la prueba experimental.

Constituyentes (%)	Leche entera	Calostro fermentado	Calostro acidificado
Solidos totales	10.05	15.32	20.16
Proteina	2.66	7.47	10.78
Grasa	3.0	2.3	4.5
Cenizas	0.47	0.68	0.71
pH	6.9	4.7	4.6

Además de la dieta líquida se les ofrecio un concentrado -- iniciador con los siguientes ingredientes: 48 % de grano de sor

go molido, 17 % de soya, 4 % de harinolina, 10 % de melaza, .5% de sal, .5 % de mezcla vitaminica comercial, 20 % de alfalfa -- deshidratada molida. La composición química fue analizada en el Laboratorio de Bromatología de la F.A.U.A.N.L. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Composición química del concentrado iniciador utilizado en la prueba.

Constituyentes (%)	Concentrado
Materia seca	86.15
Proteina	17.0
Grasa	2.57
Cenizas	5.06
Fibra cruda	5.02
Extracto libre de nitrógeno	70.35

METODOLOGIA.

La alimentación líquida para cada becerro fue proporcionada dos veces al día (8:00 a.m. y 5:00 p.m.) a una temperatura entre los 35 y 38°C, se les ofreció además concentrado y agua a libre acceso.

El calostro utilizado fue obtenido de las primeras 6 ordeñas después del parto de 26 vacas Holstein, se almacenó a temperatura ambiente en envases de plástico con capacidad de 20 lts.

El calostro que se trató con ácido láctico en una proporción del 1 % (100 ml/10 lts de calostro), se le añadía inmediatamente después de la ordeña, se mezclaba bien y se vertía a --

los recipientes. El tiempo de almacenaje no tuvo un periodo mayor a los 10 dias. Durante el periodo experimental el colostro fue colocado a la sombra a una temperatura promedio de 25°C: aflojando las tapas de los recipientes para que escaparan los gases formados durante el proceso de fermentación y agitandolo -- dos veces al dia para evitar la separación de sólidos. Para la alimentación se usaba el colostro por orden de antigüedad con respecto a la fecha de recolección, agitandolo antes de prepararlo y dárselo a las becerras.

Al iniciar la prueba, los animales fueron pesados, repitiéndose esta práctica cada semana hasta el final de la prueba, esto con el fin de conocer los aumentos de peso y reasignar el -- consumo de la dieta líquida respecto al 8 % de su peso. Además -- fueron tomadas la altura a la cruz, perímetro toraxico, perímetro de cañas y consumo de concentrado; además se llevaron registros de presencia de diarreas y mortalidad durante el periodo -- experimental.

El criterio usado para el destete fue el de la edad (42 dias de edad).

Para el análisis de los costos se tomaron en cuenta el precio de los insumos de alimentación.

El diseño experimental usado en esta prueba fué un completamente al azar con covarianza; con tres tratamientos y 5 repeticiones, considerando a cada becerra como unidad experimental.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B X_{ij} + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = efecto de la variable bajo estudio

μ = la media general verdadera

T_i = efecto del i-esimo tratamiento

BX_{ij} = efecto de la regresión por la covariable X.

E_{ij} = efecto del error experimental, asociado a la ij-esima unidad experimental

Al existir diferencia significativa entre tratamientos, se realizó una comparación de las medias por el método Diferenciaminima Significativa (D.M.S).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en cuanto a las ganancias de peso fueron superiores en casi todas las semanas de la prueba para las becerras alimentadas con leche entera; aunque para el consumo de concentrado no se observó diferencia significativa entre los tratamientos.

Ganancias de peso.

Los aumentos de peso fueron analizados usando un análisis de covarianza, en donde la variable independiente fué peso inicial.

El análisis realizado para los aumentos de peso a la segunda semana (Cuadro 15 en Apendice) mostró una diferencia altamente significativa ($P < .01$) entre tratamientos. El testigo (leche entera) resultó con aumentos de peso significativamente mayores que los observados en los animales alimentados con calostro --- (Cuadro 5).

En cuanto a los tratamientos de calostro, también hubo diferencia significativa entre ellos. Las becerras alimentadas con calostro acidificado (C.A) aumentaron de peso, mientras que las alimentadas con calostro fermentado (C.F) disminuyeron de peso en la segunda semana. Las disminuciones de peso observadas en este tratamiento coinciden con las observaciones en experimentos similares reportados por Pol-

zin et.al., (1976); Daniels et.al., (1976) y Otterby et.al, --- (1979).

Cuadro 5. Aumentos de peso acumulados a la segunda semana en las becerras alimentadas durante la prueba.

TRATAMIENTOS	MEDIA	MEDIA AJUSTADA
	-kg-	-kg-
LECHE ENTERA	3.4	3.90 a
CALOSTRO FERMENTADO	-1.5	-1.63 c
CALOSTRO ACIDIFICADO	0.6	0.20 b

Medias con distinta letra son estadísticamente dif. (P<.05).

Las disminuciones de peso se debieron probablemente a que las becerras no se adaptaron rápidamente al cambio de dieta al separarse de la madre. Esta situación predispone a los animales a enfermedades tales como diarreas y neumonia.

En el análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la tercera semana (Cuadro 16 en Apéndice), mostró una diferencia altamente significativa (P<.01) entre tratamientos. En la comparación de medias se observó que las becerras alimentadas con leche entera (L.E) mostraron mayores aumentos de peso que aquellas alimentadas con calostro. Aunque las medias de los tratamientos son iguales estadísticamente, se observó que los animales alimentados con C.A tuvieron aumentos de peso mayores a aquellos alimentados con C.F (Cuadro 6).

Cuadro 6. Aumentos de peso acumulados a la tercera semana en -- las becerras alimentadas durante la prueba.

TRATAMIENTOS	MEDIA	MEDIA AJUSTADA
	-kg-	-kg-
LECHE ENTERA	6.6	7.612 a
CALOSTRO FERMENTADO	0.75	0.486 b
CALOSTRO ACIDIFICADO	3.2	2.398 b

Medias con letra distinta son estadísticamente dif. ($P < .05$).

En el análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la cuarta semana, se observó una diferencia altamente significativa entre ($P < .01$) los tratamientos (Cuadro 17 en Apéndice). En la comparación de medias, el testigo continuo mostrando mayores aumentos de peso que los observados en animales alimentados con calostro. Los aumentos de peso observados en las becerras alimentadas con C.A fueron mayores a los observados en aquellas alimentadas con C.F (Cuadro 7).

Cuadro 7. Aumentos de peso acumulados a la cuarta semana en las becerras alimentadas durante la prueba.

TRATAMIENTOS	MEDIA	MEDIA AJUSTADA
	-kg-	-kg-
LECHE ENTERA	9.0	9.862 a
CALOSTRO FERMENTADO	1.5	1.275 b
CALOSTRO ACIDIFICADO	6.2	5.517 c

Medias con distinta letra son estadísticamente dif. ($P < .05$).

Aunque en esta semana se observaron aumentos de peso considerables en las becerras alimentadas con C.F comparados con los

observados en semanas anteriores, en donde vieron disminuciones de peso. Esto nos indicó que los animales empezaron probablemente a reponerse del estres al que fueron sometidos con el cambio de alimentación después del tercer día de nacidos ó a que tuvieron la capacidad de digerir su alimento.

En el análisis estadístico para los aumentos de peso acumulados a la quinta semana (Cuadro 18 en Apendice) mostró una diferencia altamente significativa ($P < .01$) entre tratamientos.

Cuadro 8. Aumentos de peso acumulados a la quinta semana en las becerras alimentadas durante la prueba.

TRATAMIENTOS	MEDIA	MEDIA AJUSTADA
	-kg-	-kg-
LECHE ENTERA	10.4	11.104 a
CALOSTRO FERMENTADO	3.0	2.816 b
CALOSTRO ACIDIFICADO	9.2	8.642 a

Medias con distinta letra son estadísticamente dif. ($P < .05$).

En la comparación de medias, se observó que los aumentos de peso de los animales alimentados con leche entera y calostro acidificado son estadísticamente iguales existiendo una diferencia de 2.462 kg entre ellas, un poco más de la mitad que la que se observó en la cuarta semana (4.345 kg), por lo que se deduce que las becerras alimentadas con calostro acidificado manifestaron un aumento compensatorio en esta semana, no así las becerras alimentadas con calostro fermentado (Cuadro 8).

En el análisis de covarianza para los aumentos de peso acu-

mulados a la sexta semana (Cuadro 19 en Apendice), mostró una diferencia significativa ($P < .05$) entre tratamientos. En la comparación de medias se observó que los aumentos de peso en las becerras alimentadas con L.E y calostro acidificado mostraron ser estadísticamente iguales, aunque en esta semana no se observó grandemente el aumento de peso en las becerras alimentadas con C.A.

En esta semana se observó aumentos de peso compensatorios para las becerras alimentadas con C.F (Cuadro 8 y 9), aunque no lo suficiente para ser considerada estadísticamente iguales a los otros tratamientos.

Cuadro 9. Aumentos de peso acumulados a la sexta semana en las becerras alimentadas en la prueba.

TRATAMIENTOS	MEDIA	MEDIA AJUSTADA
	-kg-	-kg-
LECHE ENTERA	14.2	15.399 a
CAIOSTRO FERMENTADO	7.0	6.688 b
CAIOSTRO ACIDIFICADO	14.0	13.049 a

Medias con letra distinta son estadísticamente dif. ($P < .05$).

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico para los aumentos de peso mostraron que al inicio de la etapa de alimentación la leche entera fue mejor que los calostros. Y el calostro acidificado fue mejor que el calostro fermentado.

Después de las primeras 4 semanas las becerras alimentadas con calostro acidificado lograron aumentos de peso similares a-

aquellas alimentadas con leche. Sin embargo las becerras alimentadas con calostro fermentado lograron recuperarse solo hasta - después de la 5a semana (Figura 1).

Appleman et.al., (1975) y Jenny et.al., (1977), estudiaron al calostro como sustituto de leche a diferentes diluciones (calostro : agua); En estos trabajos reportaron que en las diluciones más bajas (1:1 y 2:1) los animales tendieron a un aumento - de peso compensatorio a las 6 semanas de edad. Estos resultados coinciden con los observados en esta prueba con el calostro acidificado, aunque el aumento se observó en la 5a semana; sin embargo para el calostro fermentado se manifestó en la 6a semana.

Los aumentos de peso promedio por día para las becerras alimentadas con leche entera, calostro fermentado y calostro acidificado fueron respectivamente 394, 171, y 334 g/día respectivamente, los cuales se mostraron superiores a los reportados por el Ragsdale Growth Standard, en ensayos en donde el promedio de peso al nacer de terneros Holstein era 40.8 kg y estos mostraron aumentos de 243 g/día en el primer mes de vida (Romagosa, 1975)

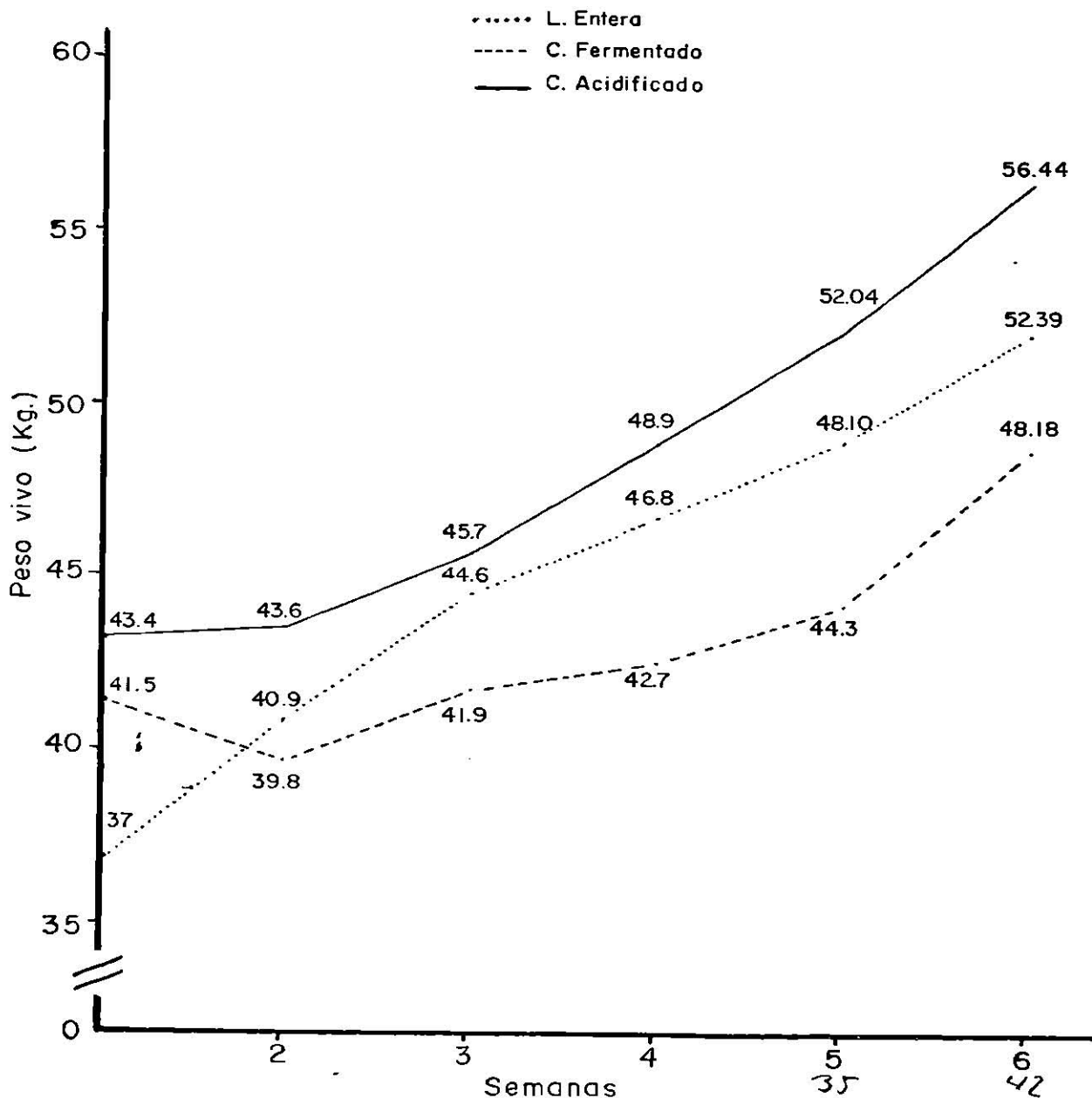


Figura 1. Comportamiento del peso promedio* semanal de becerros Holstein desde el nacimiento hasta el destete -- (6 semanas).

* promedios ajustados por regresión

48 5 5 K5

Pesos de vaguillas tomados en semana
 Sab 1990

No.	EDAD MESES	AC Kgs.	PESO Kgs.	ALTURAPERIM. CRUZ Mts.	PERIM. TORAX Cms.	PERIM. Cna. Cms.	PERIM. DeCna. Cms.	TIEMPO GEST. MESES	EDAD MESES	PROD. Kg/dia	TIEMPO PROD. DIAS
575	41	518	1.30	168	19.5	20	18	22	15.18	330	
576	40	526	1.40	214	24	26	71	22	19.08	279	
579		464	1.30	188	20	22	114	0	15.81	377	
580	39	526	1.38	208	20	25	61	26	13.33	352	
583	39	400	1.30	202	20	22	217	25	11.29	267	
585	39	500	1.33	204	19	23	93	19	20.14	272	
586	39	500	1.32	200	19	23		28	21.99	312	
587	39	500	1.39		218	21	23	82	17.80	319	
592	38	431	1.35	216	20	22	113	30	16.48	273	
595	38	496	1.39	202	20	24	138	27	17.52	323	
* 597	37	458		*****			200	26	19.98	274	
598	37	490	1.32	200	18	22	19	24	16.04	347	
601	37	460	1.32	200	22	25.5	16	30	18.88	183	
* 602	36	510					217	25	20.09	280	
* 604	39	556					229	26	17.21	331	
605	37	506	1.38	212	22	24	248	25	18.84	270	
607	36	480	1.35	218	20	24		27	13.57	258	
608	36	496	1.39	203	21	24.5	72	24	12.18	343	
* 609	36	449					186	26	14.40	319	
610	36	504	1.37	200	22	25	176	25	22.55	264	

R. ELDY 488.5 * PROX. AL PARTO

$$\bar{x} \pm \sqrt{\frac{488.5}{13}} = 13.09.105 = \pm 3.6$$

No.	EDAD MESES	PESO Kgs.	ALTURAPERIM. CRUZ Mts.	PERIM. TORAX Cms.	PERIM. Cna. Cms.	PERIM. DeCna. Cms.	TIEMPO GEST. MESES	FECHAS PARTO	PROD. Kgs.
695	25	502	1.29	1.76	0.19	0.21	266	7-8-894-14-90	
696	25	534	1.30	1.89	0.22	0.25	258	8-22-85-29-90	
698 LE	24	500	1.33	1.88	0.20	0.25	246	7-28-85-4-90	
700 CA	24	525	1.39	1.93	0.22	0.23	176	9-8-896-15-90	
704 CF	23	543	1.29	1.85	0.19	0.22	176	9-8-896-15-90	
705 CA	23	488	1.32	2.02	0.22	0.25	*****	7-4-894-10-90	13.5
708 CA	23	528	1.34	1.92	0.22	0.25	223	8-16-85-23-90	
711	22	496	1.28	1.88	0.20	0.21	253	7-17-84-23-90	

4-4-90 ; SE OBTUBIERON

R. MARCO ASB *****

692 LE

693 LE

696 LE

Consumo de concentrado

El análisis estadístico para el consumo de concentrado se realizó solamente un análisis de varianza, ya que se consideró que sólo los tratamientos tenían influencia sobre éste.

Aunque en el análisis para cada semana se observó que no existía diferencia significativa entre tratamientos (Cuadros 20, 21, 22, 23, 24 en Apéndice), sí se observó que en los animales alimentados con calostro acidificado mostraron un consumo de concentrado ligeramente superior a las otras dos dietas (Cuadro 10).

Aunque los criterios de Marshall y Smith (1970) y Muller et al., (1975), relacionan el alto contenido de sólidos en las dietas líquidas con una reducción en el consumo de concentrado; en la presente prueba se observaron resultados contradictorios, ya que los animales que consumieron más concentrado fueron aquellos que se les ofreció una dieta con más contenido de sólidos (calostro acidificado). En cuanto a las becerras alimentadas con leche entera y calostro fermentado consumieron cantidades similares de concentrado.

Cuadro 10. Promedio de consumo de concentrado y dieta líquida -
obtenidos de la prueba de crianza de becerras para -
reemplazo.

Concepto	Leche entera	Calostro fermentado	Calostro acidificado
Promedio de consumo de concentrado (kg/día)			
4o día-2a sem	.202	.120	.169
2-3a sem	.294	.307	.348
3-4a sem	.377	.343	.485
4-5a sem	.553	.424	.851
5-6a sem	.797	.789	.936
4o día-6a sem	.424	.371	.520
Consumo total de concentrado (kg de M.S)			
	14.287	12.474	17.499
Promedio de consumo de dieta líquida (lts/día)			
4o día- 6a sem	3.465	2.237	2.503
Promedio de consumo total de dieta líquida (kg de M.S.)			
	16.711	13.369	19.684

Conversion Alimenticia.

La conversión alimenticia (kg de M.S. consumida/ kg de peso aumentado) fue analizada bajo un análisis de covarianza, donde la variable independiente fue peso inicial.

En el análisis se observó una diferencia significativa ----
(P<.05) entre tratamientos (Cuadro 25 en Apéndice). En la compa

ración de medias se observó que las becerras alimentadas con calostro fermentado tuvieron una alta conversión (osea que necesitaron una mayor cantidad de materia seca para aumentar un kg) - comparados con aquellas alimentadas con leche entera y calostro acidificado (Cuadro 11).

Cuadro 11. Conversión alimenticia observada en la prueba de --
crianza de becerras para reemplazo.

TRATAMIENTOS	MEDIA	MEDIA AJUSTADA
	--kg de M.S/ 1 kg de carne--	
LECHE ENTERA	2.310	2.349 b
CALOSTRO FERMENTADO	4.217	4.222 a
CALOSTRO ACIDIFICADO	2.673	2.704 b

Medias con distinta letra son estadísticamente dif, ($P < .05$).

De acuerdo a la conversión observada en las becerras alimentadas con leche entera y calostro acidificado se puede decir -- que estas fueron más eficientes que aquellas a las que se les ofreció calostro fermentado; sin embargo las becerras alimentadas con leche mostraron ser aún más eficientes que aquellas alimentadas con calostro acidificado, aunque estas mostraron ser -- estadísticamente iguales.

Los resultados obtenidos en esta prueba, concuerdan con los obtenidos por Rindsig (1976), en un experimento en donde observó una mayor conversión en los animales a los que se les ofreció calostro fermentado diluido (1:1), comparados con aquellos-- a los que se les ofreció leche entera y calostro fermentado en-

otras diluciones; los mismos resultados fueron obtenidos por --
Foley y Otterby (1978).

Para las variables perímetro toraxico, altura a la cruz, pe
rímetro de cañas se realizó un análisis de correlación (Cuadro-
12)

En este análisis se observaron coeficientes de correlación-
positivas entre las variables peso, altura a la cruz, perímetro
toraxico, lo cual nos indica que el ritmo de crecimiento de los
animales no solamente puede ser medida por el peso sino que tam
bien las otras variables nos lo podrian indicar; además según -
Etgen (1985) el medir la altura a la cruz y perímetro toraxico-
puede ayudar a diferenciar el crecimiento esqueletico del condi
cionamiento.

Cuadro 12. Coeficientes de correlación para las variables perímetro toraxico inicial y final (PTI y PTF), altura a la cruz inicial y final (ACI y ACF), perímetro de cañas delanteras inicial y final (PCDI y PCDF), perímetro de cañas traseras inicial y final (PCTI y PCTF), peso inicial y final (PI y PF).

	PTI	PTF	ACI	ACF	PCDI	PCDF	PCTI	PCTF	PI	PF
PTI	1.000									
PTF	.652*	1.000								
ACI	.730**	.643*	1.000							
ACF	.672**	.817*	.861**	1.000						
PCDI	.558*	.404 N.S	.265 N.S	.242 N.S	1.000					
PCDF	.556*	.558*	.291 N.S	.313 N.S	.949**	1.000				
PCTI	.408 N.S	.740**	.362 N.S	.589*	.668**	.721**	1.000			
PCTF	.385 N.S	.745**	.503 N.S	.710**	.476 N.S	.587**	.894**	1.000		
PI	.849**	.625*	.863**	.793**	.553*	.500 N.S	.514 N.S	.538*	1.000	
PF	.102 N.S	.704**	.263 N.S	.597*	.062 N.S	.241 N.S	.632*	.623*	.138 N.S	1.000

N.S. No existe correlación entre las variables

* Existe una correlación positiva y significativa entre las variables

** Existe una correlación positiva y altamente significativa entre las variables

Costos de alimentación.

Los resultados en el análisis de los costos de las raciones empleadas en cada una de las dietas experimentales se presentan en el Cuadro 13. Los costos unitarios fueron: leche entera a razón de \$ 524.0 lt, calostro fermentado a razón de 0.0 lt, calostro acidificado a razón de \$ 513.0 lt, y concentrado iniciador a razón de \$ 512.0 kg.

Cuadro 13. Costos de alimentación por día en la prueba de crianza de becerras para reemplazo. Valores en pesos, agosto de 1988.

Tratamientos	Dieta líquida por animal	Costo de concentrado	Costo total	Costo por kg de aumento de peso
Leche entera	1815.66	217.08	2032.74	5584.45
Calostro fermentado + agua	0.0	189.95	189.95	1061.17
Calostro acidificado + agua	1284.04	266.24	1550.28	4330.40

Los costos de alimentación con calostro fermentado fueron menores en un 80.99 % y 95.5% comparados con la leche y el calostro acidificado respectivamente. Estos resultados son similares a los obtenidos por Foley et.al., (1978), Yu Yu et.al., (1976) quienes al comparar el calostro en distintas diluciones, con leche entera y/o sustituto de leche, obtuvieron ahorros de un 78 a 90 % en el costo de alimentación.

El calostro acidificado redujo el costo de alimenta en-

un 22.45 % en comparación con la leche, estos resultados son si milares a los obtenidos por Cárdenas (1980) cuando usó calostro diluido en comparación con el calostro más sustituto de leche.

El bajo costo de la dieta de calostro fermentado se debió - principalmente a que este alimento se consideró sin valor comercial, ya que no se tuvo la necesidad de adquirirlo en otros es- tables; por lo que el costo de la dieta fue de cero pesos; ade- más los animales a los que se les proporcionó esta dieta tuvie- ron un bajo consumo de concentrado.

El costo de la dieta con calostro acidificado se debió princi palmente al costo del ácido láctico.

Durante el periodo que duró la prueba no se registro ninguna muerte, sin embargo al terminar con el periodo experimental- murio una de las becerras alimentadas con calostro fermentado.

La presencia de diarreas durante la prueba se observaron en todos los tratamientos, aunque se vió más en las becerras ali-men tadas con leche (Cuadro 14).

El rechazo a la dieta se observó más en las becerras alimenta das con calostro fermentado que aquellas alimentadas con el a cidificado. Estos resultados coinciden con pruebas hechas por - Rindsig et.al., (1976) y Muller et.al., (1973) en donde al pro- porcionar calostro a las becerras cuando la temperatura excedía de 24°C era rechazado por éstas, y aceptado facilmente cuando - emplearon preservativos químicos.

Cuadro 14. Sumario de desordenes sanitarios observados durante la prueba experimental

Concepto	T R A T A M I E N T O S		
	Leche entera	Calostro fermentado	Calostro acidificado
No. de terneras que iniciaron	5	5	5
No. de terneras que terminaron	5	5	5
Desordenes digestivos (diarreas)			
No. de terneras con diarrea	5	4	2
Promedio de dias por ternera	1.4	2	2
Mortandad	0	0	0
Liquido rechazado			
No. de terneras que rechazaron	0	3	1
Promedio de dias de rechazo	0	2	2

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados obtenidos a lo largo de la prueba experimental, se puede concluir que el calostro acidificado y almacenado a temperatura ambiente en un periodo no mayor de 10 días, demostró que podría inducir aumentos de peso similares en becerras alimentadas con leche entera.
2. El costo de alimentación, se vio grandemente reducido con la dieta de calostro fermentado, aunque las becerras alimentadas con este sustituto no mostraron aumentos de peso similares a aquellas alimentadas con las otras dietas.
3. Es recomendable realizar otras pruebas similares para así cotejar los resultados obtenidos en esta prueba; mientras tanto se recomienda el uso de calostro fermentado por su bajo costo bajo la condición de que si algún animal no responde satisfactoriamente a esta dieta, se le asigne una dieta a la que se adapte.
4. Se recomienda que los animales bajo el experimento se sigan a lo largo de su vida productiva para cuantificar el efecto que tienen las dietas como calostro fermentado y/o acidificado sobre la producción y reproducción de estas futuras vacas.

R E S U M E N

El objetivo de este trabajo fue el evaluar el efecto del calostro fermentado y calostro acidificado (ácido láctico) diluidos (2:1) como sustitutos de leche durante el periodo predeste-te (39 días) de los animales, pretendiéndose evaluar mediante - las ganancias de peso, desarrollo corporal y costos de crianza.

El trabajo de campo fue realizado en el estable lechero del Campo Experimental "El Canada" de la F.A.U.A.N.L. ubicado en -- General Escobedo N.L. La prueba experimental se comprendió el - periodo a partir del 7 de marzo al 17 de agosto de 1988.

El calostro fermentado naturalmente fue almacenado a una -- temperatura promedio de 25°C (por 10 días de almacenaje); el calostro acidificado se le añadió el ac. láctico (100 ml/10 lts - de calostro) inmediatamente después de la ordeña y se almacena-ba en recipientes de plástico; además se uso un concentrado inciador con un 17 % de proteína cruda.

Se usaron 15 hembras de la raza Holstein de tres días de nacidas (calostradas); obtenidas del mismo estable.

Los tratamientos experimentales fueron: T1= leche entera, - T2= calostro fermentado más agua (2:1), y T3= calostro acidifi-cado más agua (2:1). El consumo de dieta líquida fue proporcio-nada en un 8 % respecto al peso del animal, diluida con agua caliente; además los animales tenían libre acceso a concentrado y

agua.

Se realizaron pesadas cada semana hasta finalizar la prueba a la vez se realizaban las mediciones de altura a la cruz, perímetro toraxico, perímetro de cañas; se llevó un registro del alimento consumido, trastornos digestivos y mortandad durante el periodo de la prueba.

Se encontraron diferencias altamente significativas ($P < .01$) entre los tratamientos con respecto a los aumentos de peso; sin embargo para los consumos de concentrado no hubo diferencia significativa ($P > .05$). Para la conversión alimenticia se observó diferencia significativa ($P < .05$) entre tratamientos.

Los promedios de aumento de peso diario fueron 394 g para leche entera, 171 g para el calostro fermentado, y 334 para el calostro acidificado.

El costo de alimentación por kg de peso aumentado fueron:-- \$5,584.45, \$1,1061.17, y \$ 4,330.40, para leche, calostro fermentado, y calostro acidificado respectivamente.

En forma general se observó un desarrollo favorable en las becerras, aunque se observó una mayor incidencia de diarreas en las becerras alimentadas con leche; no se registraron neumonias y muertes dentro del periodo de la prueba.

BIBLIOGRAFIA

1. Appleman and Owen F.G. 1975. Breeding, housing and feeding-management. *J Dairy Sc.* Vol 58:447.
2. Bath D.L., F.N Dickinson, H.A Tucker, R.D Appleman. 1982. -- Ganado Lechero, principios, practicas y problemas. Edito---rial Interamericana.
3. Bermejo Z.A. 1971. Alimentación del ganado. 5a edición. Mi-nisterio de Agricultura. Madrid. pp 295-310.
4. Brown L.D, Lossier C.A, Everett J.P, Seath D.M, and Rust J. W. 1958. En Roy 1972.
5. Bush R.S, R.E Mcqueen and J.W Nicholson. 1979. Chemical chan-ges in bovine colostrum preserved with formalin or by fer-mentation. *J Dairy Sc.* 63:464.
6. ----- . 1980. Effect of fermentation and formalin preser-vation on the protein componet of bovine colostrum. *J Dairy Sc.* 64:1695.
7. Cárdenas G.F.J. 1980. Utilización de calostro en la crianza de becerros Holstein para reemplazo. Tesis de Maestria U.A. A."A.N". Saltillo. Coah.
8. Carlson I.M.A and L.D Muller. 1977. Composition and metabo-lic evaluation of colostrum preserved by four methods du---ring warm ambient temperatures. *J Dairy Sc.* 60:566.
9. Church D.C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los --rumiantes. Vol 3 Nutrición práctica. Ed. Acribia. Zaragoza-España. En Cárdenas, 1980.
10. Cortinas A.S. 1979. Estudio de las principales caracteristi-cas del calostro en polvo y descripción del método de deshi-dratación. Tesis I.T.E.S.M.
11. Craplet C. 1969. El ternero. Ediciones G.E.A. Barcelona Es-paña. En Cárdenas, 1980. pp 7.
12. Crowley J.W. 1973. The feeding value of colostrum varies.-- Hoard's dairyman. En Cárdenas, pp 7,8.
13. Daniels L.B, J.R Hall, Q.R Hornsby and J.A Collins. 1976. -- Feeding naturally fermentes, cultured and direct acidified--colostrum to dairy calves. *J Dairy Sc.* 60:992.
14. Drevjany L.A, O.R Irvine and G.S Hooper. 1980. The feeding--of fermented colostrum to neonatal calves. I The effect of--inoculation of colostrum on its storage characteristics and calf performance. *Can. J Animal Sc.* 60:885.

15. -----, 1980. The feeding of fermented colostrum neonatal calves. II The effect of varying the time and season of application of sorbic acid to fermented colostrum on calf performance. *Can. J Animal Sc.* 60:893.
16. Etgen M.W, M.P Reaves. 1985. *Ganado lechero, alimentación y administración.* Ed. Limusa.
17. Foley J.B and D.E. Otterby. 1978. Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum: A review. *J Dairy Sc.* 61:1033.
18. Foley J.A. 1978. How to handle and feed fermented colostrum *Hoard's Dairyman.* En Cárdenas, 1980.
19. Foley J.A and D.E Otterby. 1978. Performance of calves fed colostrum stored by freezing, fermentation or treatment with lactic or Adipic acid. *J Dairy Sc.* 62:459.
20. Hall J.R and L.B Daniels. 1975. Feeding direct acidified, cultured and natural fermented colostrum to dairy calves. *J Dairy Sc.* 58:743 (Abstrac).
21. Hutjens M.F. 1976. Question's dairyman ask about sour colostrum. *Hoard's dairyman* june 10. En Cortinas, 1979.
22. Jenny B.P, S.E Mills and G.D D'oell. 1977. Dilution rates of sour colostrum for dairy calves. *J Dairy Sc.* 60:942.
23. Keys J.E, R.E Pearson and B.T Weinland. 1979. Performance of calves fed fermented mastitic milk, colostrum, and fresh whole milk. *J Dairy Sc.* 63:1123.
24. Marshall S.P and K.L Smith. 1970. Effect of diferent milks and levels of intake upon growth of young dairy calves. *J Dairy Sc.* 53:1622. En Rincón, 1976.
25. Maynard L.A y J.K Loosli. 1975. *Nutrición animal.* Ed. UTEHA pp 561.
26. Merrill J.L, R Mickelsen and A.D Dayton. 1974. Sour colostrum, cultured milk and antibiotic for young calves. *J Dairy Sc.* 57:643.
27. Morrison F.B. 1965. *Alimentos y alimentación del ganado.* Ed UTEHA. pp 844.
28. Muller L.D, M.J Owen, G.L Beardsley and D.J Schingoethe. 1973. Colostrum, whole milk and whole milk plu whey protein concentrate for Holstein calves. *J Dairy Sc.* 57:319.
29. Muller L.D and D.R Syhre. 1974. Influence of chemicals and bacterial cultures on preservation of colostrum. *J Dairy Sc* 58:957.
30. Muller L.D, F.C Ludens and J.A Rook. 1975. Performance of calves fed fermented colostrum or colostrum with aditives during warm ambient temperatures. *J Dairy Sc.* 59:930.
31. Muller L.D and J. Smallcomb. 1977. Laboratory evaluation of several chemicals for preservation of excess colostrum. *J Dairy Sc.* 58:957.

32. Navarro P.R. 1982. Sistemas para la crianza de terneras de reemplazo en ganado lechero. Tesis. U.A.N.L. pp 10.
33. Otterby D.E, D.G Johnson, J.A Foley, D.S Tomsche, R.G Lundquist and P.J Hanson. 1979. Fermented or chemically treated colostrum and nonsalable milk in feeding programs for calves. J Dairy Sc. 63:951.
34. Piccioni M. 1970. Diccionario de alimentación animal. Ed. Acribia. Tercera edición. pp 154.
35. Plog J, J.T Huber and W Oxeberder. 1974. Growth, diarrhea and gamaglobuli of calves fed frozen and fermented colostrum. - J Dairy Sc. 57:642.
36. Polzin H.W, D.G Johnson and D.E Otterby. 1974. Sour colostrum or milk replacer for rearing calves. J Dairy Sc. 57:--642.
37. ~~-----~~. 1976. Response of calves fed fermented or acidified colostrum. J Dairy Sc. 60:224.
38. Preston T.R, and M.B Willis. 1974. Producción intensiva de carne. Ed. Diana. Mex, D.F. pp 346-365.
39. Rincón R.R.M. 1976. Cría de becerros con leche descremada y calostro fermentado en sustitución de leche entera. Tesis.- Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. pp 33 .
40. ----- . 1979. Efecto de diversas diluciones de calostro fermentado, en crecimiento y desarrollo ruminal de becerros Holstein. Tesis de Maestria. Colegio de post-graduados. Chapingo, Mex.
41. Reyes C.C.E. 1988. Destete en base a tres niveles de consumo de concentrado en becerros de recría Holstein-Friesian.- Tesis. U.A.N.L.
42. Rindsig R.B. 1976. Sour colostrum dilution compared to whole milk for calves. J Dairy Sc. 59:1293.
43. Romagosa J.A. 1975. Manual de crianza de vacunos. 4a edición. Ed AEDOS. pp 189-212.
44. Roy J.H.B. 1972. El ternero. Vol I y II. Ed Acribia. Zaragoza, España. pp 18-27; 107.
45. Schwark H.J. 1971. Producción de vacunos de cría. Ed Academia S.L. Lee España. pp 37-53.
46. Stobo I.J.F, Roy J.H.B and Gaston H.J. 1966. Rumen development in the calf. I. The effect of concentrate to hay on rumen development. En Reyes, 1988.
47. Tórtora J.L. 1978. El calostro, su importancia y utilización en las especies domésticas. En Cardenas, 1980.
48. Van den Broek G and P.R Schellenberger. 1975. Fermented colostrum as a replacement for whole milk in the diet of dairy calves. J Dairy Sc. 58:743 (Abstrac).
49. Veisseyre R. 1972. Lactología técnica. Ed Acribia. Zaragoza España. En Cortinas, 1979.

50. White W, D.H Yunghlut, J.L Albright, B.W Crowl and F.J ----
Babel. 1974. Composition and nutritive value of fermented -
colostrum for feeding dairy calves. J Dairy Sc. 57:643.
51. Woelffer E.A. 1978. Force-feed colostrum within 15 minutes-
after birth. En Sárdenas, 1980.
52. Yu Yu, J.B Stone and M.R Wilson. 1975. Fermented bovine co-
lostrum for Holstein replacement calf rearing. J Dairy Sc.-
59:936.

A P E N D I C E

Cuadro 15. Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la segunda semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	
Covariable	1	4.47056	4.47056	6.45157	
Tratamientos	2	57.04315	28.52158	41.16009	++
Error	10	6.9294	.69294		
Total	13	68.44315			

C.V= 83.24 %

Cuadro 16. Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la tercera semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	
Covariable	1	18.16455	18.16455	6.35447	
Tratamientos	2	96.17377	48.0868	16.82215	++
Error	10	28.58545	2.85854		
Total	13	142.9238			

C.V= 45.51 %

Cuadro 17. Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la cuarta semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.	
Covariable	1	13.1794	13.1794	2.95366	
Tratamientos	2	138.5979	69.2989	15.53072	++
Error	10	44.62059	4.4620		
Total	13	196.3979			

C.V = 36.06 %

Cuadro 18. Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la quinta semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.
Covariable	1	8.79387	8.79387	1.0568
Tratamientos	2	144.5081	72.25406	8.6837 ++
Error	10	83.2061	8.32061	
Total	13	236.5081		

C.V= 36.71 %

Cuadro 19. Análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la sexta semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.
Covariable	1	25.53501	25.53501	1.50852
Tratamientos	2	163.1985	81.59925	4.820799 +
Error	10	169.265	16.9265	
Total	13	357.9985		

C.V= 34.08 %

Cuadro 20. Análisis de varianza para los consumos de concentrado en la segunda semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.
Tratamientos	2	0.058364	0.02918	0.76205 n.s
Error	11	0.421237	0.03829	
Total	13	0.479601		

C.V= 58.7 %

Cuadro 21. Análisis de varianza para los consumos de concentrado en la tercera semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.
Tratamientos	2	0.05981	0.0299	0.40932 n.s
Error	11	0.80375	0.0730	
Total	13	0.86357		

C.V= 41.56 %

Cuadro 22. Análisis de varianza para el consumo de concentrado-
en la cuarta semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.
Tratamientos	2	0.17784	0.08892	0.4820 n.s
Error	11	2.02911	0.18446	
Total	13	2.20696		
C.V= 40.66 %				

Cuadro 23. Análisis de varianza para el consumo de concentrado-
en la quinta semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.
Tratamientos	2	1.1373	0.5686	2.117 n.s
Error	11	2.9547	0.2686	
Total	13	4.0920		
C.V= 30.87 %				

Cuadro 24. Análisis de varianza para el consumo de concentrado-
en la sexta semana de la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.
Tratamientos	2	1.7001	0.85	1.30524 n.s
Error	11	7.1638	0.6512	
Total	13	8.8639		
C.V= 31 %				

Cuadro 25. Análisis de covarianza para la conversión alimenti-
cia observada durante la prueba.

F.V	G.L	S.C	C.M	Fc.
Covariable	1	0.0310	0.0310	0.03608
Tratamientos	2	12.15	6.075	7.092 +
Error	10	8.5914	.859	
Total	13	20.7724		

Recomendaciones generales para el uso, manejo y almacenamiento del calostro fermentado natural ó con preservativos químicos a temperatura ambiente en la alimentación de becerros para reemplazo; Fosgate et.al., (1977), Foley y Otterby, (1978), Bath et.al., (1982).

1. Guardar la leche de vacas recién paridas (calostro de las primeras 5-6 ordeñas).
2. El calostro para su fermentación y tratado químicamente, debe almacenarse en recipientes de plástico y con tapas, debe evitarse el almacenaje en recipientes metálicos por la corrosión del metal que ocurre después de adicionar los preservativos químicos o de producciones de ácidos durante la fermentación, ó bien usar bolsas de plástico dentro de los envases metálicos.
3. El calostro extremadamente sanguíneo no debe ser fermentado.
4. El calostro debe ser almacenado a temperaturas frías si es posible, el uso de aditivos químicos se emplea para temperaturas calientes. El calostro almacenado a una temperatura que varía de 10-18.3 C ha dado buenos resultados.
5. Comenzar la alimentación con el calostro después de cuatro días, ya que debe darse dentro de pocas semanas de colectado, debido a que su contenido de nutrientes declina en el almacenaje. Generalmente el calostro fermentado forma durante su al

almacenaje ácido láctico que actúa como preservativo del mismo.

6. Agitar diariamente el calostro en fermentación de preferencia dos veces al día y antes de administrarlo a los becerros evitando así la separación de sólidos.

7. Los aditivos químicos deben de ser incorporados al calostro fresco, la adición debe ser antes del almacenaje y el recipiente no debe permanecer mucho tiempo abierto, ya que puede dar lugar a fermentaciones no deseables.

8. El calostro debe ser guardado en lugares protegidos del sol, procurando sea un lugar fresco durante el verano.

9. Generalmente el calostro se mezcla 1:1 con agua caliente y éste puede ser proporcionado sobre el peso al nacer de la becerria el 10 %. La dilución calostro agua 2:1 produce una mezcla igual en sólidos totales y más alta en proteínas que la leche normal. Cuando se usa esta dilución se debe reducir la cantidad diaria de la dieta a 7-8 % del peso del animal. No se recomienda usar calostro en crías que no estén acostumbradas desde los primeros días de edad.

10. Se puede mezclar el calostro de vacas paridas por un periodo de 2-3 días. Se recomienda no usar el calostro fermentado de vacas que han sido tratadas contra mastitis por 10-15 días antes del parto. Este calostro puede ser usado fresco.

11. Se puede usar el calostro inoculado o sea, el calostro fermentado agregarlo a aquel calostro fresco, sin que se dañe

considerar b composición. Esto sólo se dispone de
calostro f o necesario.

12. Us calostro hasta el destete, si no existen proble
mas de adaptación de las becerras.

13. En los programas de alimentación a base de calostro, se
sugiere usar un concentrado iniciador desde la primer semana de
edad y pequeñas cantidades de heno (leguminosas) de buena cali-
dad, si este es disponible y agua fresca a libre acceso.

Datos individuales de los pesos desde el inicio de la prueba -- hasta el destete.

No. animal	Trat.	P.I	S e m a n a s					
			1	2	3	4	5	6
692	L.E	37	38	40	42	42	43	42
693	L.E	41	43	44	47	51	49	57
696	L.E	30	31	33	35	36	42	47
698	L.E	39	42	44	48	51	53	56
709	L.E	38	41	41	46	50	50	54
691	C.F	44	42	43	47	47	46	48
704	C.F	41	41	38	41	41	43	48
706	C.F	45	44	45	47	48	53	58
719	C.F	36	35	34	34	36	36	40
688	C.A	42	42	42	47	50	53	57
695	C.A	40	41	40	42	41	47	50
700	C.A	38	37	38	40	43	46	50
705	C.A	51	52	53	57	57	62	68
708	C.A	46	48	47	47	52	55	62

Datos individuales del consumo de concentrado promedio desde el cuarto día hasta el destete (en gramos).

No animal	Trat.	1	2	3	4	5	6
692	L.E	43	90.5	231.3	385.6	341.5	589.5
693	"	21	384.9	265.3	272.9	518	1000
696	"	294.5	258.3	331.5	445.5	723.5	708.2
698	"	338.3	444.0	303.0	471.6	668.0	818.5
709	"	79.3	94.0	359.0	338.7	509.3	817
691	C.F	101.0	252.0	430.3	296.1	248.5	287.1
704	"	35.5	123.5	196.2	159.0	395.4	800.5
706	"	168.5	251.5	406.5	800.0	752.0	1436
719	"	10.0	19.0	194.0	117.0	319.5	634.6
688	C.A	106.0	332.0	425.0	784.9	839.3	934.6
695	"	220.3	137.3	114.9	288.9	323.1	761.0
700	"	41.0	177.5	752.5	375.0	502.8	746.0
705	"	86.0	313.6	155.5	651.5	832.0	1496.5
708	"	180.5	100.3	291.0	322.1	1000	1500

Datos individuales del perímetro torácico (en cm)

No. animal	Trat.	PTI	1	2	3	4	5	6
692	L.E	74	74	73	72.5	76	74.5	74
693		76	75	77	79	79	79.5	80
696		66	68	68	70	70	72	75
698		74.5	76	74	76	79	80	83
709		70	72	73	76	77	80	82
691	C.F	77	80	75	75	76	79	75
704		70	71	70	69	71	69	74
706		78	76	76	79	80	82	85
719		71	70	70	70	71	71	75
688	C.A	77.8	78	80	81	80	82	88
695		73	72	74	77	75	76	77
700		72	72	72	75	74	76	80
705		80	80	79	84	82	87	89
708		75	78	76	79	78	81	83

Datos individuales de la altura a la cruz (en cm)

No animal	Trat.	ACI.	1	2	3	4	5	6
692	L.E	71.9	73.8	74	75	75.1	77	76.2
693		75.8	75.8	76.5	78.6	78.8	80	80
696		66.6	67	69.7	70.9	74.5	74	74
698		74.8	75.3	76	78	77.5	79	79.5
709		75	73.5	75	76	78	79	81.6
691	C.F	73.9	74	74.6	75	77	76.6	77
704		74	72	73.3	74	74	75.7	75
706		78.7	78.5	80	81	82	82	84
719		70.8	70.8	70.5	72.5	71	71	72.5
688	C.A	78	73	73.4	75.1	76.5	77.9	78.4
695		72.6	73.5	74.5	75	76.2	77	77.8
700		71.8	72.3	75.7	75	76	77.8	77.8
705		81	80.5	84	85.2	85	86.5	88
708		75	76.5	77.6	79	77.5	81	83.6

Datos individuales del perímetro de cañas delanteras y traseras en promedio (cm)

No de animal	Trat.	PCDI	PCTI	PCDF	PCTF
692	L.E	10.5	11	10	11
693		10	10.5	10.5	11
696		10	10.5	11	11.5
698		11	11.3	11.7	12.5
709		10.5	11	11	12
691	C.F	10.5	11.5	11	11.5
704		11	11.5	11	11.5
706		11	11	11.5	12
719		10	10.7	10	11
688	C.A	11.5	12.5	12	12
695		10.5	11	10.5	11
700		10.5	11	10.7	11.2
705		11	11.7	11.5	12.5
708		11	11	12	12.5

