

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**UTILIZACION DEL CALOSTRO ACIDIFICADO PARA
LA ALIMENTACION DE BECERROS HOLSTEIN EN
COMPARACION CON OTRAS DIETAS LIQUIDAS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

MANUEL DE LOS ANGELES JIMENEZ TORRES

ASESOR:

M. V. Z. M. EN C. JOSE ALBERTO RIVERA BRECHU

México, D. F.

1979

8274



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 esta 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.

I N D I C E

	Pág.
1.- RESUMEN.....	1
2.- OBJETIVOS.....	2
3.- JUSTIFICACION.....	2
4.- INTRODUCCION.....	3
5.- REVISION BIBLIOGRAFICA.....	6
6.- MATERIAL Y METODOS.....	11
7.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	17
8.- GRAFICAS.....	25
9.- CONCLUSIONES.....	28
10.- CITAS BIBLIOGRAFICAS.....	29

UTILIZACION DEL CALOSTRO ACIDIFICADO
PARA LA ALIMENTACION DE BECERROS HOLSTEIN
EN COMPARACION CON OTRAS DIETAS LIQUIDAS.

JIMENEZ TORRES, MANUEL DE LOS A.

Asesor:

M.V.Z. M. en C. JOSE ALBERTO RIVERA B.

Se compararon tres dietas líquidas: Sustituto de Leche, Calostro Fermentado en forma natural y Calostro Acidificado con vinagre al 3%. Evaluando la presentación de diarreas hasta los 35 días de edad, observando el consumo de alimento sólido, y comparando el costo de cada uno de los tratamientos. El experimento se realizó en el Centro de Recría de PRODEL (Programa de Descentralización de las Explotaciones Lecheras del D.F.) - en Tizayuca Hgo. Se utilizaron 34 animales divididos en tres grupos: Grupo # 1 alimentado con sustituto de leche; Grupo #2 alimentado con calostro fermentado; Grupo #3 alimentado con calostro acidificado. Los dos primeros grupos tuvieron 12 animales y el tercero 10. Las ganancias diarias de peso promedio y la ganancia de peso promedio al destete respectivamente en los diferentes tratamientos fueron: Grupo #1: 0.102 kg. y 3.600 Kg.; Grupo #2: 0.265 Kg. y 9.300 Kg.; Grupo #3: 0.285 Kg. y 9.980 Kg.. Los días de presentación de diarreas fueron los siguientes: Grupo #1: 11.8 días; Grupo #2: 10.3 días; -- Grupo #3: 8.0 días. El consumo de alimento sólido en los tres grupos fue de: Grupo #1: 13.14 Kg.; Grupo #2: 18.77 Kg.; Grupo #3: 17.60 Kg.. En cuanto a la economía el más económico -- fue el tratamiento con calostro fermentado en forma natural, -- siguiendo en segundo lugar el tratamiento con calostro acidificado y quedando en último lugar el tratamiento con sustituto de leche.

Septiembre 28/1978.

OBJETIVOS:

Los objetivos del presente trabajo fueron:

1. Comparar la ganancia diaria de peso en becarras-Holstein alimentadas con tres dietas líquidas:
 - a) Dieta líquida a base de Sustituto de Leche.
 - b) Dieta líquida a base de Calostro Fermentado.
 - c) Dieta líquida a base de Calostro Acidificado.
2. Evaluar la presentación de diarreas en los animales hasta los 35 días de edad.
3. Observar el consumo de alimento sólido en los diferentes tratamientos.
4. Comparar la Economía de cada uno de los tratamientos.

JUSTIFICACION:

El uso del calostro fermentado se comenzó a popularizar cuando en Inglaterra se publicó el trabajo de Swaneck en 1971.

Desde hace algún tiempo los ganaderos han venido utilizando el calostro en la alimentación de los becerros lactantes, proporcionándolo en diversas formas, principalmente fresco, congelado o fermentado. Este último método no se había utiliza

do hasta hace poco menos de siete años (25).

En la búsqueda de un método de conservación más eficiente y económico del producto, así como de un tiempo mayor de duración en almacenamiento y una mejor conservación de sus propiedades nutritivas, se han venido realizando experimentos sobre la utilización de aditivos en el calostro como son: el ácido propiónico, el ácido fórmico y el ácido acético entre otros (17, 18, 21).

En México, por las altas temperaturas (35°C a 40°C) predominantes en algunas regiones ganaderas, se hace deseable impulsar esta idea, por el problema que representa el mantener una fermentación adecuada del calostro en estas zonas.

El aditivo a emplear en el calostro debe reunir, además de las características antes mencionadas, las de ser económica y fácil de conseguir aún en zonas alejadas como lo es el vinagre comercial (ácido acético).

Así pues, la finalidad del presente trabajo consiste en comparar en las condiciones del rancho, las ventajas que ofrece la utilización del ácido acético (vinagre) como aditivo del calostro, en comparación con otras dietas líquidas.

INTRODUCCION:

Antes de la producción láctea normal, se secreta una sustancia de características diferentes a la leche, y a este -

producto de características diferentes a la leche, y a este producto se le denomina calostro. Esta secreción se presenta desde el parto hasta 96 horas post parto, tiene un color amarillento y una concentración diferente en proteínas, grasas, minerales y vitaminas, a los que contiene la leche (8).

El empleo del calostro fresco ha sido muchas veces evaluado con éxito en becerros. Algunos ganaderos conservan el producto congelado, pero este método requiere de lugares y -- equipo especiales para refrigerarlo o congelarlo, lo que hace este método incosteable.

El proceso de fermentación natural del producto, facilita grandemente su uso ya que no requiere de instalaciones costosas para su almacenaje (8), por lo que la mayoría de los ganaderos lo conservan por este método.

La fermentación natural está dada por la acción de bacterias que producen ácido láctico (por fermentación de los azúcares de la leche), la acidez del calostro fermentado baja a un pH de 4.5 o menos y conserva el material, previniendo el crecimiento de bacterias patógenas (2).

En el cuadro No. 1 se muestra la variación del pH del calostro fermentado en forma natural, en el transcurso de varias semanas según Albright (2).

CUADRO No. 1

LECTURA SEMANAL DEL PH DEL CALOSTRO FERMENTADO

Semana	pH
1	6.1
2	5.0
3	4.8
4	4.1
5	4.6
6	4.5

Como puede observarse en el cuadro anterior, el pH - óptimo para la conservación del calostro mediante la fermentación natural, se obtiene entre la tercera y la cuarta semana de fermentación.

Sin embargo, durante el verano o en lugares con temperatura cálida, el calostro podría no fermentar en una forma adecuada; en estos casos se requiere de cierto control y métodos de conservación, antes de poder administrarlo.

Dentro de los métodos recomendados para lograr esta conservación, se encuentra la utilización de aditivos en el calostro, los cuales en general tienden a disminuir el pH de éste, controlando de esta forma el desarrollo de bacterias patógenas y la pérdida de sólidos totales, que disminuyen la calidad del producto como sustituto lácteo.

Varios autores han reportado el uso de diversos adi-

tivos con resultados positivos, tales como: el ácido propiónico, la formalina, el ácido fórmico y el ácido acético, a diversas concentraciones (17,18,21).

Los actuales programas de recria hacen deseable profundizar el conocimiento sobre los sistemas que aumenten la eficiencia sobre la utilización del calostro como sustituto lácteo.

REVISION BIBLIOGRAFICA:

El calostro es rico en nutrimentos altamente digeribles para el recién nacido; los becerros Holstein se alimentan de calostro las primeras 12 horas de vida, durante las cuales permanecen con la madre. Sin embargo la mayoría de las vacas lecheras producen más calostro de lo que consume el becerro durante este período.

Una gran parte del calostro es desechado puesto que no es comercializable. En México, Pérez Fernández (1972) calculó conservadoramente que se desperdician 11 millones de litros de calostro; lo que equivale a 15 millones de litros de leche que podrían criar a 125 000 becerros por año, destetándolos a un mes de edad (#).

En varios experimentos, el crecimiento y la ganancia

(#) Comunicación personal citada por Escobosa y Cols. (8).

de peso fueron acrecentados cuando el calostro excedente del rancho, se dió durante el periodo antes del destete (3,9,11,12, 15,18,20).

Los becerros alimentados con calostro congelado tuvieron ganancias de peso mucho más rápidas en sus primeros días de vida que aquellos alimentados con leche entera (3,11,18).

A pesar de ésto, el congelamiento del calostro se considera un procedimiento inconveniente y no costeable para muchos ganaderos.

Los primeros reportes sobre el uso de leches fermentadas para alimentos animales, datan de 1924 cuando Eckles sugiere que la fermentación ácida natural de la leche no es perjudicial al becerro y añade que las becerras alimentadas con leche agria tienen menos problemas que las que reciben leche descremada.

Swanek (27) reporta los primeros resultados positivos usando calostro fermentado contra sustitutos de leche en becerros.

Delton (1973) y Crowley (1973) reconocen ventajas prácticas y económicas al usar calostro fermentado en la alimentación de becerros y muchos autores concuerdan con estos resultados (Gaunt, 1973; Polzin, Otterby y Johnson, 1975; Huber,

1975; Porterfield, 1975; Rindsig, 1975). (&)

La composición del calostro varía de acuerdo con la raza, tiempo de secado que haya tenido la vaca, ingestión de alimento durante este período y con las variaciones individuales de cada vaca (5). El cuadro No. 2 muestra esta variación de los componentes del calostro.

CUADRO No. 2

COMPOSICION DEL CALOSTRO (VACAS HOLSTEIN)

Tiempo después del Parto	Sólidos Totales	Total	
		Proteínas	Grasas
Al Parto	27.42	13.97	8.45
6 Horas	27.42	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
11 Días	12.78	2.92	4.33

FUENTE: Crowley (5)

El calostro se puede conservar convenientemente a temperatura ambiental, por fermentación natural (4,18,21,26,-28), puesto que la mayoría de los organismos patógenos no sobreviven si el pH de su medio es cercano a 4.0 (13).

(&) Tomado de Escobosa y Cols. (8)

También se han realizado investigaciones sobre la adición de cultivos de bacterias productoras de ácido láctico (14,17) y ácidos orgánicos (15,17,21,24), para disminuir el pH del calostro rápidamente.

Muller y Shyre (17) inocularon el calostro con cultivos de bacterias lácticas usando adiciones de ácido propiónico (1%) ó ácido fórmico (1%) ó formaldehído (0.25%) y aseguran que los tres aditivos químicos retardaron el crecimiento de bacterias y preservaron efectivamente el calostro de temperaturas altas (21°C a 32°C).

Polzin y Cols. (21) usan 0.3% de ácido fórmico ó -- 0.7% de ácido acético ó 1% de ácido propiónico añadidos al calostro antes de fermentar, y comparando rendimientos en becerros observan ligeras mejorías en ganancias diarias promedio, favoreciendo al calostro acidificado, con cualquiera de los aditivos usados.

Daniels y Cols. (6) al comparar 4 dietas (sustituto lácteo, calostro fermentado en forma natural, calostro acidificado con ácido acético (8ml./l.) y calostro fermentado por adición de un cultivo de bacterias lácticas), observan que el calostro acidificado promueve una mayor ganancia de peso que los demás tratamientos.

Daniels y Cols. (1977) reportan ganancias superiores de peso en becerros alimentados con calostro acidificado arti

ficialmente con ácido acético, contra un tratamiento con calostro acidificado con cultivos lácticos y otro con calostro fermentado.

Rivera (25) obtuvo en experimentos in vitro una conservación significativa de la mayoría de los nutrimentos, acidificando el calostro con vinagre comercial (ácido acético total al 0.15%).

Porterfield (22) señala que diluyendo 3 partes de calostro con una de agua, obtenemos un alimento similar a la leche entera. Algunos reportes (6,21) sugieren una dilución de una parte de calostro por una de agua, pero esto resulta en -- una menor ingesta de sólidos que con la leche entera y puede reducir el crecimiento del animal (24).

En el cuadro No. 3 se muestran los resultados obtenidos al comparar la ganancia diaria de peso en becerros, alimentados con raciones de leche, calostro en una dilución 3:1 y calostro en una dilución 1:1, durante un periodo de 10 semanas.

CUADRO No. 3.

GANANCIA DIARIA DE PESO EN BECERRAS (Kg.)

Semana del Experimento	Leche Entera	Dilución 3:1	Dilución 1:1
0-4	0.62	0.53	0.20
4-10	1.56	1.72	1.69
0-10	1.19	1.21	1.12

FUENTE: Muller (17).

Como se puede notar la mejor ganancia de peso dentro de las 10 primeras semanas corresponde a la dilución 3:1.

MATERIAL Y METODOS:

Se seleccionaron tres tratamientos para administrarse a tres grupos de becerras Holstein.

El grupo #1 estuvo formado por 12 becerras a las cuales se les administró sustituto de leche comercial.

El grupo #2 estuvo formado por 12 becerras a las cuales se les proporcionó como dieta líquida calostro fermentado en forma natural.

El grupo #3 estuvo formado por 10 becerras las cuales fueron alimentadas con colastro acidificado (con ácido acético al 0.15%) como dieta líquida.

Las becerras fueron proporcionadas por los ganaderos del fideicomiso PRODEL (Programa de Descentralización de las Explotaciones Lecheras de D.F.) en cuyo Centro de Recría de Tizayuca, Hgo. se realizó el experimento. El calostro necesario fue proporcionado en forma gratuita por los mismos ganaderos del fideicomiso. El sustituto de leche fue el mismo utilizado en la sección de lactación del centro del recría de Tizayuca.

Los tratamientos se dividieron en la siguiente forma:

- 1.- El tratamiento #1 consistió en administrar una toma con una proporción de 130 g. de sustituto de leche por litro de agua, proporcionando 3 litros de sustituto de leche como ra-

ción total, a una temperatura aproximada de 35°C a 37°C, suministrándolo en cubeta.

2.- El tratamiento #2 consistió en administrar como dieta líquida 3 litros de calostro fermentado en forma natural, más un litro de agua, siguiendo las indicaciones de Escobosa y Cols. - (8) y las cuales consisten en lo siguiente:

El calostro se tomó de las primeras 6 ordeñas y se mezcló la producción de varias vacas para obtener una concentración homogénea de sólidos totales.

El calostro fresco se almacenó en recipientes de plástico de 20 a 50 litros de capacidad dejándolo fermentar por un mínimo de 8 días y un máximo de 12 antes de ser administrado, - agitándolo diariamente para evitar la formación de grumos. La dieta se administró a una temperatura de aproximadamente 35°C a 37°C.

3.- El tratamiento #3 consistió en administrar como dieta líquida 3 litros de calostro acidificado más un litro de agua siguiendo las indicaciones de Rivera (25).

Las recomendaciones son las siguientes:

Se adicionó al calostro fresco vinagre comercial en una proporción del 3% (el vinagre comercial posee un 5% de ácido acético, por lo que la proporción de ácido acético total en el calostro será de 0.15%). El calostro así tratado se almacenó en recipientes de plástico de 20 a 50 litros de capacidad, por-

el mismo tiempo que el calostro fermentado.

La dieta líquida en los tres tratamientos se proporcionó una sola vez al día a las 12:00 a.m., según las recomendaciones de Escobosa y Cols. (8), ya que de esta manera se obtiene una mayor eficiencia en la atención de las becerras y -- además reduce el manejo y la mano de obra necesarias.

El alojamiento de las becerras se hizo en becerras -- de madera en una de las salas de lactancia en el centro de cría.

A las becerras que presentaron heces flojas se les -- disminuyó la ración a tres cuartos del total; a las que presentaron diarrea se les disminuyó a la mitad (proporcionalmente -- en cada tratamiento), con el objeto de poder disminuir y controlar estos problemas.

La administración de la dieta sólida fue igual para los tres tratamientos (alimento balanceado comercial) y se les fue aumentando conforme al animal fue consumiendo la misma cantidad de la ración 2 veces al día: de 100 g. a 200 g.; de 200 g. a 500 g.; y de 500 g. a 1 Kg., con dicha ración de 1 Kg. -- continuaban hasta el destete hasta los 35 días.

Se hizo una determinación bromatológica del alimento sólido mediante un análisis químico proximal en el Laboratorio del Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

En el cuadro No. 4 pueden observarse los resultados del análisis químico proximal.

CUADRO No. 4

ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DEL ALIMENTO SÓLIDO
UTILIZADO DURANTE EL EXPERIMENTO (Método A.O.A.C.)

Materia Seca	88.25 %
Humedad	11.75 %
Proteína Cruda (N x 6.25)	12.65 %
Extracto Etéreo	2.48 %
Cenizas	3.95 %
Fibra Cruda	8.18 %
Extracto Libre de Nitrógeno	60.99 %
T.N.D.	73.49 %
E.D.	3233 Kcal/Kg.

Los datos obtenidos fueron evaluados estadísticamente usando el programa S.A.S./72 (Statistical Analysis System), desarrollado por Barr y Goodninght (1972).

Como parte del análisis estadístico de los datos obtenidos en este experimento se obtuvieron: la media, la desviación estandar, el coeficiente de variación y la correlación -- existente entre las diferentes variables.

Se calcularon mediante las siguientes fórmulas:

MEDIA:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde: \bar{X} = Media

Σ = Sumatoria de todas las variables

i = Primera variable

n = Número de Variables

DESVIACION ESTANDARD:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Donde: S = Desviación Estandar

Σ = Sumatoria de las variables

i = Primera Variable

n = Número de Variables

$(x_i - \bar{x})^2$ = Variable menos la media elevadas al cuadrado

$n - 1$ = Número de variables menos uno

COEFICIENTE DE VARIACION.

$$C.V. = \frac{\bar{X}}{S}$$

Donde: C.V. = Coeficiente de Variación

\bar{X} = Media

S = Desviación Estandar

Para calcular la correlación, se puede utilizar la covarianza (\overline{xy}) entre dos características. El coeficiente de correlación indica en tanto por uno, el nivel de asociación entre 2 variables.

CORRELACION:

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy}}{SX^2 - SY^2}$$

Donde: r_{xy} = Correlación entre la variable X, y, Y

\overline{XY} = Covarianza entre las variables X, y, Y

SX^2 = Covarianza de X

SY^2 = Covarianza de Y

CALCULO DE COVARIANZAS:

$$SX^2 = X^2 - \frac{(\sum \overline{X})^2}{n-1}$$

Donde: SX^2 = Covarianza de X

$(\sum \overline{X})^2$ = Sumatoria de las medias elevadas al cuadrado

X^2 = Sumatoria de x^2

$n-1$ = Número de variable menos una

El mismo cálculo se utiliza para covarianza de y.

$$\overline{xy} = \frac{xy - \frac{(\sum \overline{X})(\sum \overline{Y})}{n}}{n-1}$$

- Donde: σ_{xy} = Covarianza entre X, y, Y
 $\sum xy$ = Sumatoria de X, y, Y
 $\sum \bar{x}$ = Sumatoria de las medias de X
 $\sum \bar{y}$ = Sumatoria de las medias de Y
n = Número de Variables
n - 1 = Número de variables menos uno

RESULTADOS Y DISCUSION:

Al comparar las ganancias diarias de peso (cuadro 5) se observa que el tratamiento con calostro acidificado, mostró resultados que concuerdan con los logrados por Daniels y Cols. (6) y con los de Polzin y Cols. (21).

CUADRO No. 5

COMPARACION DE LA GANANCIA DE PESO AL DESTETE,
 PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA AL DESTETE, CONSUMO DE
 DIETA LIQUIDA Y CONSUMO DE DIETA SOLIDA.

Tratamiento	Ganancia al Destete (Kg.)	Promedio de Ganancia diaria al destete (Kg.)	Consumo de Dieta Líquida (litros)	Consumo de Dieta Sólida (Kg.)
Sustituto de Leche	3.600	.102	102.11	13.14
Calostro Fermentado	9.300	.265	109.33	18.70
Calostro Acidificado	9.980	.285	113.00	17.68

Sin embargo, a diferencia de Polzin y Cols. (21), -- quienes reportan que el calostro acidificado presenta bajo -- aceptación, cierto rechazo por parte de las becerras y un ligero aumento en la presentación de diarreas, quizá debido a la concentración de ácido acético que los citados autores utilizaron en su experimento (0.7%), nosotros encontramos que en la concentración del 0.15% de ácido acético total, la presentación de diarreas fue la más baja de los tres tratamientos que se experimentaron, como se puede observar en el cuadro No. 6.

CUADRO No. 6

TABLA COMPARATIVA DE LOS DIAS DE PRESENTACION DE DIARREAS EN LOS TRES TRATAMIENTOS.

Tratamiento	Días de presentación de Diarreas (promedio)
Sustituto de Leche	11.8
Calostro Fermentado	10.3
Calostro Acidificado	8.0

Además se pudo notar que los animales aceptaban mejor el calostro acidificado y lo consumían más rápido que en las otras dietas líquidas, esto quizá es debido según Rivera (25), a que durante sus experimentos in vitro observó una mejor conservación de las características organolépticas y un pH ligeramente menos ácido en el calostro acidificado, que en el calostro fermentado, lo cual lo hace más aceptable para el ani

mal.

El tratamiento con calostro fermentado obtuvo en este experimento una ganancia de peso al destete bastante menor de lo que reporta Huber (10) para una lactancia de 35 días, -- que es de 0.422 Kg., en comparación con la obtenida por nosotros de 0.265 Kg.; sin embargo esto pudo deberse a las condiciones climáticas que se presentaron durante el experimento -- (#). En comparación con lo anteriormente expuesto, los datos obtenidos para los tres tratamientos concuerdan con los de Daniels (6); durante las dos primeras semanas de vida, las beceras tuvieron un promedio de ganancia diaria semanal muy pequeño, e incluso, en los tratamientos con sustituto de leche y calostro fermentado hubo pérdidas de peso, aunque sin embargo podemos notar que en nuestro experimento, las beceras alimentadas con calostro acidificado a pesar de tener un aumento muy pequeño, no bajaron de peso (ver cuadros comparativos No. 7 y No. 8) (ver gráfica No. 2). Esto según lo que reportan Rivera (25) y Daniels (6) puede deberse a que el calostro acidificado posee una mayor cantidad de vitamina A, de grasa, de sólidos totales y energía que el calostro fermentado, así como una mayor cantidad de lisina y de metionina, y un mayor porcentaje --

(#) Durante las 2 primeras semanas del experimento se presentaron cambios bruscos de temperatura, así como lluvias ocasionales, lo cual ocasionó la presentación de neumonías en las beceras, impidiendo que obtuvieran mejores ganancias de peso.

de digestibilidad, lo cual contribuye a disminuir la presentación de diarreas.

CUADRO No. 7

GANANCIA DE PESO DE BECEROS ALIMENTADOS DURANTE LAS PRIMERAS 6 SEMANAS CON SUSTITUTO LACTEO, CALOSTRO -- FERMENTADO EN FORMA NATURAL, CALOSTRO SOMETIDO BAJO CULTIVO BACTERIANO Y CALOSTRO ACIDIFICADO DIRECTAMENTE.

Promedio de Ganancia Diaria de Peso (Kg.)				
Semana	Sustituto Lácteo	Fermentado en Forma Natural	Sometido Bajo Cultivo	Acidificado
1	-.10	-.27	-.38	.26
2	-.12	-.24	-.17	-.12
3	.34	.36	.24	.27
4	.39	.48	.38	.49
5	.41	.69	.52	.73
6	.54	.72	.72	.82
0-6	.24	.29	.20	.32

FUENTE: Daniels (6)

CUADRO No. 8

GANANCIA DIARIA PROMEDIO DURANTE LAS 5 SEMANAS DE LACTANCIA.

Semana	Sustituto de Leche	Calostro Fermentado	Calostro Acidificado
1	-.050 Kg.	.301 Kg.	.149 Kg.
2	-.005 "	-.016 "	.080 "
3	.111 "	.219 "	.321 "
4	.221 "	.458 "	.475 "
5	.300 "	.291 "	.351 "
0-5	.102 "	.265 "	.285 "

Después de analizar los resultados obtenidos, se observa que el tratamiento que brindó mejores resultados fue el de calostro acidificado con ácido acético al 0.15 %, seguido del tratamiento con calostro fermentado y en último lugar el tratamiento con sustituto de leche.

Puede apreciarse en los cuadros 5 y 6, así como en las gráficas 2 y 3, que la ganancia de peso al destete fue mayor para el tratamiento con calostro acidificado y que superó por 680 g. al de calostro fermentado y por 3.380 Kg. al de sustituto de leche.

En cuanto a la presentación de diarreas, esta fue menor en el tratamiento con calostro acidificado que en los otros dos tratamientos, como se observa en el cuadro No. 6 y en la gráfica No. 1

Es de hacer notar que la dieta con calostro acidificado presenta una correlación altamente significativa ($P < 0.01$) e inversamente proporcional entre el consumo de la dieta líquida y los días de presentación de diarreas, lo cual nos indica, que a mayor consumo de la dieta líquida hay menor presentación de diarreas.

El tratamiento con calostro fermentado presentó una correlación similar ($P < 0.05$).

En lo que respecta al consumo de alimento sólido, se pudo observar un mayor consumo en el tratamiento con calostro-

fermentado, lo cual coincide con lo reportado por Daniels y --
 Cols. (6) y difiere de lo reportado por Polzin y Cols. (21), -
 ya que ellos observaron un mayor consumo de alimento sólido en
 el tratamiento con calostro acidificado (en el cuadro No. 9 se
 muestran los resultados obtenidos en el presente trabajo).

CUADRO No. 9

CONSUMO DE ALIMENTO SOLIDO POR TRATAMIENTO (Kg.)

Consumo	Sustituto de Leche	Calostro Fermentado	Calostro Acidificado
Más Bajo	6.10	6.10	5.60
Media	13.14	18.77	17.60
Más Alto	18.00	24.70	23.60

Al comparar las ganancias al destete, la más baja, la
 media y la más alta de los tres tratamientos, observamos que el
 tratamiento con calostro acidificado es el que presenta ganan-
 cias más uniformes (ver cuadro No. 10).

CUADRO No. 10

GANANCIAS DE PESO AL DESTETE EN LOS DIFERENTES TRATA
 MIENTOS. (Kg.)

Al Destete	Sustituto de Leche	Colostro Fermentado	Calostro Acidificado
Más Baja	0.250	1.000	3.750
Media	3.600	9.300	9.980
Mas Alta	6.250	19.000	15.000

Expresando en porcentaje el número total de animales y la ganancia que obtuvieron en los 35 días de lactación se -- reafirma el concepto anterior.

En el tratamiento con sustituto de leche solamente -- el 16.6% de las becerras ganaron más de 5 Kg., los demás anima les tuvieron ganancias al destete menores de este peso, y es -- de hacer notar que el 25% de los animales (3) murieron durante el experimento.

En el tratamiento con calostro fermentado el 41.6% -- ganaron más de 10 Kg. y solo el 25% ganaron más de 8 Kg., a di ferencia del tratamiento con calostro acidificado en que el -- 50% de los animales alcanzó una ganancia de peso mayor a los 10 Kg. y un 40% alcanzó una ganancia de peso superior a los 8 Kg.

La mortalidad dentro de los tratamientos con calostro fermentado y con calostro acidificado fue nula durante el pe-- ríodo de lactancia, que fue de 35 días, sin embargo en el tra-- tamiento con sustituto de leche, de los 12 animales iniciales, murieron 3 durante el experimento. Las causas de estas muer-- tes fueron en dos casos deshidratación por diarreas, y en el -- tercero por neumonía.

En cuanto a la economía se refiere, el tratamiento -- con calostro fermentado fue el más económico, con un costo to-- tal de \$ 500.00, ya que el calostro se consiguió gratis de los ganaderos, y no se realizó más gasto que el de obtener los tam

bos para su almacenamiento.

En segundo lugar quedó el tratamiento con calostro - acidificado, con un costo total de \$ 561.00, ya que además de los tambos necesarios para su almacenamiento, hay que agregar el costo del vinagre necesario para acidificar el calostro.

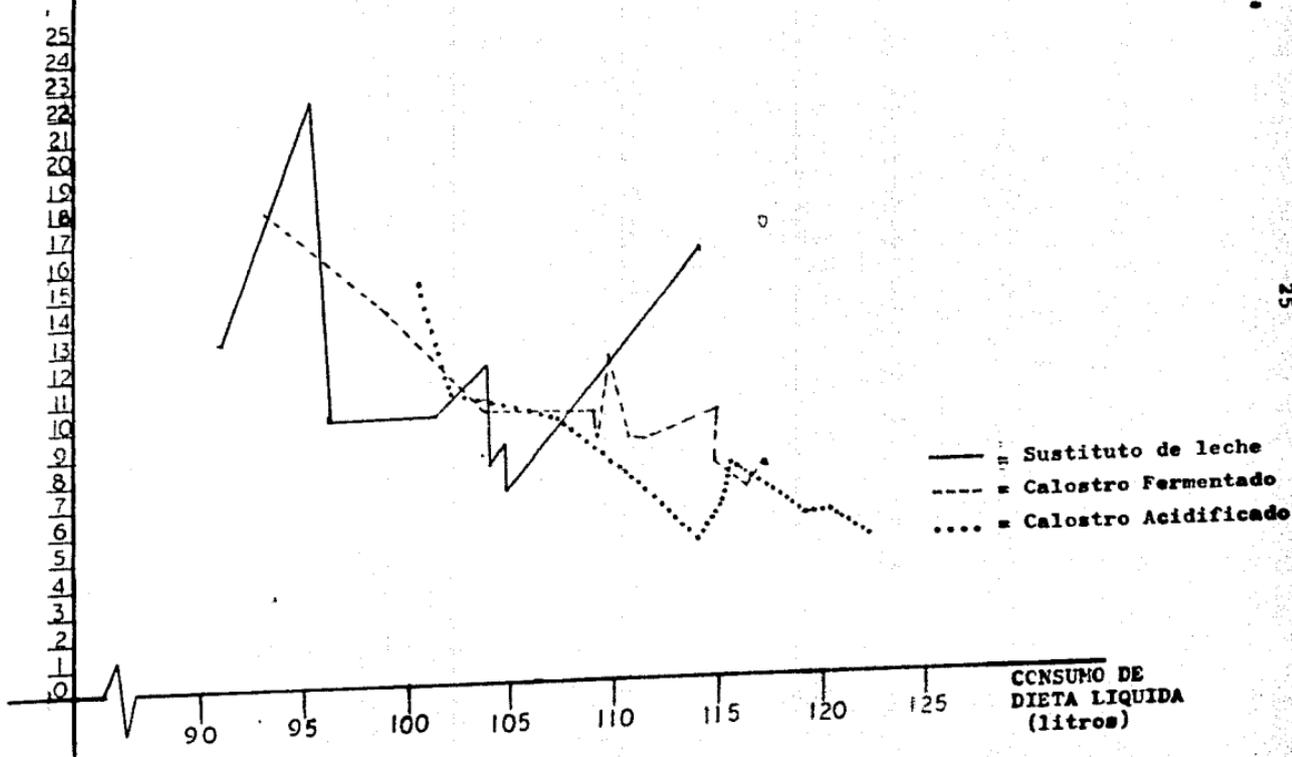
El tratamiento más caro fue el de sustituto de leche, con un costo total de \$ 1136.00, aunado a que fue el que - presentó menores ganancias de peso y mayor número de días de - presentación de diarreas.

Comparando el costo de los tres tratamientos en porcentaje, podemos apreciar que el tratamiento con calostro acidificado es 12.24% más caro que el tratamiento con calostro -- fermentado, y que el tratamiento con sustituto de leche es - - 227.2% más caro que el tratamiento con calostro fermentado, y - 202.5% más caro que el tratamiento con calostro acidificado.

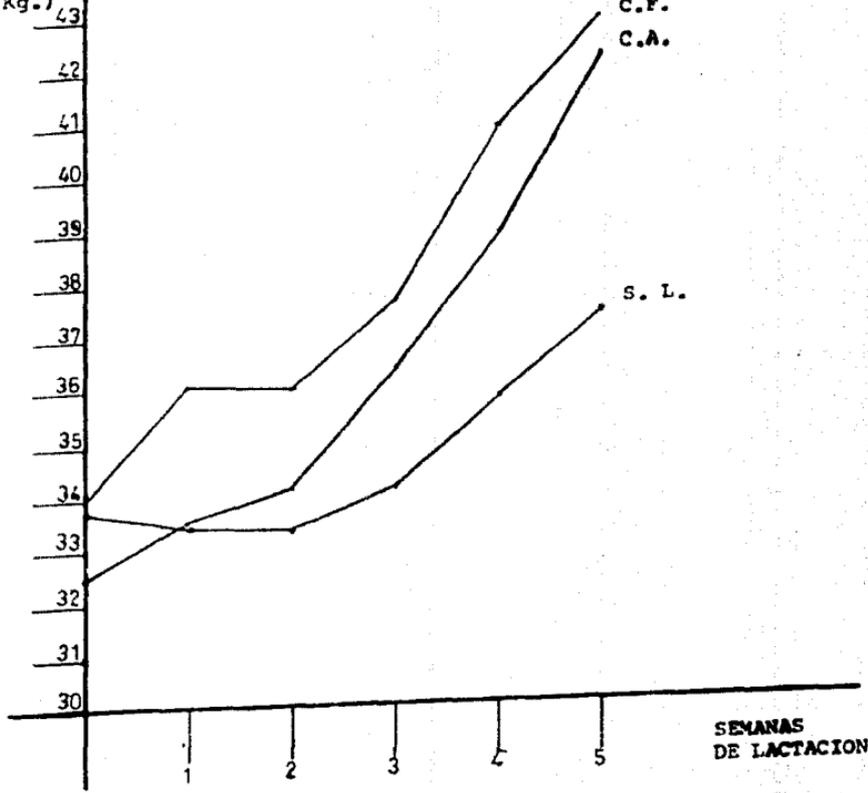
DIAS DE
PRESENTACION
DE DIARR
AS

GRAFICA No.1

RELACION ENTRE LOS DIAS
DE PRESENTACION DE DIA-
RREA Y EL CONSUMO DE LA
DIETA LIQUIDA.



GANANCIA
DE PESO
PROMEDIO
(Kg.)



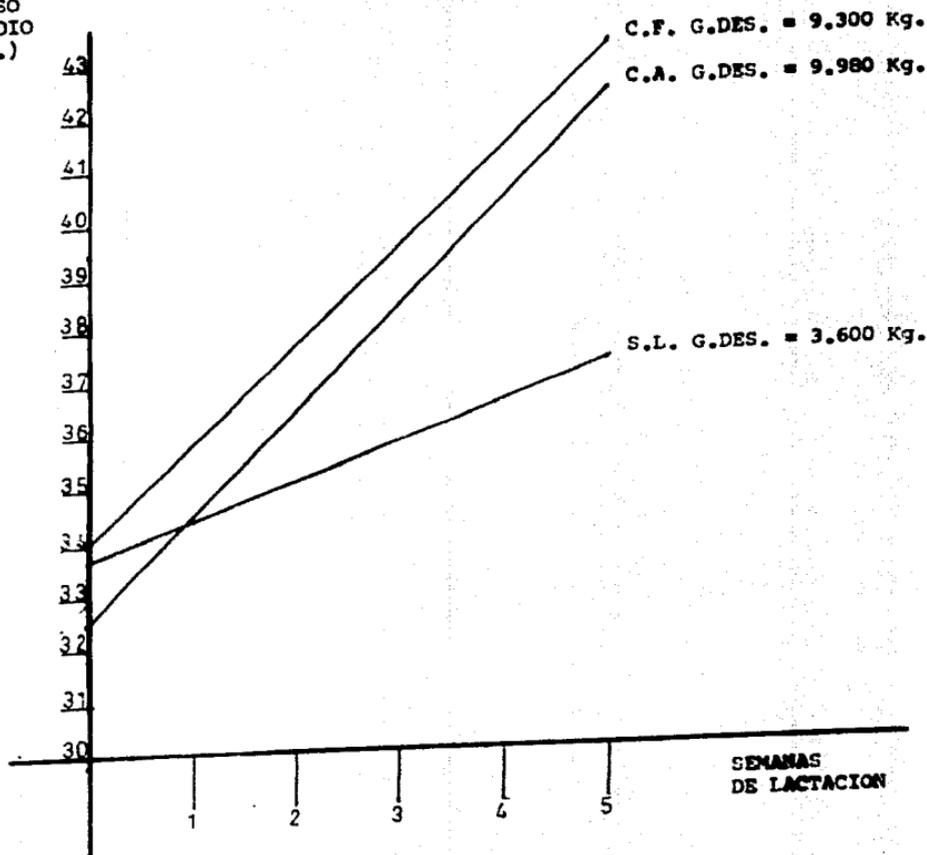
GRAFICA No. 2

GRAFICA COMPARATIVA DE
GANANCIA DE PESO SEMANAL
PROMEDIO, EN LOS 3 TRATA
MIENTOS.

Abreviaturas:

- S. L. = Sustituto de Leche
- C. F. = Calostro Fermentado
- C. A. = Calostro Acidificado

GANANCIA
DE PESO
PROMEDIO
(Kg.)



GRAFICA No. 3

GRAFICA COMPARATIVA
DE LAS GANANCIAS PROMEDIO
AL DESTETE EN
LOS TRES TRATAMIENTOS

Abreviaturas:

- S.L. = Sustituto de leche
- C.F. = Calostro Fermentado
- C.A. = Calostro Acidificado
- G.DES. = Ganancia Promedio al Destete.

CONCLUSIONES:

- 1.- El tratamiento que resultó mejor, fue el de calostro acidificado con ácido acético total al 0.15%.
- 2.- Los días de presentación de diarreas fueron menos en el tratamiento con calostro acidificado que con los tratamientos con que se comparó.
- 3.- Se encontró una correlación altamente significativa ($P < 0.01$) entre la dieta con calostro acidificado y la disminución en la presentación de diarreas.
- 4.- La aceptación del calostro acidificado fue mejor que la del calostro fermentado.
- 5.- La ganancia diaria promedio y total en los 35 días de lactancia fue mayor al administrar como dieta líquida calostro acidificado.
- 6.- El tratamiento con calostro acidificado resulta económicamente apto para su aplicación y utilización en las salas de cría de las explotaciones lecheras.

CITAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Acosta, R.R.: Manual de Prácticas de Medicina Preventiva en la Etapa de Lactancia en un centro de Recría de Becerras Holstein Freisian, Tesis de Licenciatura. Fac. de -- Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 1978.
- 2.- Albright, J.L., White, and Crowl, B.W.: Datos no publicados tomados de Appleman, and Owen.: Breeding, Housing and Feeding Management. J. Dairy Sci. 58: 447 (1973).
- 3.- Allen, N.M.: The Use of Fermented Colostrum to Replace -- Marketable Milk, for Calf Feeding. J. Dairy Sci. 27: 652- (1944).
- 4.- Chik, A.B., Achacoso, A.S., Evans, D.L., Rusoff, L.L.: -- Growth and Feed Efficiency of Young Calves Fed Milk Rplacer, "waste" Milk, or Fermentad Colostrum. J. Dairy Sci.- 58: 742 (1975).
- 5.- Crowley, J.W.: The Feeding Value of Colostrum Varies. --- Hoard's Dairyman may 25: 414. (1973).
- 6.- Daniels, L.B., Hall, J.R., Hornsby, Q.R., and Collins, -- J.A.: Feeding Naturally Fermented, Cultured, and Direct - Acidified Colostrum to Dairy Calves. J. Dairy Sci. 58: -- 743 (1976).
- 7.- Eckles, W.R.: Dairy Cattle and Milk Products. Mac Millan- Ed., N.Y., Tomado por Hoard's Dairyman. 25: 614. (1973):
- 8.- Escobosa A., Rivera J., González J., Gómez J.: Uso del -- Calostro fermentado en Alimentación de Becerras Holstein. Bovirama No. 21, (1977).
- 9.- Gaunya, W.S., Mochrie, R.D., Eaton, H.D., and Johoson, - R.E.: Colostrum and Substitute for Whole Mild in limited- Whole Milk Feeding System. J. Dairy Sci. 37: 655. (1954)

- 10.- Huber, J.T., : Wise Management of Colostrum Will Save Cows' Calves. Hoard's Dairyman, Sept., pgs. 1060. (1975).
- 11.- Jacobson, W.C., Converse, H.T., Wiseman, H.G., and Moore, L.A.: The Effect of Substituting Colostrum for Whole Milk in the Ration of Dairy Calves, J. Dairy Sci. 34: 905. (1951)
- 12.- Kaesar, H.E., and Sotton, T.S.: Beneficial Effect and Economic Importance of Using All Colostrum Produced in Calf - Raising. J. Dairy Sci. 31: 523. (1948).
- 13.- Minor, T.E., and Marth, E.M.: Growth of Staphylococcus aureus in Acidified Pasteurized Milk. J. Milk Food Technol. 31: 516 (1970).
- 14.- Morri, J.L., Mickelsen, R., Dayton, A.D.: Sour Colostrum - Cultured Milk, and Antibiotic for Young Calves. J. Dairy Sci. 57: 643. (1974).
- 15.- Muller, L.D., Ludens, F.C., and Rook, J.A.: Performance of Calves fed Fermented Colostrum or Colostrum With Additives - During Warm Ambient Temperatures. J. Dairy Sci. 59: 930. - (1976).
- 16.- Muller, L.D., Owens, M.J., Beardsley, G.L., and Schingoethe, D.J.: Colostrum, Whole Milk, and Whole Milk Plus Onkey Protein Concentrate for Holstein Calves. J. Dairy Sci. 57: -- 319 (1974).
- 17.- Muller, L.D., and Shyre, D.R.: Influence of Chemical and Bacterial Cultures on Preservation of Colostrum. J. Dairy Sci. 58: 957. (1975).
- 18.- Otterby, D.E., and Polzin, H.W.: Feeding Sour Colostrum. - Page 116 in proc. 35 th M.N. Nutr. Conf. (1974).
- 19.- Owen, F.G., Plum, M., and Appleman, R.D.: Colostrum Fed - Warm or Cold Until Weaning of Calves on Once-a-day feeding Program. J. Dairy Sci. 53: 674. (1970).

- 20.- Plog, J., Huber, J.T., and Oxender, W.: Growth, Diarrhea, and Gamma Globulin of Calves fed Frozen and Fermented Colostrum. J. Dairy Sci. 57: 674 (1974).
- 21.- Polzin, H.W., Otterby, D.E., and Johnson, D.G.: Performance of Baby Calves fed Fermented or Acidified Colostrum. J. Dairy Sci. 58: 742. (1975).
- 22.- Porterfield, R.A.: Feeding Fermented Colostrum in OHIO, - OHIO Ext. Serv. Mimeo, Dec. (1975).
- 23.- Rindsing, R.B.: Evaluación of Fermented Colostrum Fed - at 1:1, 2:1 and 3:1 Dilutions compared to Whole Milk. - J. Dairy Sci. 58: 743. (1975).
- 24.- Rindsing, R.B., and Janecks, J.G.: Composition Changes - and Microbiology of Bovine Colostrum Naturally Fermented, and Preserved With Propionic Acid and With Formaldehyde. J. Dairy Sci. 58. 742. (1975).
- 25.- Rivera, J.A.: Efectos de la Adición de Acido Acético al Colostro Fresco y en el Proceso de Fermentación Para alimentación Animal. Tesis de Maestría, Esc. de la Nutrición y Ciencias de Los Alimentos. Universidad Iberoamericana, México D.F. 1973.
- 26.- Seidel, G.R., and Shellenberger, P.R.: Evaluation of Composition and Preparation of Fermented Colostrum. J. Dairy Sci. 58: 743. (1975).
- 27.- Swaneck, K.P.: Dairy Heifer Calf Rearing on Cold Milk - Substitute or Colostrum. Anim. Prod. 13: 381. (1971).
- 28.- Yuyu, J.B., Stone, and Wilson, H.R.: Fermented Bovine Colostrum for Holstein Replacement Calf Rearing. J. Dairy Sci. 59: 936. (1976).