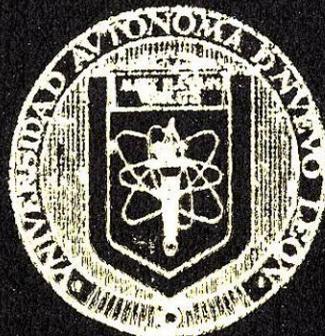


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**"UTILIZACION DE CALOSTRO TRATADO MEDIANTE
CONSERVADORES QUIMICOS EN LA ALIMENTACION
DE BECERRAS HOLSTEIN DE REEMPLAZO"**

TESIS

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

MIGUEL ANGEL CANTU MEDRANO

MARIN, N. L.

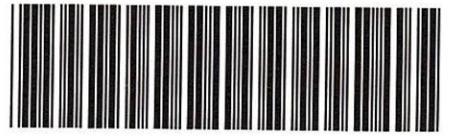
JUNIO DE 1990

T

SF203

C35

c.1



1080061120

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"UTILIZACION DE CALOSTRO TRATADO MEDIANTE
CONSERVADORES QUIMICOS EN LA ALIMENTACION
DE BECERRAS HOLSTEIN DE REEMPLAZO"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

MIGUEL ANGEL CANTU MEDRANO

MARIN, N. L.

JUNIO DE 1990

10347

mm

T
SF 203
c35



Biblioteca Central
Maana Solidaridad
F. Tesis



BU Raúl Rangel Filas
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.636

FA3

1990

c. 5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

"UTILIZACION DE CALOSTRO TRATADO MEDIANTE
CONSERVADORES QUIMICOS EN LA ALIMENTACION
DE BECERRAS HOLSTEIN DE REEMPLAZO"

T E S I S

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

PRESENTA

MIGUEL ANGEL CANTU MEDRANO

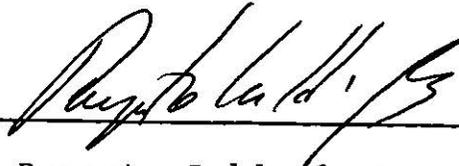
MARIN, N.L.

JUNIO, 1990

"UTILIZACION DE CALOSTRO TRATADO MEDIANTE
CONSERVADORES QUIMICOS EN LA ALIMENTACION
DE BECERRAS HOLSTEIN DE REEMPLAZO"

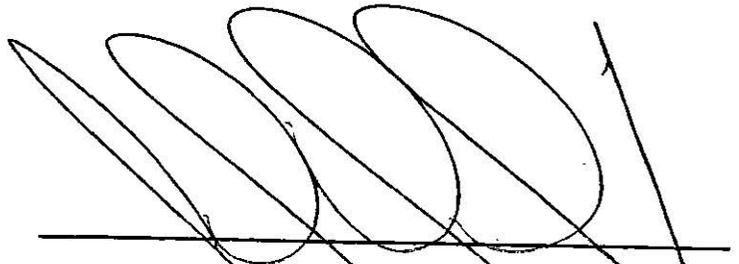
Tesis presentada por Miguel Angel Cantú Medrano como requisito
para optar el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

COMISION REVISORA



M.V.Z.M.Sc. Ruperto Calderón Espejel

Asesor



Ing. José A. Quintanilla Escandón

Co-Asesor

DEDICATORIA

A DIOS NUESTRO SEÑOR:

Por concederme vivir, porque cada vez que en mi oración te busco, te encuentro siempre dispuesto a ayudar, a pesar del pecador que soy.

A MIS PADRES:

Miguel Cantú Rangel

Y

Margarita Medrano de Cantú

Eternamente agradecido por darme la vida, por todo el apoyo brindado, por sus sacrificios para que llegara a ser alguien en la vida.

A MIS HERMANOS:

César

Luis Alfredo

Fernando

Alejandro

En especial a Alma Delia por el apoyo brindado en la mecanografía de este trabajo.

A MIS SOBRINOS

Con todo mi cariño

A MIS ABUELOS

Con amor y respeto

A TIOS Y DEMAS FAMILIARES

A MIS GRANDES AMIGOS:

Jaime Daniel

Clara Hilda

René Arismando

Sergio Torres

Por darme el más preciado tesoro, la amistad.

A todos mis compañeros, maestros y amigos, que a lo largo de mi carrera me han ofrecido una mano desinteresada.

A TODOS GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

AL M.V.Z.M.Sc. RUPERTO CALDERON ESPEJEL

Por depositar en mí la confianza para la realización del presente trabajo, apoyandome en el transcurso de éste.

AL ING. JOSE A. QUINTANILLA ESCANDON

Jefe de Campo de "El Canada", por proporcionarme los materiales para llevar a cabo el experimento, y por guiarme en las actividades del mismo.

A todo el personal del Campo Experimental "El Canada" que de una u otra manera colaboraron en el trabajo, además de brindarme su amistad.

AL ING. M.C. FELIPE DE JESUS CARDENAS GUZMAN

Por su disposición de ayudar en los análisis químicos y en la elaboración del presente escrito.

Al personal del Laboratorio de Bromatología de la F.A.U.A.N.L.

Al Centro de Informática de la F.A.U.A.N.L., en especial al Ing. Antonio Duron Alonso por su participación siempre dispuesta y desinteresada en los análisis estadísticos del presente estudio.

A mi escuela, porque en sus aulas obtuve conocimientos y amistades.

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. DEFINICION DE CALOSTRO	3
2.2. COMPOSICION DEL CALOSTRO	4
2.3. IMPORTANCIA DEL CALOSTRO	6
2.4. DESPONIBILIDAD DE CALOSTRO	10
2.5. FORMAS DE UTILIZACION DEL CALOSTRO	11
2.5.1. CALOSTRO FRESCO	11
2.5.2. CALOSTRO REFRIGERADO O CONGELADO	12
2.5.3. CALOSTRO ALMACENADO A TEMPERATURA AMBIENTE	13
2.6. DILUCIONES DE CALOSTRO	19
3. MATERIALES Y METODOS	22
4. RESULTADOS Y DISCUSION	29
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
6. RESUMEN	43
7. BIBLIOGRAFIA	46
8. APENDICE.	53

INDICE DE CUADROS

<u>CUADRO</u>		<u>PAGINA</u>
1	CARACTERISTICAS FISICAS Y COMPOSICION DEL CALOSTRO Y LECHE ENTERA	7
2	COMPOSICION QUIMICA DE LAS DIETAS LIQUIDAS UTILIZADAS EN LA PRUEBA EXPERIMENTAL	24
3	COMPOSICION QUIMICA DEL CONCENTRADO INICIADOR UTILIZADO EN LA PRUEBA	25
4	AUMENTOS DE PESO ACUMULADOS DURANTE LA PRUEBA .	30
5	CONSUMOS DE CONCENTRADO PRESENTADOS DURANTE LA PRUEBA	34
6	CONVERSION ALIMENTICIA PRESENTADA EN LA PRUEBA EXPERIMENTAL	35
7	COEFICIENTES DE CORRELACION CON EL PESO INCIAL (PI) Y FINAL (PF) DE DIFERENTES VARIABLES . . .	36
8	SUMARIO DE DESORDENES SANITARIOS OBSERVADOS DURANTE LA PRUEBA EXPERIMENTAL	38
9	COSTOS POR KILOGRAMO DE PESO VIVO AUMENTADO DURANTE LA PRUEBA	39

INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

<u>CUADRO</u>		<u>PAGINA</u>
10	ANALISIS DE COVARIANZA PARA LOS AUMENTOS DE PESO DE LAS DIFERENTES SEMANAS DE LA PRUEBA . . .	53
11	ANALISIS DE COVARIANZA PARA LOS CONSUMOS DE CONCENTRADO PRESENTADOS DURANTE LA PRUEBA . . .	53
12	ANALISIS DE COVARIANZA PARA LA CONVERSION ALIMENTICIA OBSERVADA DURANTE LA PRUEBA . . .	53
13	DATOS INDIVIDUALES DE LOS PESOS DESDE EL INICIO DE LA PRUEBA, HASTA LAS SEIS SEMANAS DE EDAD	54
14	DATOS INDIVIDUALES DE CONSUMO DE CONCENTRADO PROMEDIO SEMANAL DESDE LA PRIMERA HASTA LA SEXTA SEMANA.	55
15	DATOS INDIVIDUALES DEL PERIMETRO TORAXICO PRESENTADOS DURANTE LA PRUEBA	56
16	DATOS INDIVIDUALES DE ALTURA A LA CRUZ PRESENTADOS DURANTE LA PRUEBA	57
17	DATOS INDIVIDUALES DE PERIMETROS DE CAÑAS DELANTERAS Y TRASERAS, INICIALES Y FINALES PRESENTADAS EN LA PRUEBA	58

1. INTRODUCCION

El calostro bovino dá inmunidad pasiva a los becerros recién nacidos durante las primeras 24 horas de vida, y generalmente se utiliza para alimentarlos durante los primeros tres días de nacidos.

El calostro sobrante no es comercial y está disponible en cantidades suficientes para alimentar becerras de reemplazo a travez de 28 a 35 días de edad.

El calostro puede ser preservado convenientemente para uso futuro por refrigeración, congelamiento, o almacenamiento a temperaturas ambientales, por medio de fermentación o tratamiento químico. El congelamiento resulta en una virtual nula pérdida de nutrientes durante el almacenamiento, pero requiere de un congelador, manejo extra y diariamente deshelar el calostro requerido. El almacenamiento por vía fermentación o tratamiento químico resulta con cambios en las características físicas, inevitable pérdida de nutrientes y problemas ocasionales de aceptabilidad, pero es conveniente y económico; los preservativos químicos son recomendados para almacenamiento a temperaturas altas.

El calostro puede sustituir más que su mismo peso de suero de leche en programas de almacenamiento de becerros debido a su alto contenido en sólidos. Cuando el calostro es suministrado

sobre una base de igualdad de sólidos, las diferencias en el desarrollo de los becerros son mínimas, comparadas con la leche.

El calostro generalmente no causa problemas de diarrea en los becerros. Foley y Otterby (1978).

El objetivo del presente trabajo es el de evaluar el benzoato de sodio y el formaldehído como conservadores químicos de calostro a utilizar como dieta líquida en la alimentación de becerras Holstein de reemplazo.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. DEFINICION DE CALOSTRO

Existen diferentes definiciones del término calostro, de las cuales las más comunes se mencionarán en los párrafos siguientes:

El calostro es la primera secreción postpartum de las vacas. Church (1974), Maynard Et. Al. (1981).

Calostro es la primera leche de la madre, después de parir un ternero. Bath, Et Al (1982), Farras (1977), Hodgson y Reed (1972), Juergenson y Mortenson (1977).

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

Se define el calostro como la secreción que produce la glándula mamaria, poco antes y algunos días después del parto, de color blanco amarillo o amarillo rojizo, olor fuerte y desagradable, sabor rancio y algo salado, viscoso con reacción ácida generalmente, y de mayor peso específico que la leche. Anónimo.

Para Foley y Otterby (1978). El calostro bovino, estrictamente definido, consiste en una mezcla de secreciones lácteas y constituyentes del suero sanguíneo, notablemente inmunoglobinas y otras proteínas del suero, que se acumulan en la glandula mamaria durante el período seco preparto y que puede ser obtenido precediendo o siguiendo del parto.

2.2. COMPOSICION DEL CALOSTRO

La composición y características físicas del calostro fresco varía con un número de factores, incluyendo individualidad, crianza, parto, ración preparto, longitud del período seco y el tiempo postparto. Foley y Otterby (1978).

La composición del calostro, a pesar de su gran variabilidad según los individuos y el momento de su recogida, es muy característica y muy diferente de la leche. Craplet (1969).

El calostro es un alimento que comparado con la leche contiene el doble de materia seca, que es muy rico en proteínas (tres veces), sobre todo globulina (más de 100 veces), pobre en lactosa, un poco más rico en materias minerales, más rico en vitaminas E, B1, B2, C, y sobre todo A, ya que en una decena de días va adquiriendo progresivamente la composición de aquella. Craplet (1969).

Los sólidos totales, la proteína y las cenizas abundan más en el calostro que en la leche obtenida 2 ó 3 semanas después del parto. La diferencia más notable es la constituida por el elevado porcentaje protéico del calostro. Gran parte del mismo está formado por las globulinas, especialmente gammaglobulinas que contienen anticuerpos. El porcentaje de grasa del calostro es variable, el contenido de lactosa es inferior al de la leche obtenida 2 ó 3 semanas más tarde.

El calostro contiene más calcio, magnesio, fósforo y cloro, y menos potasio que la leche normal, pero tras unos cuantos ordeños, el contenido de estos componentes se estabiliza en sus cifras normales. El contenido de calostro es unas 10 veces superior al de la leche normal. Schmidt (1974).

El calostro tiene riqueza normal en grasa, aunque ésta contiene menor cantidad de ácidos grasos volátiles, es más rico en peroxidasa y catalasa, acidez elevada (25 a 30 D) y presencia de grandes mononucleares lipófagos. La pobreza en caseína del calostro explica su dificultad de coagulación por el cuajo. Gradualmente el calostro pierde sus caracteres específicos para ser reemplazado por la leche una semana después del parto, aproximadamente. Veisseyre (1971).

El calostro es más rico en prácticamente todos los componentes de la leche, excepto lactosa, potasio, ácido pantotémico y por supuesto de agua. Webb Et Al. (1971).

Campbell y Marshal, (1975), mencionan que el calostro contiene de 10 a 100 veces más vitamina A y de 12 a 15 veces más hierro que la leche normal.

La composición del calostro de las primeras cuatro ordeñas reflejan la mayoría del cambio de éste a leche. (Cuadro 1)

2.3. IMPORTANCIA DEL CALOSTRO

El calostro es importante por tres aspectos que son:

PRIMERO: Aportación de anticuerpos

El ternero, al nacer presenta en su sangre tan sólo el 10% aproximadamente de los anticuerpos necesarios para protegerlo contra las enfermedades. El calostro posee un gran número de anticuerpos, así como enzimas antidigestivas que evitan la digestión de los anticuerpos en el tracto intestinal. El consumo de calostro y la absorción de los anticuerpos en el tracto intestinal proporciona al ternero una inmunidad pasiva contra muchas enfermedades. Schmidt y Van Vleck (1976).

El punto más alto de la concentración de las inmunoglobinas en la ubre se alcanza en el momento del parto, posteriormente disminuye en forma tajante. Lanza. (1986).

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

	Calostro (No. de ordeñas después 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
Sólidos totales	23.9	17.9	14.1	13.9	13.6	---	12.9
Grasa (%)	6.7	5.4	3.9	4.4	4.3	---	4.0
Sólidos 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.N. (% 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

Foley y Otterby (1978).

La adquisición de inmunidad pasiva en los pequeños rumiantes y en los bovinos depende de la ingestión de calostro, cuando no se absorben produce Hipegammaglobulina que conduce a infecciones diarréicas y de otro tipo en el recién nacido. Ducker y Mc Ewan (1972).

Los calostros para la cría, y su manejo, para obtener la mayor transferencia de inmunoglobinas de la madre al neonato, deben reunir las siguientes características:

1. Que proceda de vacas bien alimentadas
2. Que proceda de vacas de segundo parto en adelante de preferencia.
3. Que sea del primer ordeño postparto.
4. Que contenga por lo menos 65 gramos de inmunoglobina por litro, administrándolo cuando menos 2 litros al nacimiento y 2 litros a las siguientes 12 horas.
5. Que la ingestión de dicho calostro se lleve a cabo inmediatamente después del parto con un límite máximo de 2 horas después del parto.
6. Que la cría y la madre permanezcan juntos durante las primeras 12 a 24 horas después del nacimiento.

7. Que éste calostro proceda de vacas libres de mastitis severa, tuberculosis y brucelosis principalmente.
8. Que la administración de calostro se realice en forma manual evitando además pérdidas por poco instinto materno, ubres pendulosas o crías débiles.
9. Que se congelen calostros de calidad superior y se administren a la cría huérfana o a la nacida de vaquilla de primer parto. Medina, (1988).

SEGUNDO: Aportación de Nutrientes

La composición de la leche calostrual se orienta a las necesidades del ternero recién nacido: Elevado contenido de nutrientes fácilmente digestibles, así como altas tasas de minerales, vitaminas y sustancias protectoras. La leche calostrual contiene un 17 - 18% de proteína, más de la mitad de la cual está formada por globulinas, las cuales constituyen en parte sustancial protectoras (cuerpos inmunizantes) contra diversas enfermedades infecciosas de los aparatos respiratorios y digestivo. Burgstaller, (1981).

El calostro es una fuente excelente de vitaminas, particularmente A y E. La ingestión relativamente alta de vitamina A por los terneros que reciben calostro suele

considerarse que les proporciona una protección contra la invasión de gérmenes patógenos. Church, (1974).

TERCERO: Aportación de sustancias con cualidades laxantes.

Suele considerarse que el calostro ejerce un efecto laxante en los terneros, que desembarazan el tubo digestivo gracias a la evacuación del meconio, que es el excremento que en la vida intrauterina se acumularon en los intestinos del feto. Church, (1974); Craplet, (1969); Farras, (1977); Hodgson y Reed, (1972); Juergenson y Mortenson, (1977).

2.4. DISPONIBILIDAD DE CALOSTRO

A los becerros recién nacidos, como rutina se les proporciona calostro fresco, el cual no puede ser comercializado, en los primeros dos o tres días de edad. La mayoría de las vacas producen un exceso de calostro en cuanto a los requerimientos de los becerros durante este tiempo. Las vaquillas de primer parto, producen 32.7 Kg. de calostro y 41.7 Kg. de calostro es producido por vacas adultas. Huber, (1974). En otro reporte, se observaron promedios de producción de calostro de 24 Kg. por vaquillas de primer parto y 54 Kg. para vacas adultas. Yu et al. (1975). Lanza. (1986), mencionan que la vaca produce de 45 a 50 litros de calostro en los primeros 8 ordeños.

Los becerros, en promedio consumen 3.6 lts. de calostro ó 10.4% de su peso al nacer. Selman, Et Al. (1971). Con un promedio de producción de calostro, y un consumo de 11 Kg. por becerro, durante los primeros tres días de nacido, nos resulta un exceso de 32.5 kg. de calostro el cual puede utilizarse en la alimentación de becerros después de los tres días de edad. Foley y Otteory. (1978).

2.5. FORMAS DE UTILIZACION DEL CALOSTRO

2.5.1. CALOSTRO FRESCO

Para la utilización del calostro fresco, simplemente mezcle 75% del calostro con un 25% de agua caliente y suminístrelo en cubeta o mamila. Cué (1988).

En estudios de calostro fresco, los becerros de un grupo fueron alimentados con una dieta convencional a base de leche y donde un segundo grupo de becerros recibieron cada uno calostro fresco cuando era disponible; el calostro y la leche fueron proporcionados en igual base de peso. Kaeser y Sutton (1948), encontraron que los becerros alimentados con calostro tuvieron la más rápida ganancia de peso durante las primeras cuatro semanas de prueba, comparados con los becerros alimentados con leche. Payne (1953), no encontró diferencias de aumentos de peso entre los dos grupos de becerros.

Donde el calostro fresco fue suministrado cuando se encontraba disponible, repetidos cambios de dieta entre calostro y leche, no resultaron con diferencias en la incidencia de diarrea comparado con la leche. Kaeser y Sutton (1948), Payne (1953).

2.5.2 CALOSTRO REFRIGERADO O CONGELADO

El congelamiento virtualmente elimina la pérdida de nutrientes durante el almacenamiento, provee una indefinida sobrevivencia para el calostro. La aceptabilidad para el calostro deshielado por los becerros es excelente. Sin embargo, se requieren facilidades para un congelador, algo de manejo extra del calostro se requiere para envasar al congelar y deshielar para proporcionarlo a los becerros. Etgen y Reaves (1985), Foley y Otterby (1978). Durante períodos de bajo tiempo de congelamiento, el calostro puede ser almacenado al aire libre, especialmente cuando la producción de calostro ha excedido los límites del espacio del congelador. Aunque el calostro sanguinolento no puede almacenarse bien a temperaturas ambientales, si puede congelarse para uso futuro y permanecer palatable para la alimentación de los becerros. Foley y Otterby (1978).

Owen Et Al. (1970) Mostró más rápidas ganancias de peso de becerros alimentados con calostro almacenado por congelamiento y una reducida incidencia de diarrea en comparación con

becerros alimentados con igual cantidad de leche.

Muller Et Al. (1974) Reporta que los becerros alimentados con 3.6 kg. de calostro almacenado por congelamiento, ganaron 29% más peso que los becerros alimentados con una igual cantidad de leche a las tres semanas de edad. Tres semanas después, sin embargo, los becerros alimentados con calostro, no tuvieron ventaja sobre los becerros alimentados con leche. Además menciona que los becerros alimentados con calostro tuvieron más alta incidencia de diarrea.

2.5.3. CALOSTRO ALMACENADO A TEMPERATURA AMBIENTE

Puede conservarse el calostro durante un mes o más dejándolo fermentado o acidificar a la temperatura de la habitación. El proceso de fermentación es similar al que tiene lugar al hacer ensilaje. Se producen grandes cantidades de ácido láctico, que reduce el pH a 4.5 ó menos, y que conserva el material. La fermentación concluye en 10 - 14 días. Sólo debe usarse el calostro normal. Debe deshecharse el calostro mastítico o sanguinolento, y el de vacas tratadas con antibióticos en un período de dos semanas después del parto.

El calostro debe ser almacenado en recipientes de plástico provistos de tapas, para excluir ratas, moscas, etc., deben usarse tres recipientes o juegos de recipientes: Uno para la alimentación, otro completo y listo para suministrarlo y otro más

por llenar. Cuando se vacíe un recipiente, debe ser limpiado perfectamente antes de volverlo a llenar. El calostro puede ser almacenado en el establo o en las becerras. Con ideales temperaturas de 10 a 15o C. En tiempo muy caluroso la fermentación avanza muy rápidamente; el material puede volverse demasiado ácido y puede producir putrefacción. Si sucede esto, debe desecharse el material. Durante el almacenamiento, el material debe ser agitado diariamente para prevenir su separación de los lotes que hayan fermentado ser mezclados con seguridad. El calostro fresco agregado a un lote fermentado puede elevar temporalmente al pH y cambiar la fermentación. Debe evitarse esta práctica si es posible.

El calostro acidificado debe ser agitado antes de suministrarlo, porque los sólidos tienden a separarse. El calostro acidificado no debe almacenarse más de 30 días, por los problemas de acidez excesiva y putrefacción. Puede administrarse el calostro antes de que concluya la fermentación. Muchos lechados comienzan a suministrarlo, se es necesario, incluso si acaba de iniciarse la fermentación, sin reacciones adversas. Si se agota el calostro, los terneros pueden tomar leche entera sin efectos adversos.

La principal ventaja de usar el calostro acidificado, es su costo. Etgen y Reaves (1985).

El tratamiento químico ha sido usado, particularmente a

temperaturas cálidas para el control de la fermentación del calostro.

Durante el almacenamiento a temperaturas ambientales, el pH decrece, incrementando la acidez; los sólidos totales, proteína, grasa y el contenido de lactosa del calostro disminuye. El número total de microbios se incrementa rápidamente con la iniciación de la fermentación, después baja o declina. El número de hongos y levaduras continúa elevándose a través del almacenamiento. Algunos aditivos químicos son efectivos en detener el crecimiento de coliformes o limitar el crecimiento de hongos y levaduras. Foley y Ottebry (1978).

Chick Et Al. (1975), Mostró más ganancias de peso para los becerros alimentados con calostro fermentado que los alimentados con sustitutos de leche.

Cárdenas (1980), Efectuó una prueba en donde las dietas experimentales fueron: Leche entera, leche entera más calostro, sustituto de leche más calostro y calostro más agua. El consumo de dieta líquida se estandarizó con respecto al contenido de sólidos totales (504 gr.) utilizando agua caliente para las diluciones. Además de la dieta líquida, los animales tenían libre acceso a concentrado iniciador, 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 notablemente el costo hasta un 49.8% cuando se usó exclusivamente este en comparación con la leche entera.

Trabajos realizados en Costa Rica por Campabadal y Rojas (1982) evaluando la utilización de calostro fermentado a temperatura ambiente (20o C) en comparación con leche íntegra y reemplazador de leche, encontraron resultados superiores en ganancia de peso y una disminución en el porcentaje de diarreas presentes en las becerras. Sin embargo, cuando este estudio se realizó en clima cálido (28o C), los resultados para el calostro fermentado fueron negativos, especialmente por un rechazo de las becerras al calostro. La diferencia en rendimiento se debe a que el calostro fermentado a una temperatura alta, aumenta la acidez con un olor fuerte a ácido acético que lo vuelve no palatable para las becerras después de varios días de almacenamiento.

En base a lo anteriormente dicho, no se recomienda la utilización de calostro fermentado a temperatura ambiente, cuando ésta sobrepase los 28o C para evitar problemas de conservación.

Se realizó un experimento con el objeto de evaluar la respuesta de los becerros Holstein lactantes al ser alimentados con calostro fermentado con sorgo (7.5% p/v) en comparación con calostro fermentado solo y con leche entera. Los consumos diarios

en proteína cruda y energía bruta de los animales en cada uno de los tratamientos, no mostraron diferencia significativa ($P > .05$), así mismo las ganancias diarias de peso, la conversión alimenticia, los coeficientes de digestibilidad aparente de la materia orgánica y la retención de nitrógeno, resultaron similares para los tres tratamientos ($P > .05$). Arellano Et Al. (1985).

En un experimento realizado por Suárez (1989) concluye que el calostro acidificado y almacenado a temperatura ambiente en un período no mayor de 10 días, demostró que podría inducir aumentos de peso similares en becerras alimentadas con leche entera; además menciona que se observó una mayor incidencia de diarreas en las becerras alimentadas con leche.

Muller Et Al. (1975), En unas pruebas realizadas a temperaturas cálidas para determinar el valor de alimentación del calostro, menciona que la leche es superior al calostro fermentado naturalmente, entre tanto, las ganancias de peso de los becerros alimentados con calostro donde se les añadió formaldehído (.1%) y ácido propiónico (1%) fueron intermedios. El consumo del calostro fermentado naturalmente y del ácido propiónico fueron los más bajos debido a la falta de aceptación de las dietas. La eficiencia de la ganancia fue más alta cuando se utilizó calostro con ácido propiónico. Las diarreas fueron bajas pero ligeramente altas en becerros alimentados con calostro al que se le añadió formaldehído.

En otro experimento donde los tratamientos fueron: Leche, calostro fermentado, calostro más 1% de ácido propiónico y calostro más 1.35 gr. de formaldehído al 37% por litro. Las dietas fueron ofrecidas diariamente al 9% de peso al nacer a los 35 días de edad. Los crecimientos fueron similares para todas las dietas líquidas. El rechazo para las dietas de calostro fermentado y del ácido propiónico fueron las más altas, particularmente cuando la temperatura ambiente excedía de los 24°C. Rindsing y Bodoh (1976).

Cuarenta y ocho becerros Holstein fueron alimentados con una de cuatro dietas líquidas de 3 a 30 días de edad para comparar el benzoato de sodio, ácido propiónico y formaldehído como conservadores de calostro. Previo a la alimentación 25 gr. de bicarbonato de sodio fueron añadidos a la mitad de los becerros de cada tratamiento. La ganancia diaria de las cuatro semanas favorecía a los becerros alimentados con benzoato de sodio y también a los alimentados con ácido propiónico. La adición del bicarbonato de sodio a las dietas del calostro incrementa el consumo durante la primer semana de alimentación. La ganancia y la eficiencia de la alimentación fueron similares durante las semanas 0 a la 4, favoreciendo ligeramente a los becerros que no recibieron bicarbonato de sodio. Jenny Et Al. (1983).

Kaiser (1977), Mencionado por Foley y Otterby (1978), reporta reducidas ganancias de peso en los becerros alimentados

con calostro tratado con formaldehído comparado con aquellos alimentados con leche o calostro congelado, sin embargo, en una segunda prueba, los becerros alimentados con leche y los alimentados con calostro tratado con formaldehído tuvieron ganancias similares. Además, menciona no encontrar diferencias en la incidencia de diarrea entre los tratamientos mencionados anteriormente.

Las inoculaciones bacterianas han sido usadas para simular el desarrollo de una deseable población de microbios en la fermentación del calostro y simplemente se inducen las fermentaciones mediante la inoculación de productos comerciales a base de Streptococcus lactis, S. cremoris o Lactobacillus bulgaricus. Cué (1988). Además de Streptococcus thermophilus. Muller y Syhre (1974).

Drevjany Et. Al. (1975) Mencionado por Foley y Otterby (1978), reporta que el calostro inoculado con Streptococcus lactis soporta mejores ganancias pre y postdestete de los becerros; además de que los becerros alimentados con calostro inoculado consumieron más concentrado al destete, pero esta diferencia no es significativa.

2.6 DILUCIONES DE CALOSTRO

Una cantidad dada de calostro puede reemplazar más que un igual peso de leche en los programas de alimentación de

becerros debido a su alto contenido de sólidos. La dilución de las dietas de calostro con agua no es necesaria, pero la dilución puede proveer más relleno a la dieta de los becerros alimentados diariamente. La dilución con agua caliente puede proveer más aceptabilidad a la dieta del becerro, pero no incrementa su desarrollo. Las cantidades de calostro proporcionadas, y la relación de dilución pueden ser designadas para suministrar un deseable consumo de sólidos para la cría. Bajo consumo de sólidos de la dieta líquida, tiende a incrementar el consumo de materia seca del concentrado, pero las crías jóvenes son incapaces de compensar de esta manera la diferencia de sólidos de la dieta líquida. Foley y Otterby (1978).

Jenny Et Al., (1977) Efectuaron una prueba experimental en donde las dietas líquidas ofrecidas fueron: Leche entera, calostro más agua con relación 1:1, calostro: agua, calostro más agua con relación 2:1 y calostro más agua con relación 3:1, proporcionandolas en dos tomas diarias que sumaban el 10% del peso corporal, además de un concentrado con 18% de proteína cruda, proporcionado a libre acceso. El calostro fue obtenido de las primeras seis ordeñas postparto 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 cuatro semanas de edad, en cambio aquellas becerras a las que se les proporcionó calostro diluido con la relación 1:1, tuvieron

ganancias ligeramente más bajas por día. La ganancia de peso fue similar a la sexta semana de edad para todos los tratamientos, indicando una rápida compensación para la dilución 1:1 teniendo un mayor consumo de concentrados. No hubo diferencias significativas en cuanto a la incidencia de diarreas.

En otro experimento realizado para evaluar el efecto de las diluciones del calostro fermentado con agua, donde las diluciones fueron: 2:1, 1:1 y 1:2 (agua:calostro), no se encontró diferencia significativa ($P > .05$) entre los tratamientos para los aumentos de peso, consumo de concentrado y heno de alfalfa por animal por día. Además se encontró que la dilución de calostro fermentado a temperatura ambiente, durante 15 días de almacenaje más agua caliente, en proporción 1:1, es comparable con la leche entera. Cruz (1983).

Datos obtenidos por Rincón (1979), en una prueba donde utilizó diversas diluciones de calostro que fueron: 1) sin diluir, 2) 3:1, 3) 1:1 y 4) 1:3 (calostro:agua), encontrando que el calostro más diluido presentó un balance negativo de energía, y que a pesar de que no se encontró diferencia en ganancias de peso en los animales alimentados con una dilución 3:1 se vieron mejores pesos, sin embargo, se observó que el consumo de concentrado fue mayor en aquellos alimentados con calostro diluido.

3. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se desarrolló 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, Nuevo León.

La prueba experimental se efectuó en el periodo comprendido del día 4 de julio al 20 de septiembre de 1989.

Se utilizaron 15 hembras recién nacidas de la raza Holstein Friesian, las cuales se obtuvieron del mismo campo experimental; cada una de estas hembras fueron colocadas en corraletas de madera individuales con piso de rejilla, 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 portatinas; una de las tinas se utilizó para el suministro del concentrado y la otra para el suministro de la dieta líquida y el agua. Las corraletas se encontraban en locales de concreto con suficiente luminosidad y ventilación, piso de concreto y alcantarilla de desagüe.

Se empleó una báscula con capacidad de 500 Kg. para medir el peso de las becerras, y una más con capacidad de 2,610 gr. para cuantificar el consumo de concentrado, además de una cinta

métrica flexible de 1.5 m. para medir los perímetros de cañas y el torácico. Una regla escuadra móvil para determinar la altura a la cruz de los animales y un biberón de plástico de capacidad cercana a los dos litros.

Como dietas líquidas experimentales se utilizaron tres tratamientos, utilizando la leche entera como testigo (tratamiento 1), calostro conservado con benzoato de sodio con un nivel de adición del .5% p/v (tratamiento 2) y calostro conservado con formaldehído al 37% con un nivel de adición del .05% p/v., Estos dos últimos tratamientos se diluirán con agua caliente, para obtener una relación de 1:1 calostro: agua, al ser proporcionado a las becerras. Las dietas líquidas se ofrecieron en la cantidad de cuatro litros diarios por animal, divididas en dos tomas.

El calostro que se utilizó fue obtenido de las vacas del establo del campo experimental "El Canada". De las dietas líquidas se obtuvo una muestra para ser analizados en el laboratorio de bromatología de la F.A.U.A.N.L. (Cuadro 2).

CUADRO 2. COMPOSICION QUIMICA DE LAS DIETAS LIQUIDAS UTILIZADAS
EN LA PRUEBA EXPERIMENTAL

CONSTITUYENTES	TRATAMIENTO		
	1	2*	3*
Sólidos totales %	12.51	21.81	19.38
Proteína %	3.37	6.02	6.93
Grasa %	2.80	2.90	2.95
Cenizas %	0.64	0.97	0.83
pH	6.83	4.98	4.90

* Muestra sin diluir

Además de las dietas líquidas, se utilizó un concentrado indicador, el cual se constituía de la siguiente fórmula física: 68.8% de grano de sorgo molido, 11.2% de harina de soya, 9.2% de alfalfa molida, 7.2% de melaza, 1.6% de grasa animal, 1% de fosfato dicálcico y 1% de sal.

La composición química del concentrado indicador utilizado en la prueba, fue analizada en el laboratorio de bromatología de la F.A.U.A.N.L., la cual se presenta en el cuadro 3.

CUADRO 3. COMPOSICION QUIMICA DEL CONCENTRADO INDICADOR
UTILIZADO EN LA PRUEBA

CONSTITUYENTES	NIVEL*
Materia seca (%)	88.114
Proteína (%)	14.32
Grasa (%)	3.0056
Fibra cruda (%)	4.305
Cenizas (%)	4.757
Extracto libre de Nitrógeno (%)	73.6124

* Datos en base seca.

La dieta líquida se ofreció en dos tomas, de las cuales la primera se realizaba aproximadamente a las 9:00 hrs., mientras que la segunda se efectuó alrededor de las 18:00 hrs., y sumar un total de cuatro litros diarios por animal.

El calostro que se utilizó en la prueba, fué obtenido de las primeras 6 ordeñas postparto y deshechando el calostro sanguinolento y el mastítico. Este calostro destinado a almacenarse, era colocado en botes de plástico colocados a la sombra y procurando no almacenar en un mismo bote calostro con más de tres días de diferencia, en cuanto su obtención.

El calostro que se destinó al tratamiento 2, se le añadieron 5 gr. de benzoato de sodio por litro para resultar en un nivel de adición del .5% p/v. Esta cantidad de

conservador fué pesada con la ayuda de un plato desechable en una balanza granataria con capacidad de 2610 gr. y vaciados a los recipientes donde se colocó el calostro por medio de una cuchara.

La fórmula por la cual se obtuvo la cantidad de 5gr. de benzoato de sodio por litro fué: $\% \text{ p/v} = (\text{gr. soluto/ml solución}) / 100$ para finalmente despejar gr. de soluto quedando: $\text{gr. soluto} = (\% \text{ p/v} \times \text{ml solución}) / 100$.

El calostro destinado para el tratamiento tres, se le agregó la cantidad de .46 ml., aproximadamente, por litro, para obtener un nivel de adición del conservador de .05% p/v. Esta cantidad del conservador se midió con una pipeta graduada de 5 ml.

En ambos tratamientos el calostro fué agitado al momento de añadirle el conservador, antes de proporcionarlo a los animales y 2 veces entre el lapso de tiempo que había en las dos ocasiones que se les proporcionaba la dieta líquida a los animales en el día.

Estos tratamientos antes de ser proporcionados a los animales, fueron diluidos con agua a una temperatura de aproximadamente 45o C, con una relación 1:1 agua:calostro.

Las tapas de los botes recipientes fueron aflojados con el

fin de que los gases producidos por la fermentación escaparan libremente.

Las corraletas individuales donde se colocaron las becerras al igual que los botes de plástico, fueron previamente desinfectados con una solución de sosa cáustica, y en las corraletas se utilizó una espátula para desprender el excremento adherido a la madera, para después ser remojada con la solución de sosa y tallarla con un cepillo de plástico con la misma solución.

El concentrado indicador, y el agua fueron proporcionados a libre acceso. El primero a partir de una semana de edad.

Las mediciones que se efectuaron a los animales fueron: Peso, perímetro de cañas, perímetro torácico, altura a la cruz, realizándose éstos al nacer y posteriormente cada semana. El concentrado indicador se empezó a proporcionar a la semana de edad, cuantificándose su consumo y obteniendo el promedio de consumo diario. Las diarreas fueron cuantificadas diariamente y a su vez tratadas con productos comerciales a base de antibióticos y otros que además contenían caolín y pectina.

La distribución de los animales en los tratamientos se realizó aleatoriamente, quedando distribuidos en tres grupos de 5 animales cada uno.

El diseño experimental utilizado en este experimento, fue el de un completamente al azar con una covariable, considerando el peso al nacer como la variable independiente. El experimento constó de tres tratamientos con cinco repeticiones, tomando a cada becerro como unidad experimental.

El modelo experimental es el siguiente:

$$Y_{ij} = \bar{X} + T_i + S(x_{ij} - \bar{x}) + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Efecto de la variable bajo estudio.

\bar{X} = Efecto de la media general.

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

$S(x_{ij} - \bar{x})$ = Efecto de la regresión por la covariable.

E_{ij} = Efecto del error experimental.

Al existir diferencia significativa entre tratamientos, se realizó una comparación de medidas por el método de tuckey.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en el presente experimento fueron, en cuanto a los aumentos de peso, un mayor incremento de éste en las becerras alimentadas con leche entera en casi toda la prueba; Además de que éstas consumieron más concentrado que las becerras alimentadas con calostro diluido al 50%. En cuanto a la incidencia de diarreas, estas se presentaron con más frecuencia en las becerras alimentadas con leche entera y en las que se les ofreció como dieta líquida calostro tratado con formaldehído. Además, en éstas últimas, el rechazo a la dieta líquida fue fuerte. Las becerras alimentadas con benzoato de sodio, resultaron con aumentos de peso menores que las de leche y mayores que las alimentadas con formaldehído, además, fueron las de menor incidencia de diarrea.

Los resultados obtenidos de los aumentos de peso acumulados en el transcurso de la prueba experimental, estan resumidos en el cuadro 4.

CUADRO 4. AUMENTOS DE PESO ACUMULADOS DURANTE LA PRUEBA (Kg.)*

EDAD (SEMANAS)	TRATAMIENTO		
	LECHE ENTERA	BENZOATO DE SODIO	FORMALDEHIDO
PRIMERA	2.785a	-1.550b	-2.890b
SEGUNDA	1.440a	0.820a	-5.120b
TERCERA	5.613a	1.935ab	-4.750b
CUARTA	9.272a	4.400b	-4.350c
QUINTA	15.960a	6.180b	-2.400c
SEXTA	20.400a	8.730b	-0.430b

* Pesos ajustados por regresión

a, b, c. Letras distintas, son estadísticamente diferentes (P<.05).

El análisis realizado para los aumentos de peso (cuadro 10 en apéndice) a la primer semana mostró una diferencia altamente significativa ($p < .01$) entre los tratamientos, resultando con los mejores pesos, las becerras alimentadas con leche entera mientras que, las becerras alimentadas con calostro preservado resultaron con pérdidas de peso que fueron estadísticamente iguales, probablemente debido al rechazo y baja en el consumo de la dieta líquida. Los aumentos de peso de las becerras alimentadas con leche son similares a los encontrados por Muller Et. Al. (1975), y superior a los mostrados por Rindsig (1976); En cuanto a los resultados de las becerras alimentadas con calostro, estos fueron inferiores a

los encontrados por estos mismos autores.

El análisis de covarianza, hecho para los aumentos de peso en la segunda semana, resultó con una diferencia significativa ($p < .05$) entre tratamientos, aunque las becerras alimentadas con leche tuvieron los mejores pesos, éstas bajaron de peso con respecto a la semana anterior, ya que en esta semana presentaron la mayor incidencia de diarrea, mostrándose estadísticamente iguales que las becerras alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio, las cuales recuperaron su peso inicial, superándolo en .820 kg. en promedio ajustado. Estos dos tratamientos fueron significativamente superiores que las becerras alimentadas con calostro tratado con formaldehído, las cuales siguieron perdiendo peso probablemente a una infección subclínica o alteraciones de la mucosa intestinal que evitó la absorción de los nutrientes y que se prolongó hasta el estadio final.

En el análisis de covarianza para los aumentos de peso acumulados a la tercer semana de la prueba, muestran una diferencia significativa ($p < .05$) entre tratamientos resultando que las becerras alimentadas con leche entera y las alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio, las cuales fueron estadísticamente iguales, con una diferencia de 3.678 kg. favoreciendo a las primeras que a su vez fueron estadísticamente superiores a las becerras alimentadas con calostro tratado con formaldehído las cuales resultaron también

estadísticamente iguales que las becerras alimentadas con calostro adicionado con benzoato de sodio, con una diferencia de 6.285 kg. de acuerdo con la media ajustada de los tratamientos. En esta semana, las becerras alimentadas con calostro más formaldehído, mostraron una mejoría en su peso, aunque no es considerable.

En la cuarta y quinta semana de la prueba, los valores de los aumentos de peso acumulados muestran una diferencia altamente significativa ($p < .01$) entre los tratamientos, siendo los mejores aumentos de peso para las becerras alimentadas con leche entera que fueron significativamente mayores que las becerras alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio y éstas a su vez de las becerras alimentadas con calostro tratado con formaldehído; Estas últimas siguieron aumentando de peso aunque de acuerdo a su media ajustada no llegan siquiera a igualar su peso inicial, por el bajo consumo de concentrados, En cuanto a la diferencia de los aumentos de peso de las becerras alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio con respecto a las alimentadas con leche, ésta pudo ser debido al bajo consumo de concentrado, además de un menor consumo de sólidos totales de la dieta líquida. Los aumentos de peso de las becerras alimentadas con leche, fueron superiores a los mostrados por Muller Et. Al. (1975), Yu Yu Et. Al. (1975) y a los presentados por Rindsing y Bodoh (1976) y Rindsing, (1976). Los aumentos de peso de las becerras alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio, fueron inferiores a los

presentados por Jenny Et. Al. (1983). Por último los aumentos de peso de las becerras alimentadas con calostro tratado con formaldehído fueron inferiores a los presentados por Jenny Et. Al. (1983), Muller Et. Al. (1975) y Rindsing y Bodoh (1976).

En la última semana de la prueba, los tratamientos fueron diferentes con un nivel altamente significativo ($p < .01$) siendo el tratamiento de leche el mejor mientras que los otros fueron estadísticamente iguales, con una diferencia de medias ajustadas de 9.160 a favor de las becerras alimentadas con benzoato de sodio. Las becerras alimentadas con formaldehído, de acuerdo a la medida ajustada estadísticamente, no recuperó su peso inicial.

Para el consumo de concentrado, se utilizó un modelo estadístico completamente al azar con una covariable, (cuadro 11 en apéndice) tomando como variable independiente el peso al nacer.

Los resultados obtenidos de los consumos de concentrado observados en el transcurso de la prueba, se presentan en el cuadro 5.

CUADRO 5. CONSUMOS DE CONCENTRADO PRESENTADOS DURANTE LA PRUEBA. (KG.M.S./DIA)

SEMANA	TRATAMIENTO		
	LECHE ENTERA	BENZOATO DE SODIO	FORMALDEHIDO
1 A 2	.120425N.S	.098344N.S.	.054093.N.S.
2 A 3	.379595a	.129457b	.106168b
3 A 4	.405245a	.225025ab	.156693b
4 A 5	.608339a	.340913ab	.272633b
5 A 6	.814164a	.494025ab	.413626b

N.S. Diferencia estadística no significativa.

a,b. Letras distintas, son estadísticamente diferentes.

A diferencia de lo encontrado por Jenny Et Al. (1985), Muller Et. Al. (1975), Rindsing (1976), Rindsing y Bodoh (1976) y Suárez (1989), sí se encontró diferencia significativa entre las medias de los tratamientos, encontrando alta significancia ($p < .01$) en la semana 2 a 3 y significancia en las siguientes semanas ($p < .05$).

Los mayores consumos de concentrado, los presentaron las becerras alimentadas con leche entera, en segundo lugar, las alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio y por último las alimentadas con calostro tratado con formaldehído.

Estas diferencias pudieron ser debidas por el mal olor de

la dieta líquida, que a veces no se consumía totalmente, ya que una pequeña porción de esta era depositada en el concentrado o por alguna infección subclínica para las becerras del tercer grupo.

Aunque los criterios de Muller Et. Al. (1975), relaciona el alto contenido de sólidos en las dietas líquidas con una reducción en el consumo concentrado, en la presente prueba, se observó lo contrario, ya que los animales que consumieron más concentrado fueron aquellos que se les ofreció la dieta con más contenido de sólidos (Leche entera).

Para la conversión alimenticia se utilizó el mismo modelo estadístico (cuadro 12 en apéndice), encontrando significancia entre los tratamientos, aunque, los menores valores fueron para las becerras alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio y por último las alimentadas con calostro con formaldehído.

Los datos de conversión alimenticia, obtenidos durante la prueba, se presentan en el cuadro 6.

CUADRO 6. CONVERSION ALIMENTICIA PRESENTADA EN LA PRUEBA EXPERIMENTAL.

	TRATAMIENTO		
	LECHE	BENZOATO	
	ENTERA	DE SODIO	FORMALDEHIDO
CONVERSION			
ALIMENTICIA	1.8179N.S.	2.8748N.S.	4.8808N.S.

N.S. Diferencia estadística no significativa

Para las variables, perímetro toráxico, altura a la cruz, perímetro de cañas, se realizó un análisis de correlación. (cuadro 7).

CUADRO 7. Coeficientes de correlación con el peso inicial (PI) y final (PF) de diferentes variables.

V A R I A B L E S								
ALTURA		PERIMETRO		PERIMETROS DE CAÑAS				
A LA CRUZ		TORAXICO		DELANTERAS		TRASERAS		
INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	
PI	.8444**	.6855**	.8293*	.6703**	.8446**	.5510*	.6492**	.4624*
PF	.4580*	.8674**	.2578NS	.8775**	.4854*	.8509**	.4378NS	.9137**

NS 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.

En este análisis se observaron coeficientes de correlación positivas entre los pesos y las otras variables, lo cual nos indica que el ritmo de crecimiento de los animales no solamente puede ser medida por el peso sino que también las otras variables.

DESORDENES SANITARIOS

El total de los desordenes sanitarios se muestran en el cuadro 8.

En cuanto a la incidencia de diarrea, ésta se observó más en las becerras alimentadas con leche entera y en las -alimentadas con calostro tratado con formaldehído, siendo problema casi nulo con las becerras alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio.

Los resultados de las becerras alimentadas con leche, fueron superiores a los encontrados por Muller Et. Al. (1975), y por Rindsing y Bodoh (1976); Los resultados de las becerras alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio, fueron inferiores a los mostrados por Jenny Et. Al. (1983), y por último, los resultados de las becerras alimentadas con calostro tratado con formaldehído, fueron superiores a los encontrados por Jenny Et. Al. (1983) y por Rindsing y Bodoh (1976).

En cuanto al rechazo de las dietas líquidas, este se observó fuertemente con las becerras alimentadas con formaldehído, siendo en menor grado para las alimentadas con benzoato de sodio y totalmente nulo para las alimentadas con leche entera. Estos resultados difieren de los encontrados por Jenny Et. Al. (1983), Muller Et. Al. (1975) y por Rindsing y

Bodoh (1976) donde los animales no rechazaron las dietas de calostro.

CUADRO 8. SUMARIO DE DESORDENES SANITARIOS OBSERVADOS
DURANTE LA PRUEBA EXPERIMENTAL

CONCEPTO	TRATAMIENTOS		
	LECHE ENTERA	BENZOATO DE SODIO	FORMALDEHIDO
No.de terneras que iniciaron	5	5	5
No.de terneras que terminaron	5	5	5
DESORDENES DIGESTIVOS			
No.de terneras con diarrea	5	2	5
Promedio de días por ternera	4	1.5	5.75
MORTANDAD			
	0	0	0
DIETA LIQUIDA RECHAZADA			
No. de terneras que rechazaron	0	5	5
Promedio días con rechazo	0	3	15

ANALISIS DE COSTOS

Para los análisis de costos, se consideraron los insumos de alimentación y de productos utilizados para el tratamiento de diarreas. Los costos unitarios fueron: Leche entera \$700.00 por litro, calostro tratado con benzoato de sodio \$130.00 por litro, calostro tratado con formaldehído \$2.00 por litro, concentrado indicador \$452.81 por kilo. Los costos de los productos utilizados para el tratamiento de las diarreas fueron, el de un producto a base de tilosina, de \$26,865.00 en su presentación de 100 ml., el precio de otro producto utilizado, constituido por neomicina, sulfas, caolín y pectina, era de \$4,471.00 en su presentación de 250 ml., el tercer producto utilizado fue uno a base de gentamicina, que tenía un costo de \$32,108.00 en 100 ml., el cuarto y último producto utilizado, fue un polvo a base de caolín, pectina, cloranfenicol y electrolitos, a un precio de \$5,864.00 en diez sobres de polvo.

Los costos por kilogramo de peso aumentado se presentan en el cuadro 9.

CUADRO 9. COSTOS POR KILOGRAMO DE PESO VIVO

AUMENTADO DURANTE LA PRUEBA

TRATAMIENTO			
	LECHE ENTERA	BENZOATO DE SODIO	FORMALDEHIDO
Costo /kg.	6884.05	3649.51	7311.36

El costo más alto fue el de las becerras alimentadas con calostro tratado con formaldehído, a pesar de su bajo costo de dieta líquida, esto fue debido a que solamente pudieron aumentar poco más que su peso al nacer. Las becerras alimentadas con calostro tratado con benzoato de sodio tuvieron un costo por kilogramo 47% inferior que el observado por las becerras alimentadas con leche entera, aunque el total de kilogramos aumentados durante la prueba fue menor que la mitad que presentaron las becerras utilizadas como testigo. Este resultado es superior al encontrado por Suárez (1989), donde obtuvo un ahorro de 22.45% de calostro acidificado con ácido láctico en comparación con la leche.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados obtenidos a lo largo de la prueba experimental, se puede concluir que el calostro tratado con benzoato de sodio (.5% p/v) y el tratado con formaldehído (.05% p/v) ambos diluidos en una proporción del 1:1, no demostraron que podrían inducir aumentos de peso similares a las becerras alimentadas con leche entera.
2. Los costos para producir un kilogramo de aumento de peso, se vieron reducidos con la dieta de calostro con benzoato de sodio, aunque sus aumentos de peso fueron muy inferiores a los presentados por las becerras alimentadas con leche entera. Por otro lado, las becerras alimentadas con formaldehído, tuvieron costos superiores a los de los animales utilizados como testigo, debido a su casi nulo aumento de peso.
3. La incidencia de diarreas fue más baja en las becerras alimentadas con benzoato de sodio, mientras que los demás tratamientos mostraron alta incidencia de ésta.
4. Es recomendable realizar otras pruebas similares, para así cotejar los resultados obtenidos, así como también observar el efecto de otros conservadores químicos, a diferentes niveles de adición y con diversas diluciones.

5. Se recomienda que los animales bajo el experimento se sigan a lo largo de su vida productiva para cuantificar el efecto del calostro tratado con benzoato de sodio y el del tratado con formaldehído, sobre la producción y reproducción de estas futuras vacas.

6. RESUMEN

El objetivo de este trabajo fué el de evaluar el efecto del calostro tratado con conservadores químicos, y en este caso se utilizó benzoato de sodio (.5% p/v) y formaldehído (.05% p/v), con una dilución de 1:1. Dicho efecto se evaluó mediante los aumentos de peso, incidencia de diarreas, y costos de crianza.

El trabajo de campo fue realizado en el establo lechero del campo experimental "El Canada" de la F.A.U.A.N.L., ubicado en el municipio de General Escobedo, N.L.; El período experimental estuvo comprendido a partir del 4 de julio y hasta el 20 de septiembre de 1989.

El calostro tratado con benzoato de sodio se le añadieron 5 gr. del conservador, y al tratado con formaldehído, se le añadió poco menos de .5 ml. por litro de calostro a almacenar. Ambos conservadores se añadían inmediatamente después de la ordeña y se almacenaban en recipientes de plástico y además se usó un concentrado iniciador con 14.32% de proteína cruda.

Se utilizaron 15 hembras de la raza Holstein, recién nacidas, las cuales fueron obtenidas del mismo establo.

Los tratamientos experimentales fueron: T1= Leche entera, T2= Calostro tratado con benzoato de sodio + agua (1:1), y T3=

Calostro tratado con formaldehído + agua (1:1). La dieta líquida fue proporcionada en dos tomas de dos litros cada una. La dilución de los tratamientos 2 y 3 se realizaba al momento de proporcionarla a los animales, con agua caliente. Los animales tenían libre acceso al concentrado a la semana de edad, y agua todo el tiempo.

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

Se encontraron diferencias altamente significativas ($p < .01$) entre los tratamientos respecto a los aumentos de peso., para el consumo de concentrado se encontró diferencia significativa ($p < .05$). Para la conversión alimenticia, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos ($p > .05$).

El total de kg. aumentados durante la prueba fueron de 21.2 kg. para leche entera, 7.52 kg. para el benzoato de sodio y de 1.78 kg. para formaldehído.

La incidencia de diarreas fue mayor en las becerras alimentadas con leche entera y las alimentadas con formaldehído.

Los costos de producción por Kg. de peso aumentado, fueron: \$6,884.05, \$3,649.51 y \$7,311.36, para leche, benzoato de sodio y formaldehído respectivamente.

En general las que mejor se desarrollaron, fueron las becerras alimentadas con leche entera a pesar de tener una alta incidencia de diarreas, en segundo lugar las alimentadas con benzoato de sodio, y por último las alimentadas con formaldehído.

7. BIBLIOGRAFIA

- Anónimo, Temas sobre el ternero, 1a. edición.
- Arellano, M.L.G., Muñoz N.C., Ortega C.M.E., Zorrilla R.J.M., 1985, Cria de becerros lactantes .1. Uso de calostro fermentado adicionado con sorgo, Técnica Pecuaria, 49:22, México.
- Bath D.L., F.N. Dickinson, H.A. Tucker, R.D. Appleman, 1982, Ganado Lechero, Principios, practicas, problemas y beneficios, 2a. edición, Ed. Interamericana, México, p.368.
- Burgstaller, G. 1981. Alimentación practica del ganado. Ed. Acribia. 1a. edición. Zaragoza, España. pp. 116-117.
- Campabadal C.M., A. Rojas, O. Murillo, 1982, Evaluación de dos reemplazadores de leche con diferente grado de solubilidad en la alimentación de terneros Holstein, Agronomía. Costa Rica 6(1/2) 57-60 EN III Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Especialistas de Nutrición Animal, A.C., 1987, Cocoyoc Estado de Morelos, pp. 32 y 33.
- Campbell R.S. y R.T. Marshall. 1975. The science of providing milk for man. McGraw-Hill. Book Company. 1a. edición.

U.S.A. pp. 144 y 145.

- Cárdenas G.F.J., 1980, Utilización de calostro en la crianza de becerras Holstein para reemplazo, tesis de maestría U.A.A. "A.N.", Saltillo, Coahuila.
- Chick A.B., A.S. Achacoso, D.L. Evans, L.L. Ruso ff, 1975, Growth and efficiency of young calves feu milk replacer, "Waste" milk, or fermenteo colostrum, J. Dairy Sci. 58:742 (ABSTR.).
- Church, D.C., 1974, Fisiología digestiva y nutrición de rumiantes Vol. 3, Ed. Acribia, 1a. Edición, Zaragoza España, pp. 148 - 150.
- Craplet C. CH., (1969). El ternero, Ediciones GEA, 1a. Edición, Barcelona, España, pp. 92 - 95.
- Cruz. C.F. 1983. Comparación de diferentes diluciones de calostro fermentado en la crianza de becerras Holstein Friesian para reemplazo. Tesis F.A.U.A.N.L.
- Cué M.L.M., 1988, Alimentación de Becerras, sintesis lechera, Vol. 3. No. 1. p. 15.
- Drevjany L.A., O.R. Irwine, G.S. Hooper, 1975, Attempt to improve storage life, palatability, uniformity and

nutritive value of fermented colostrum and its utilization in raising replacement calves. Paper presented at de annual meeting of the eastern branch of the Can. Soc. of anim. Sci., Kemptiville, Ontorio, 1975, EN Foley y Otterby, 1978.

- Ducker M.J., A.D. Mc. Ewan, 1972, The Estimation of Inmunoglobulin levels in nenotal lamb serum using a turbidity test, Br. Uet. J., (11) p. 128 EN Anónimo.
- Etgen W.M., P.M. Reaves, 1985, Ganado lechero, alimentación y administración, Ed. Limusa, 1a. Edición, México, pp. 329 - 331.
- Farras J., 1977, Cria lucrativa de la vaca lechera, Ed. Sintes, S.A., 6a. Edición, Barcelona, España, p. 243.
- Foley J.A., D.E. Otterby, 1978, Availavility, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum. A review, J. Dairy Sci., 61:1033.
- Hodson R.E., O.E. Reed, 1972, La industria lechera en América, Ed. Pax, 5a. Edición, México, pp. 202, 203.
- Huber J.T., 1974, Nutrient needs of the preruminant calf, pages 128-132 in proc. 7th Anvv. Conv. Amer. Ass. Bovine pract. EN Foley y Otterby, 1978.

- Jenny B.F., S.E. Hodge, G.O. O'Dell, J.E. Ellers, 1983, influence of colostrum preservation and sodium bicarbonate on performance of dairy calves, J. Dairy Sci. 67:313.
- Jenny B.F., S.E. Mills, M.G. O'Dell, 1977, Dilution rates of sour colostrum for dairy calves, J. Dairy Sci. 60:942.
- Juergenson E.M., W.P. Mortenson, 1977, Prácticas aprobadas en la producción de leche, Cía. Editorial Continental, S.A. 2a. Edición, México, pp. 117-123.
- Kaeser H.E., T.S. Sutton, 1948, Beneficial effect and economic importance of using all colostrum produced in calf raising, J. Dairy Sci. 31:523. EN Foley y Otterby, 1978.
- Kaiser A.G., 1977, The use of colostrum preserved with formalin of rearing calves, Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb. 17:221, EN Foley y Otterby, 1978.
- Lanza, De la, H. 1986 Que hacer con el calostro?, México Holstein, Vol. 17 No. 9. pp. 27, 28.
- Maynard L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz, R.G. Warner, 1981, nutrición Animal, Ed. Mc. Graw Hill, 2a. Edición, México p. 551.

- Medina C.M., 1988, Nuevos conceptos del calostrado de becerras, México Holstein, Vol. 19, No. 9, pp. 30-33.
- Muller L.D., F.C. Ludens, J.A. Rook. 1975. Performance of calves fed fermented colostrum or colostrum with additives during warm ambient temperatures. J.Dairy Sci. 59:930.
- Muller L.D., M.J. Owens, G.L. Bearosley, D.J. Schingoethe. 1974. colostrum, whole milk and whole milk plus whey protein concentrate for holstein calves. J.Dairy Sci. 57:319.
- Muller L.D., D.R. shyre. 1974. Influence of chemicals and bacterial cultures on preservation of colostrum. J. Dairy Sci. 58:957.
- Owen, F.G., M. Plum, R.D. Appleman. 1970. Colostrum fed warm or cold until weaning of calves on once-a-day feeding program. J. Dairy Sci. 53:674. (ABSTR.).
- Payne W.J.A., 1953, The use of colostrum in replacis whole milk Scott Agr. 32:186. EN Foley y Otterby. 1978.
- Piccioni M. 1970, Diccionario de alimentación animal. Ed. Acribia, 3a. Edición. p. 154.

- Rincón R.R.M. 1979. Efecto de diversas diluciones de calostro fermentado, en crecimiento y desarrollo ruminal de becerras Holstein. Tesis de maestría. Colegio de Post graduados. Chapingo, México.
- Rindsig R.B. 1976. Sour Colostrum, dilutions compared to whole milk for calves. J. Dairy Sci. 59:1293.
- Rindsig R.B., G.W. Bodoh. 1976. Growth of calves fed colostrum naturally fermented, or preserved with propionic acid or formaldeyde. J. Dairy Sci. 60:79.
- Selman I.E., A.D. McEwan, E.W. Fisher. 1971. Studies on dairy calves allowed to suckle their dams at fixed times post partum. Res Uet. Sci. 12:1 EN Foley y Otterby.
- Schmidt G.H. 1974. Biología de la lactación. Ed. Acribia. 1a. Edición, Zaragoza, España. pp. 179,180
- Schmidt G.H., L.D. Van Vleck. 1976. Bases científicas de la producción lechera. Ed. Acribia. 1a. edición. Zaragoza, España. pp. 515, 516.
- Suárez D.M. 1989. Uso de calostro fermentado y calostro acidificado en la alimentación de becerras Holstein de reemplazo. Tesis Licenciatura F.A.U.A.N.L.

- Veisseyre R. 1972. Lactologia técnica. Ed. Acribia. 1a. edición. Zaragoza, España. p. 39.

- Webb H.B., A.H. Johnson, J.A. Alford. 1974. Fundamentals of Dairy Chemistry. The Avi publishing company Inc. Second Edition. Westport, Connecticut. p. 14.

- Yu, Y., J.B. Stone, M.R. Wilson. 1976. Fermented bovine colostrum for Holstein replacement calf rearing. J.Dairy Sci. 59:936.

8. APENDICE

CUADRO 10. Análisis de covarianza para los aumentos de peso de las diferentes semanas de la prueba.

SEMANA	S.C.TRAT.	S.C.ERROR	\bar{X} GENERAL (KG)	C.V. (%)
1	57.965	36.779	39.81	4.6
2	32.589	31.851	39.41	4.3
3	126.767	104.490	41.29	7.5
4	261.951	62.312	43.47	9.1
5	567.482	102.377	46.93	6.5
6	767.234	216.171	49.93	8.9

CUADRO 11. Análisis de covarianza para los consumos de concentrado presentados durante la prueba.

SEMANA	S.C.TRAT.	S.C.ERROR	\bar{X} GENERAL (KG)	C.V. (%)
1-2	17733.592	71329.941	103.23	78
2-3	244837.44	252082	232.74	64.04
3-4	198586.4	250060.62	297.71	50.64
4-5	592402.39	644533.37	462.33	36.57
5-6	454138.64	451489.82	651.3	31.10

CUADRO 12. Análisis de covarianza para la conversión alimenticia observada durante la prueba.

SEMANA	S.C.TRAT.	S.C.ERROR	\bar{X} GENERAL	C.V. (%)
0-6	20.86935	110.394	3.19	99.30

CUADRO 13. Datos individuales de los pesos (Kg.) desde el inicio de la prueba, hasta las seis semanas de edad.

No. ANIMAL	TRATAMIENTO	EDAD (SEMANAS)						
		0	1	2	3	4	5	6
809	LECHE	48.8	48.0	47.0	51.0	56.0	59.1	65.8
812	LECHE	41.4	40.0	44.2	51.5	51.2	59.0	65.0
816	LECHE	38.4	43.7	41.2	43.0	46.0	52.0	57.5
819	LECHE	25.0	34.0	26.0	30.0	36.0	44.0	45.4
822	LECHE	45.3	45.2	43.2	47.0	51.5	60.0	62.2
806	BENZOATO	42.8	41.0	43.4	41.2	44.0	46.4	48.2
807	BENZOATO	43.8	42.0	45.0	44.0	48.0	50.0	53.7
810	BENZOATO	32.6	30.2	31.0	30.5	34.5	34.0	36.6
811	BENZOATO	46.0	42.4	44.2	47.2	48.1	49.0	50.4
813	BENZOATO	33.1	32.6	33.4	39.7	40.2	44.2	47.0
805	FORMALDEHIDO	44.4	42.0	40.0	41.0	43.0	44.2	48.5
814	FORMALDEHIDO	42.6	38.4	38.8	38.2	35.0	38.4	35.2
815	FORMALDEHIDO	44.6	42.4	41.0	39.4	42.2	42.2	46.0
820	FORMALDEHIDO	35.0	35.6	34.2	36.8	37.0	40.2	44.0

CUADRO 14. Datos individuales de consumo de concentrado (gr.)
promedio semanal desde la primera a la sexta semana.

No.	TRATAMIENTO	S E M A N A S				
		1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
ANIMAL						
809	LECHE	203.00	303.53	268.93	561.77	618.57
812	LECHE	250.00	757.35	564.44	893.98	1095.74
816	LECHE	87.00	301.44	632.00	484.97	857.14
819	LECHE	50.90	360.00	477.06	642.85	1000.00
822	LECHE	92.6	431.7	357.14	868.41	1048.50
806	BENZOATO	53.80	58.44	113.74	198.67	437.85
807	BENZOATO	95.70	31.10	276.91	425.61	536.26
810	BENZOATO	0.00	17.87	17.87	119.87	137.50
811	BENZOATO	161.58	246.6	332.65	476.15	806.52
813	BENZOATO	246.95	380.61	535.71	714.18	885.2
805	FORMALDEHIDO	165.40	172.05	177.91	416.71	657.98
814	FORMALDEHIDO	32.00	79.625	69.28	43.20	165.57
815	FORMALDEHIDO	23.91	134.27	211.70	405.10	625.57
820	FORMALDEHIDO	24.23	96.00	252.44	372.63	428.57

CUADRO 15. Datos individuales del perímetro torácico (cm) presentados durante la prueba.

No.	TRATAMIENTO	EDAD (SEMANAS)						
		0	1	2	3	4	5	6
809	LECHE	85.4	86.8	87.7	87.9	89.9	93.9	94.8
812	LECHE	79.6	83.2	85.1	87.8	89.2	92.1	93.8
816	LECHE	77.4	80.6	78.7	81.2	83.3	85.3	88.1
819	LECHE	68.2	76.1	76.5	76.8	78.5	79.9	82.2
822	LECHE	83.9	85.5	84.4	87.0	89.4	92.6	93.1
806	BENZOATO	78.0	79.0	80.5	80.0	81.5	82.1	84.3
807	BENZOATO	78.8	80.0	83.2	82.2	82.9	85.4	85.7
810	BENZOATO	76.8	75.5	76.7	73.5	77.3	78.3	78.5
811	BENZOATO	77.8	79.3	81.5	84.8	86.5	86.7	86.8
813	BENZOATO	77.5	75.9	75.9	80.9	80.9	82.3	83.7
805	FORMALDEHIDO	80.0	81.5	82.8	82.0	83.5	84.1	86.8
814	FORMALDEHIDO	83.5	82.5	83.2	84.1	81.6	82.6	85.1
815	FORMALDEHIDO	85.0	80.9	82.9	82.8	83.9	83.9	87.3
820	FORMALDEHIDO	77.3	75.3	75.0	77.8	78.4	78.6	83.5

CUADRO 16. Datos individuales de altura a la cruz (cm) presentados durante la prueba.

No.	TRATAMIENTO	EDAD (SEMANAS)						
		0	1	2	3	4	5	6
809	LECHE	75.4	77.8	78.2	81.0	83.7	83.9	85.5
812	LECHE	74.9	74.9	77.5	77.7	78.4	79.5	82.6
816	LECHE	72.5	73.3	73.5	74.4	76.5	78.9	79.7
819	LECHE	66.6	67.5	68.5	68.9	70.1	72.8	72.9
822	LECHE	76.7	76.9	76.9	76.9	79.1	81.3	81.6
806	BENZOATO	73.3	73.8	73.9	73.9	74.4	75.7	76.3
807	BENZOATO	74.0	74.0	74.3	74.6	76.1	79.7	85.7
810	BENZOATO	72.1	71.8	71.8	72.1	72.1	73.1	74.1
811	BENZOATO	74.0	74.0	74.3	76.5	77.4	78.3	78.4
813	BENZOATO	72.3	72.6	73.0	74.0	74.0	75.5	78.1
805	FORMALDEHIDO	74.2	75.3	77.3	77.3	77.6	77.8	78.4
814	FORMALDEHIDO	73.7	74.2	74.3	74.4	74.7	75.3	76.4
815	FORMALDEHIDO	73.4	75.5	75.7	75.8	76.0	76.4	77.8
820	FORMALDEHIDO	73.7	74.0	74.2	74.3	74.4	75.6	77.4

CUADRO 17. Datos individuales de los perímetros de cañas (PC) delanteras (D) y traseras (T) iniciales (I) y finales (F) presentadas en la prueba.

No.	TRATAMIENTO	PCDI	PCDF	PCTI	PCTF
809	LECHE	11.6	12.3	12.6	13.4
812	LECHE	77.7	78.4	79.5	52.6
816	LECHE	74.4	76.5	78.9	79.7
819	LECHE	68.9	70.1	72.8	72.9
822	LECHE	76.9	79.1	81.3	81.6
806	BENZOATO	73.9	74.4	75.7	76.3
807	BENZOATO	74.6	76.1	79.7	85.7
810	BENZOATO	72.1	72.1	73.1	74.1
811	BENZOATO	76.5	77.4	78.3	78.4
813	BENZOATO	74.0	74.0	75.5	78.1
805	FORMALDEHIDO	77.3	77.6	77.8	78.4
814	FORMALDEHIDO	74.4	74.7	75.3	76.4
815	FORMALDEHIDO	75.8	76.0	76.4	77.8
820	FORMALDEHIDO	74.3	74.4	75.6	77.4

