

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD DE SISTEMAS DE ALIMENTACION  
PARA BECERRAS DE REEMPLAZO HASTA EL DESTETE  
EN EL MUNICIPIO DE PABELLON DE ARTEAGA, AGUASCALIENTES

TESINA

QUE PRESENTA

*José Luis Morales Aguilar*

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

*INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA*

MARIN, N. L., MAYO DE 1987.

F

SF20

46

c.1



1080062806

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



**DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD DE SISTEMAS DE ALIMENTACION  
PARA BECERRAS DE REEMPLAZO HASTA EL DESTETE  
EN EL MUNICIPIO DE PABELLON DE ARTEAGA, AGUASCALIENTES**

**TESINA**

**QUE PRESENTA**

**José Luis Morales Aguilar**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA**

**MARIN, N. L., MAYO DE 1987.**

J  
SF 203  
M6



Biblioteca Central  
Mag. Secundaria



BURBUI RANGOL FILAS  
UANV  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

Tesis

DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD DE SISTEMAS DE ALIMENTACION PARA BECERRAS DE REEMPLAZO HASTA EL DESTETE EN EL MUNICIPIO DE PABELLON DE ARTEAGA, AGUASCALIENTES.

TESINA

Que presenta JOSE LUIS MORALES AFUILAR como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL

  
MVZ.M.S. RUPERTO CALDERON ESPEJEL

ASESOR AUXILIAR

  
ING.M.C. HOMERO MORALES TREVIÑO

Marín, N.L. mayo de 1987

## A G R A D E C I M I E N T O

Con eterno agradecimiento a DIOS JESUCRISTO  
por permitirme la existencia.

Con todo cariño y respeto a mis padres  
PROFR. MANUEL MORALES ACUÑA y  
SRA. MA. SILVESTRE AGUILAR DE MORALES,  
que con su ternura y amor siempre me -  
apoyaron y guiaron por el buen camino.

Con mucho amor para mi esposa  
SRA. JUANA MARIA REYES, que -  
gracias a su cariño y comprens  
sión me ha dado felicidad y -  
me permite seguir adelante.

Con mucho amor y ternura para mis hijos  
LUIS ALEJANDRO, JORGE ANDRES y CHRIS---  
TIAN ULISES, pues ellos me dan alegría  
encontrandole sentido a la vida y al des  
seo de superación, POR ELLOS.

Con mucho cariño para mis hermanos  
MA. GUADALUPE, ENRIQUE, FRANCISCO,  
MANUEL, ROSA MA., MARIO, JESUS, --  
MARTIN, MARIBEL, JUAN DIEGO, EDGAR  
y GISELA. Por la unión y apoyo que  
siempre nos mantiene.

A MIS MAESTROS.

Con todo respeto y admiración, pues gracias a sus consejos y enseñanza de sus conocimientos hicieron posible la terminación de mi carrera, expresando especial agradecimiento al C.MVZ.M.S. RUPERTO CALDERON ESPEJEL por sus valiosas sugerencias y asesoría desinteresada en la realización de este trabajo.

Agradesco a todas aquellas personas del municipio de Pabellón de Arteaga Aguascalientes que colaboraron desinteresadamente para realizar este trabajo.

## I N D I C E

	pag.
INTRODUCCION. -----	1
LITERATURA REVISADA. -----	3
MATERIALES Y METODOS. -----	17
RESULTADOS. -----	20
DISCUSION Y CONCLUSIONES. -----	26
BIBLIOGRAFIA. -----	34

## INDICE DE TABLAS

No. de tabla		pag.
1	Contenido de nutrientes en sustitutos de leche y concentrado iniciador para becerras desde el nacimiento hasta destetar.---	6
2	Composic'ón comparativa de la leche y el calostro (24 hr. después del parto). -----	10
3	Condiciones de conservación del calostro en sus diferentes formas. -----	11
4	Nutrientes requeridos para sustitutos -- lácteos de alta calidad y fuentes de nutrientes. -----	14
5	Resultados de los sistemas de alimenta-- ción para becerras de reemplazo en 6 granjas lecheras de Pabellón de Arteaga Ags.---	21

## INTRODUCCION

El éxito que se pueda obtener en las granjas dedicadas a la explotación de bovinos lecheros en el área de recría, depende más que todo del manejo que se le dé al ganado. Un manejo adecuado del ganado lechero involucra una serie de actividades las cuales tienden a conducir en la obtención de mejores resultados económicos. Dentro de estas actividades de manejo se encuentra lo referente a alimentación, siendo esta actividad una de las más importantes ya que la correcta aplicación de esta se refleja en los resultados obtenidos en lo que se refiere a ganancias de peso en las diferentes etapas de desarrollo del animal, disminución de los problemas de salud, índices de mortalidad, así como de costos.

Un buen manejo de alimentación en lechería empieza desde antes que el animal nazca hasta que éste deja el establo. Los buenos programas alimenticios comprenden la utilización adecuada de ingredientes de tal manera que al ser formulados en una ración y se les proporcione al animal, le puedan satisfacer los requerimientos nutritivos necesarios para un crecimiento y desarrollo óptimo.

En la actualidad existen diversos sistemas de alimentación para becerras de reemplazo hasta el destete, todos ellos tendientes a lograr un desarrollo adecuado en el animal lo que le permita alcanzar su etapa productiva en el tiempo adecuado, cuidando de obtenerla al menor costo posible. Los sistemas de alimentación tienen la finalidad de facilitar el desarrollo ruminal a la brevedad posible mediante la utilización de cantidades adecuadas de alimentos líquidos como la leche entera o cualquier otro producto que ayude a lograr este objetivo e introducir en la dieta concentrados y forrajes que contribuyan a desarrollar el rumen y reducir --

los costos de alimentación, sobre todo esto último ya que la cuestión económica es de vital importancia en el desarrollo de cualquier empresa.

El siguiente trabajo tiene como objetivo el de determinar si los sistemas de recría de becerras hasta el destete es llevado adecuadamente en Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, al compararlo con los reportes de la literatura, ya que dicha zona está bajo un programa de desarrollo lechero del gobierno estatal.

## LITERATURA REVISADA

Para la becerrea recién nacida el calostro constituye la única fuente natural de anticuerpos (inmunoglobulinas), vitaminas y minerales necesarios para el recién nacido. Los terneros deben recibir calostros pocas horas después de nacidos, - esto se debe por una parte a la permeabilidad del intestino - el cual permite la absorción de inmunoglobulinas (ya que la sangre del recién nacido no contiene anticuerpos) y por otro lado, la ingestión de nutrientes para el desarrollo del becerro, Church (1974).

La causa principal de mortandad en las terneras se atribuye a trastornos digestivos y de las vías respiratorias, don de las hembras generalmente son más débiles que los machos, - ya que tienden a tener mayores deficiencias en la ingestión - de inmunoglobulinas y por lo tanto más incidencias de diarreas, lo cual se debe probablemente a la mayor tardanza en ingerir calostro por parte de ellas, Barverena (1983).

En la cría de becerras, la digestibilidad de nutrientes que no son derivados de la leche se incrementa a medida que - la ternera avanza de edad, se desarrolla el rumen y se incrementa la secreción enzimática del tracto digestivo, de tal manera que es posible que ya no dependa de la leche como alimento básico y pueda subsistir a partir de otro ingrediente de origen no lácteo. Este cambio puede lograrse a los 25 ó 30 días de edad cuando se ha proporcionado además de la dieta líquida otros alimentos como concentrados y forrajes de buena calidad que permitan el desarrollo ruminal, Pérez (1982)

Existen diversos sistemas de alimentación para becerras de reemplazo hasta el destete entre los que se encuentran:

- 1.- Dieta líquida y concentrado iniciador.
- 2.- Dieta líquida, forraje y concentrado.
- 3.- Dieta líquida, concentrado y pastoreo.

Dieta líquida y concentrado iniciador.

En este programa se considera dentro de la dieta líquida a la leche entera fluída, substitutos de leche, calostros fermentados entre otros, dependiendo de la disponibilidad de estos alimentos en la región. La cantidad de dieta fluída utilizada no debe ser mayor del 10% del peso corporal de la ternera a partir de la segunda semana de edad y del 8% en la primera semana, Pérez (1982).

El período de destete puede fluctuar entre 4 y 8 semanas de edad dependiendo de la calidad del concentrado iniciador, el cual deberá contener un mayor porcentaje de proteína cruda (20 vs. 18%) para un destete temprano.

Este sistema es recomendable cuando no se dispone de forraje henificado de buena calidad y se cuenta con suficiente calostro fermentado o un substituto de leche económico y de calidad nutritiva adecuada. Se deberá preferir la leche entera cuando el manejo, sanidad y alimentación no sean efectivos, lograndose reducir la mortalidad y mejores ganancias de peso al destete. En estos casos es preferible destetar hasta la octava semana de edad como mínimo para asegurar un mejor crecimiento y mayor resistencia a las enfermedades, Pérez (1982). La tabla No. 1 muestra detalladamente las necesidades nutritivas que deberán contener los substitutos lácteos y los concentrados iniciadores en la recría de becerras de acuerdo al Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos de Améri

ca.

### Dieta líquida, forraje y concentrado.

Este sistema de alimentación es más flexible, económico y conveniente para la becerro que el programa anterior, al inducirla a consumir forraje desde temprana edad; como dieta líquida puede utilizarse leche entera, substitutos de leche o calostros fermentados.

El suministro de forraje tiene como ventaja cuando ya la puede consumir la becerro de reducir la incidencia de timpanismo al incrementar el contenido de fibra cruda en la ración, especialmente cuando se utilizan iniciadores que contienen bajos niveles o nada de ingredientes forrajeros (harina de alfalfa). Los forrajes que se utilizan con mayor frecuencia para la alimentación de becerras son: alfalfa, pradera y avena. El heno es la forma más correcta de suministrar el forraje, debiéndose evitar el suministro en verde cuando menos hasta los tres meses de edad además, debe ser de excelente calidad para lograr el máximo consumo posible y la mayor aportación de nutrientes, Pérez (1982). Cualquier reducción en la calidad del forraje repercutirá en una disminución de consumo, la cual deberá compensarse con un incremento en el suministro de concentrado. Cuando la calidad del heno es mala, es conveniente cambiar al sistema de alimentación dieta líquida y concentrado iniciador y eliminar por completo el forraje.

El ensilaje de maíz no se recomienda utilizarlo en la alimentación de las becerras menores de dos meses de edad, ya que el rumen del animal no se encuentra suficientemente desarrollado en las primeras semanas de vida y le impide digerir elementos gruesos. El ensilaje deberá ser de excelente calidad y de preferencia conteniendo alta humedad (32%).

Tabla No. 1 Contenido de nutrientes en substitutos de leche y concentrado iniciador para la becerria, desde el nacimiento hasta la octava semana de edad.

NUTRIENTES	SUBSTITUTOS DE LECHE &		INICIADOR &	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Proteína cruda gr.	220.0	240.0	160.0	200.0
Proteína digestible gr.	200.0	218.0	120.0	150.0
Energía Mcal.				
Digestible (ED)	4.2		3.2	
Metabolizable (EM)	3.4		2.6	
ENm	2.4		1.8	
ENg	1.5		1.2	
TDNg	950.0		720.0	
Grasa cruda gr.	100.0		25.0	
Fibra cruda gr.	0.00	30.0	5.0	150.0
Calcio gr.	5.5		4.1	
Fósforo gr.	4.2		3.2	
Magnesio gr.	0.6		0.7	
Potasio gr.	7.0		0.7	
Yodio gr.	1.0		1.0	
Cloruro de sodio gr.	2.5		2.5	
Azufre gr.	2.0		2.0	
Hierro mg.	100.0		100.0	
Cobalto mg.	0.1	10.0	0.1	10.0
Cobre mg.	10.0	100.0	10.0	100.0
Magnesio mg.	20.0		20.0	
Zinc mg.	40.0	500.0	40.1	500.0
Iodo mg.	0.1		0.1	
Molibdeno mg.		6.0		6.0
Fluor mg.	0.1	40.0		40.0
Selenio mg.	0.1	5.0	0.1	5.0
Caroteno mg.	9.5		4.2	
Vit. A U.I. ó equiv.	20,000	26,000	1,600	4,000
Vit. D U.I.	600	1,200	250	500
Vit. E U.I.	300	500		

& = Por kilo de materia seca.

Nutrient requirements of dairy cattle (1971)  
National Research Council.

Cuando sea de buena calidad se procurará restringir el consumo de ensilaje a no más de tres kilos por día completando la dieta de forraje con heno, Pérez (1982).

#### Dieta líquida, concentrado y pastoreo.

Este es el sistema menos popular y difundido en nuestro país, quizá motivado por los fracasos obtenidos debido a que es necesario disponer de áreas de pastoreo de excelente calidad y bien manejadas para lograr un crecimiento adecuado del animal.

Se sabe que las becerras desde temprana edad (tres semanas de vida) pueden consumir forraje mediante pastoreo en forma tan efectiva como un rumiante adulto y que en solo dos días de exposición a la pradera se logra esta eficiencia, Pérez (1982).

El pasto disponible para la becerria deberá ser de óptima calidad en su etapa de crecimiento. La intensidad del pastoreo dependerá del nivel de leche ofrecido y la calidad del concentrado iniciador, sin embargo este podrá ser elevado durante las tres primeras semanas de edad y reducirla en la etapa posterior, dado que la becerria es un animal muy selectivo en el consumo de pasto. Las áreas de pastoreo deberán ser amplias y los grupos de animales serán cambiados frecuentemente de potrero o a cualquier otro sistema que optimice la producción de forraje y peso.

En el sistema de alimentación por pastoreo, se deberá exponer la becerria a la pradera desde el segundo o tercer día de edad y lograr que inicie el consumo de pasto a la brevedad posible y se logre un mayor incremento de peso. Deberá evitarse la exposición de la becerria al consumo de pasto en crecimiento que motive la ocurrencia de diarreas o bien en -

caso extremo disponer de rastrojo de maíz o heno a discreción para evitar trastornos digestivos.

Uno de los puntos críticos de manejo de becerras en las primeras semanas de vida es la determinación del destete o eliminación de la dieta líquida. El destete puede ser prematuro (3 a 5 semanas de edad) o tardío (8 a 12 semanas) y de aplicación repentina o paulatina, Pérez (1982).

La adaptación de las becerras a una alimentación rica en fibra que desencadene el funcionamiento del rumen del animal, capacitandolo para un nuevo régimen alimenticio a base de alimentos secos y toscos, es en la mayoría de los casos muy importante en la crianza de estos animales, Huertas (1979).

Huertas (1979) afirma que los pastos evidentemente producen reflejos en la digestión de origen vegetal desde el nacimiento de las terneras hasta después del cambio a piensos; también indica que las terneras que recibieron forraje en su alimentación, asimilaron mejor las substancias nutritivas -- que los animales que no lo recibieron.

Los coeficientes de digestibilidad de materia seca de pastos cortados de buena calidad proporcionados a terneras de 8 a 12 semanas de edad, fue de 74% contra 75.2% en vacas adultas alimentadas en la misma forma, Huertas (1979).

Productos empleados en la dieta líquida para alimentar becerras de reemplazo hasta el destete.

La dieta líquida de los diferentes sistemas de alimentación para becerras de reposición puede ser a base de leche entera, calostros frescos o fermentados, substitutos de leche y leche de vacas tratadas con antibióticos, Pérez (1982).

### Leche entera de vaca.

La leche entera de vaca, es el alimento natural por excelencia que tiene el balance de nutrientes necesarios y la mayor digestibilidad (90% o más) de los diversos nutrientes, lograndose con este alimento un óptimo crecimiento de la becerria y una reducción en la incidencia de enfermedades, sin embargo tiene la desventaja de tener un precio alto y gran demanda por ser de disponibilidad insuficiente en nuestro país, Pérez (1982).

### Calostro.

El calostro es un alimento que contiene los elementos comunes de la leche en una mayor concentración, comprendiendo de 3 a 6% más de sólidos totales. Entre estos sólidos la proteína es el elemento de mayor proporción consistiendo esencialmente de inmunoglobulinas, caseina y albúmina. Además posee una mayor proporción de vitaminas A, D y E como puede observarse en la tabla número 2.

La producción de calostro se inicia en la vaca desde antes es del parto hasta los primeros 3 ó 5 días post-parto y usualmente se produce en una cantidad promedio de 44 lt., superior a las necesidades de la ternera (12 a 20 lt.), el calostro sobrante puede ser consumido por otras terneras, aunque el calostro producido el primer día debería ser diluido con agua para que su contenido en sólidos totales se reduzca, Navarro, (1982).

Tabla No. 2 La composición comparativa de la leche y el calostro (24 hr. después del parto).

CONCEPTO	CALOSTRO	LECHE
Grasa (g/100g)	3.60	3.50
Sólidos no grasos (g/100g)	18.50	8.60
Proteína (g/100g)	14.30	3.25
Caseína (g/100g)	5.20	2.60
Albúmina (g/100g)	1.50	0.47
Beta-Lacto Globulina (g/100g)	0.80	0.30
Alfa-Lacto Albúmin (g/100g)	0.27	0.13
Suero Albúmina (g/100g)	0.13	0.04
Inmuno Globulina (g/100g)	5.5- .8	0.09
Lactosa anhidrida (g/100g)	3.10	4.0
Cenizas (g/ 00g)	0.97	0.75
Carotenoides (micro g/g grasa)	25.45	7.00
Vitamina A (micro g/ grasa)	42-48	8.00
Vitamina D (u.i./g grasa)	0.9-1.8	0.10
Vitamina E (micro g/grasa)	100-150	20.00

Pérez (1982).

La incorporación del calostro a los sistemas de alimentación de becerros de reemplazo, crea la necesidad de contar con una reserva de este producto con la finalidad de sostener todo o la mayor parte del año la cría de los reemplazos. La solución a este problema se facilita ya que existe la posibilidad de conservarlo a temperatura ambiente (fermentación) y bajo otros sistemas de conservación (refrigeración y congelación). La tabla No. 3 presenta las temperaturas y el tiempo de almacenaje del calostro en sus diferentes formas, Rincón (1979).

Es de vital importancia que el becerro reciba como mínimo 1.8 kg. de calostro tan pronto y como sea posible después de nacer, preferentemente en un intervalo no mayor de 4 horas pues el ternero al nacer presenta en su cuerpo aproximadamente el 10% de los anticuerpos, sin que haya consumido calostro

Navarro (1982).

La importancia de la utilización del calostro en la -- alimentación de becerras de reemplazo radica en su poder inmunológico y nutricional. El calostro es vital para el desarrollo y protección de las terneras debido a su concentra -- ción de inmunoglobulinas sobre todo la IgM e IgG. Por lo -- tanto se ha establecido una correlación inversa entre la incidencia de enfermedades y los niveles de inmunoglobulinas-- séricas presentes en el animal, Soto (1977). Según Navarro-- (1982) los calostros se han trabajado según la siguiente tabla.

Tabla No. 3 Condiciones de conservación del calostro en sus diferentes formas.

Autor	Forma de conservación	Temperatura °C	Tiempo de almacenaje
Muller <u>et al</u> (1979)	Calostro frío	0.0	2-3 días
Donald <u>et al</u> (1978)	Calostro fermentado	25.5-24	7-100 días
Foley (1978)	Calostro congelado	-8 a -4	6 meses
Foley <u>et al</u> (1978)	Calostros con <u>preser</u> vativos químicos	25.0	

Navarro (1982).

Calostro fermentado.

El calostro fermentado es un alimento que consiste en -- conservar el calostro producido durante los 3 ó 4 días des -- pués del parto en recipientes abiertos, guardados en lugar -- fresco y se les deja reposar por 15 ó 20 días hasta que se -- complete el proceso de fermentación, este alimento es propor

cionado a la becerria poco después de nacer hasta el destete, Pérez (1982).

El calostro fermentado por ser más concentrado que la leche, es posible diluirlo en agua y así poder aumentar el volumen de este producto disponible. Haciendo una dilución de tres partes de calostro por una de agua se aproxima a la composición de la leche, la dilución del calostro puede forzar a la becerria a consumir alimento sólido desde temprana edad, esto trae como consecuencia el desarrollo acelerado en el rumen del animal, Rincón (1979).

Rindsing (1976), al comparar los efectos del calostro fermentado diluido con agua en las proporciones 1:1, 2:1 y 3:1 y utilizando como testigo a la leche entera para alimentar terneros, encontró el mejor rendimiento y aceptabilidad en los becerros alimentados con calostro diluido en la proporción 2:1, ofrecido al 10% de su peso corporal.

#### Substitutos de leche.

Los substitutos de la leche ofrecen una menor asimilación para la ternera, disminuyendose en la medida que se incluyen ingredientes que no sean derivados de la leche. Esta menor asimilación predispone al animal al ataque de microorganismos que producen diarreas y neumonías, de aquí la importancia de utilizar un substituto lácteo de buena calidad, el cual debe contener una mayor proporción de ingredientes derivados de leche y una reducida cantidad de productos vegetales, Pérez (1982).

Un substituto lácteo de buena calidad, es aquel que puede ofrecer un aceptable crecimiento durante la primera fase de vida del animal (3-30 días), si se elabora a base de derivados lácteos que contengan del 20 al 22% de proteína -

Estos niveles de proteína deberán ser mayores del 22% cuando el sustituto se fabrica a base de harina de soya, esto se debe a que la proteína de origen vegetal posee más baja digestibilidad que la proteína de la leche, Appleman y Otterby - - - (1978).

Los niveles de grasa que deben contener los buenos sustitutos de leche deben ser del 10 - 20% donde estos niveles son necesarios para proveer suficientes niveles de energía a la becerria y estimular la secreción de enzimas requeridas para una digestión normal. La digestión incompleta es un factor predisponente para producir diarreas, Wilcox et al (1978).

Las fuentes de carbohidratos que la ternera puede usar apropiadamente son la lactosa (azúcar de la leche y la dextrosa, Appleman y Otterby (1978). Hay dos fuentes de carbohidratos que no deben ser incluidos en la formulación de sustitutos de leche, la sucrosa y el almidón, pues las becerrias no poseen las enzimas que degradan esos elementos y si estos se encuentran en cantidades apreciables provocan diarrea en el animal, Wilcox et al (1978).

Los ingredientes derivados de la leche no contienen fibra y cualquier cantidad significativa es indicador de componentes de baja calidad. En la tabla No. 4 se mencionan los nutrientes que se requieren para sustitutos lácteos de alta calidad, así como las fuentes de nutrientes.

Leche de vacas tratadas con antibióticos.

La leche de vacas tratadas con antibióticos para controlar mastitis y otros trastornos no se puede comerciar por su contenido residual por lo que tales desechos de leche representan pérdidas económicas.

Recientes estudios demuestran que la alimentación de terneras con residuos de leche de vacas tratadas con anti-

Tabla No. 4 Nutrientes requeridos para substitutos lácteos de alta calidad y fuentes de nutrientes.

NUTRIENTES	CONDICION		INGREDIENTES
	mínimo (% M.S.)	ideal (% M.S.)	
Proteína (%)	22	24	Leche seca desnatada-leche con nata - suero seco-productos de suero de leche-caseína.
Grasa (%)	15	20	De cerdo-sebo-vegetales hidrogenados.
Lecitina (%)	1	2	Lecitina de semilla de soya.
Carbohidratos (%)	0.3	0.45	Lactosa de los productos lácteos (especialmente del suero de leche) y glucosa.
Fibra (%)	máximo 2		
T.D.N. (%)	95	110	
E.M. (Mcal/lb.)	1.5	1.7	
Vit. A (U.I./lb.)	5000		Vit. A, palmitato ó acetato.
Vit. D (U.I./lb.)	1000		Esterol animal.
Antibióticos (mg./lb.)	40		Clorotetraciclina - oxitetraciclina-neomicina-estreptomici <u>n</u> a.
Minerales	Los de la NRC		mayor con menor ali <u>m</u> entación.

bióticos, tuvieron rangos de crecimiento comparables con los grupos alimentados con leche o calostro, Chardavoyne et al - (1979). También se encontraron que esta leche puede ser conservada por fermentación, aunque la leche obtenida el primer día después del tra amiento no se fermenta rápidamente, - - Chardavoyne (1979).

Chardavoyne (1979), al comparar los efectos de desechos frescos de leche y desechos preservados con formaldehído, -- utilizando como testigos la leche entera y calostros fermentados suministrados a terneras durante 8 semanas, encontra - ron que los becerros alimentados con desechos frescos tuvie - ron ganancias de peso corporal iguales o mayores que las ga - nancias logradas por los controles alimentados con leche o - con calostros fermentados.

Chardavoyne (1979), reporta que el promedio de ganan - cias diarias para los becerros alimentados con desechos tra - tados con formaldehído fue de 0.23 kg. a las 5 semanas y - - 0.43 kg. al final del experimento, lo cual es usualmente con - siderado como aceptable para la crianza de becerras de repo - sición.

La cantidad de leche u otro alimento empleado en la die - ta líquida, como se mencionó anteriormente, no deberá ser ma - yor del 10% del peso corporal del animal a partir de la se - gunda semana de edad, ya que un volumen mayor puede ser fuen - te de sensibilidad del tracto digestivo al ingerir una canti - dad mayor de sólidos totales más que por el volumen de líqui - dos, Pérez (1982).

Cuando el período de destete sea reducido, se proporcio - nará a la becerro un menor nivel de dieta líquida del reco - mendado con el objeto de estimularle a consumir alimento se - co como el concentrado, Pérez (1982).

El suministro de alimento una vez al día en comparación con dos veces al día, no tiene efectos significativos sobre el crecimiento, salud, eficiencia alimenticia y consumo total de agua e incluso se requirió un 60% menos de mano de obra, lo que significó una conveniencia favorable en suministrar la dieta líquida una vez al día, Pérez (1980).

Si en la dieta líquida se emplea sustituto lácteo y se suministra una vez al día, éste deberá ser de mayor calidad pues debe contener entre 22 y 24% de proteína cruda, 20% de grasa, además que la porción de carbohidratos debe ser a base de lactosa, sin sucrosa y con muy poca fibra, Wilcox et al., (1978). Tal como con las dietas tradicionales de dos veces al día.

Al pensar en la cría de terneros a bajo costo utilizando cantidades restringidas de dieta líquida y un concentrado a temprana edad, esto trae como consecuencia que se establezca en las becerras un tipo de rumen con suficiente madurez para que consuma cantidades adecuadas de concentrado y forraje alto en fibra sin alterar su mantenimiento, desarrollo y vida productiva, Rincón (1979).

## MATERIALES Y MÉTODOS.

El área de estudio se encuentra localizada en la región central del estado de Aguascalientes entre los  $22^{\circ}05'45''$  y  $22^{\circ}17'40''$  de latitud norte y los  $102^{\circ}13'55''$  y  $102^{\circ}20'45''$  de longitud oeste, con una altitud de 1909 m.s.n.m. S.P.P.(1981)

A esta zona se puede llegar por carretera o por vía férrea. Por carretera se llega transitando por la Carretera Federal No. 45 (Carretera Panamericana México-Cd. Juárez), en su tramo Aguascalientes-Zacatecas en el km. 30 desviándose 1 km. aproximadamente hacia el oriente. En ferrocarril se llega por la vía que va de México a Cd. Juárez.

Una de las actividades de mayor importancia económica en la región es la ganadería, habiendo en existencia un gran número de granjas dedicadas a la explotación de bovinos lecheros. Esto motivó la inquietud de conocer el manejo que se da a los animales en estas granjas, principalmente en lo que se refiere a la alimentación de terneras de reposición. Con esto se pretende conocer los tipos y cantidades de alimentos utilizados, así como también el tiempo de iniciación y duración de las dietas (sólida y líquida respectivamente), de lo cual se derivará un sistema de alimentación que se conocerá de acuerdo a los resultados encontrados.

Para conocer las condiciones en las cuales son llevadas a cabo los sistemas de alimentación para becerras de reemplazo hasta el destete en el área de estudio, fue necesario realizar una investigación cuyos resultados fueron obtenidos mediante una encuesta rural.

Para esto, primero se procedió a determinar la ubicación de cada uno de los establos lecheros a los cuales se --

les visitó previa autorización de los dueños o encargados de cada rancho, con el fin de observar las condiciones de manejo a fin de hacer una previa selección de seis unidades productivas las cuales pertenecen a un programa de desarrollo del estado, procediéndose a efectuar la encuesta la cual se aplicó a los dueños o encargados de alimentar a las becerras lactantes de los establos elegidos, asignandoles un número a cada establo de acuerdo al orden de aparición en el encuestamiento, el cual fue arbitrario en este punto. Pues se escogió solamente a aquellas granjas que tenían recría e información suficiente.

Los puntos referentes al manejo de alimentación que contiene la encuesta, se mencionan a continuación.

- 1.- Número de becerras lactantes en cada granja muestreada.
- 2.- Peso de las becerras al nacer.
- 3.- Cantidad de calostro que se le suministra a las terneras durante los primeros tres días, así como también el tiempo que transcurre para dar el primer suministro de calostro.
- 4.- Cantidad y tipo de alimento líquido que se utiliza en la alimentación de las terneras a partir del 4<sup>o</sup> día de edad hasta el destete.
- 5.- Edad de las becerras en la que se les empieza a suministrar otro tipo de alimento que no sea de origen lácteo (forraje y concentrado).
- 6.- Edad a la que son destetadas las terneras.
- 7.- Peso obtenido en las becerras al destetarlas.
- 8.- Problemas de salud que más afectan a las terneras lactantes (número de casos).

Para fortalecer la información que de cada punto se de

riva, se recurrió a realizar observaciones en los horarios - de alimentación, productos alimenticios empleados, cantidad de alimentos y la forma en que se les suministra a las beceras. Todo esto con el fin de constatar lo informado por las personas que respondieron al cuestionario contenido en la encuesta que se aplicó en los establos muestrados; y así poder tener un amplio panorama que permita dar una opinión sobre - los sistemas de alimentación para becerras de reemplazo em - pleados en esa zona.

## RESULTADOS

No. de becerras lactantes en cada granja. Los resultados que arrojó la encuesta con referencia a este concepto - fueron de 23 en la granja No. 1; 86 en la granja No. 2; 48- en la granja No. 3; 42 en la No. 4; 19 en la granja No. 5 y 12 en el rancho No. 6, resultando un total de 230 becerras- como puede observarse en la tabla No. 5.

Peso de las becerras al nacer. De acuerdo a la información obtenida y que se concentra en la tabla No. 5, en la - mayoría de los establos del área estudiada no pesan sus terneras al nacimiento, a excepción del rancho No. 2 el cual - reporta un promedio de 37 kg. de peso al nacer las terneras.

Suministro de calostro. En el renglón alimenticio este aspecto es de gran interés en la cría de becerras, pues el- suministro de este producto en un tiempo prudente, así como también las cantidades adecuadas durante los primeros tres- días de edad son fundamentales en la sobrevivencia del ani- mal. En el ámbito de estudio las granjas No. 1 y 6 ofrecen- la primera toma de calostro al nacer las terneras; en el -- rancho No. 2 dejan pasar entre 1 y 4 hr. después de nacidos los animales para suministrarles el primer calostro; en el- establo No. 3 las becerras empiezan a recibir la primera toma de este producto entre 0 y 2 horas después de nacidas; - en la granja No. 4 el primer suministro de calostro lo dan- en un lapso de tiempo que va de 1 a 8 horas después de na - cer las terneras, mientras que en el rancho No. 5 dejan pa- sar entre 2 y 4 horas después de nacidas las becerras para- que estas reciban su primera toma de calostro, encontrando- que en ocasiones las becerras maman solas sobre todo cuan-- do nacen en la noche.



En cuanto a las cantidades de calostro ofrecidas durante los primeros tres días de vida del animal fueron las siguientes: en el establo No. 1 las becerras reciben el calostro Ad libitum en su primer toma, los dos días posteriores se les dá 3 litros de este producto en dos tomas iguales; en el rancho No. 2 se le suministra a cada ternera 1.5 lt. de calostro el primer día y en los siguientes dos días se les ofrece 4 litros en dos tomas; las granjas No. 3 y 5 suministran el calostro Ad libitum durante los primeros tres días de vida de las becerras; en el establo No. 4 se le dá a la ternera 1 lt. de calostro el primer día y en los siguientes dos días reciben 2 lt. en dos tomas iguales; en el rancho No. 6 el calostro suministrado a los animales el primer día es Ad libitum y en los dos días posteriores se les ofrece 4 litros en dos tomas, según se aprecia en la tabla No. 5.

También se encontró que la mayoría de los establos muestreados, el suministro de calostro durante los primeros tres días de edad en el animal se hace en mamila, a excepción de los ranchos No. 3 y 5 en los cuales las terneras toman el calostro directamente de la ubre de la madre.

Dieta líquida empleada desde el 4<sup>o</sup> día hasta el destete. En el presente estudio se observó que desde el 4<sup>o</sup> día hasta el destete (6 - 13 semanas), la dieta líquida utilizada es a base de leche entera en los establos No. 1; 3; 4 y 5. En la granja No. 2 utilizan sustituto de leche en la dieta líquida para alimentar a las terneras, mientras que en el establo No. 6 mezclan sustituto lácteo con leche entera en proporción 1:1.

La dieta líquida suministrada a las becerras del rancho No. 1 desde el 4<sup>o</sup> día hasta el destete se distribuye de la siguiente manera: durante 4 semanas se les ofrece 3 litros -

de leche diarios, posterior en e se les dá 4 litros de leche en dos tomas iguales durante 9 semanas; en el establo No. 2- a partir del 4° día hasta el destete, la ternera es alimentada con substitutos de leche, otorandole 4 litros diarios de este producto en dos tomas iguales durante 8 semanas; las granjas No. 3 y 5 suministran a sus becerras 4 litros diarios de leche en 2 tomas iguales durante 13 semanas; en el rancho No. 4 por lo general, las terneras reciben leche entera en la dieta líquida hasta el destete, quedando distribuido el suministro de la siguiente manera: durante 5 semanas se les ofrece 4 lt. diarios de leche, después de este lapso se les reduce el suministro de este producto en 0.5 lt. cada semana hasta destetar (13 semanas). Cuando hay disponibilidad de calostro en este rancho se emplea en la dieta líquida mezclándolo con leche entera en una proporción de 2:1 (dos partes de calostro por una de leche). Los productos que se utilizan como dieta líquida en la alimentación de las terneras del rancho No. 6 son leche y substituto lácteo, durante la primera semana la becerro es alimentada con 4 litros de leche entera por día en dos tomas iguales desde la 2da. hasta la 6ta. semana se le alimenta con una mezcla de leche y substituto de leche en proporción 1:1, ofreciendo 4 litros diarios de esta mezcla en dos tomas iguales.

El suministro de la dieta líquida a partir del 4° día hasta el destete en la totalidad de las granjas muestreadas se hace en cubetas.

Suministro de la dieta sólida. Por lo que se refiere al empleo de otros productos de origen no lácteo y que se proporcionan al individuo para su alimentación, así como también la edad de las becerras para empezar a suministrarles estos productos; se encontró que en las granjas No. 1 y 3 se les dá a los 8 días de vida; en los ranchos No. 2 y 5 se em-

pieza a suministrar esta dieta a los 4 días de edad; en el establo No. 4 ofrecen la dieta sólida a los 30 días de vida del animal y en la granja No. 6 se les dá a los 3 días de nacidas las terneras.

La dieta sólida es a base de forraje y concentrado en los establos No. 1, 2, 3, 5, y 6, mientras que en el rancho No. 4 esta dieta es a base de concentrado.

El forraje que más prefieren en las granjas No. 1, 2, 3 y 5 para ser ofrecido en la dieta de los animales es alfalfa achicalada. Cuando la disponibilidad de este alimento es insuficiente en los ranchos antes mencionados, se recurre al uso de rastrojo molido o avena en los establos No. 1 y 2; en el rancho No. 3 hacen una mezcla de rastrojo de maíz molido, salvado y concentrado en una proporción 2:1:2 (dos partes de rastrojo, una de salvado y dos de concentrado) la cual es ofrecida al animal; en la granja No. 5 cuando escasea la alfalfa achicalada, las terneras reciben en la dieta sólida ensilaje de maíz. El forraje que prefieren suministrar a las becerras del establo No. 6 es rastrojo de maíz, en caso de escasear éste se les dá ensilaje de maíz.

El concentrado que complementa la dieta sólida de las terneras pertenecientes a los ranchos No. 1 y 6, es el mismo que se otorga a las vacas en producción, pues contiene un 16% de proteína, las granjas No. 2, 4 y 5 utilizan en la alimentación de sus becerras un concentrado para crecimiento el cual contiene un 18% de proteína cruda, en el rancho No. 3 utilizan concentrado con un 16% de proteína cuando la disponibilidad de forraje es suficiente, de lo contrario dan el concentrado con mayor porcentaje de proteína (18%)

Edad al destetar. En este renglón, el tiempo que dura -

la alimentación con dieta líquida en la mayoría de las granjas muestreadas es de 13 semanas, a excepción de los establos No. 2 y 6 en los cuales destetan a sus terneras a las 8 y 6 semanas de edad respectivamente.

Peso al destetar. En la mayoría de las granjas sometidas a estudio, el peso de las terneras al momento de ser destetadas no es tomado en cuenta por lo cual no se les pesa, excepto en los ranchos No. 2 y 3 los cuales reportan un peso promedio de 70 y 75 kg. al destetar sus terneras.

Problemas de salud. En este aspecto, los problemas que más se presentan en las becerras del área estudiada son los problemas del tipo digestivo, encontrándose un total de 26 casos de diarreas al momento de hacer el encuestamiento quedando distribuidos de la siguiente manera: en los establos No. 1 y 4 se presentaron 4 casos de diarrea en cada uno de ellos, en el rancho No. 2 hubo 8 diarreas en sus animales, 3 casos se presentaron en la granja No. 3, 7 en el establo No. 5 y ningún caso de diarreas en el rancho No. 6 como puede apreciarse en la tabla No. 5.

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

La cría de becerras de reemplazo hasta el destete, es una de las actividades de la ganadería lechera que requiere un manejo extremadamente cuidadoso, principalmente en lo -- que a alimentación se refiere, pues en gran medida los resultados que pudieran obtenerse dependen de los programas de alimentación implementados, los cuales culminan cuando las terneras son capaces de consumir cantidades adecuadas de forraje y concentrado. Para lograr esto último es necesario que las becerras reciban manejos sanitarios y de alimentación adecuados desde su nacimiento, los cuales están determinados por las posibilidades técnicas y económicas del productor. En este caso la cantidad de animales lactantes es un factor que genera necesidades y las posibilidades de satisfacerlas apropiadamente dependen de la disponibilidad de recursos del ganadero.

En cuanto el peso de las becerras al nacer en la zona estudiada, casi la totalidad de las granjas muestreadas no toman en cuenta este dato, pues se considera de poca importancia pero sí de gran utilidad para aquellos productores que llevan el récord de sus animales, pues les permite conocer las ganancias de peso logradas por estos desde que nacen, hasta el destete o cualquier otra etapa en la vida del animal, así como para poder establecer programas de selección y establecer índices productivos.

El suministro de calostro es un factor decisivo en la salud de las terneras, considerando de vital importancia el tiempo que transcurre desde que el animal nace hasta que éste recibe la primera toma de calostro. Tomando en cuenta lo anterior, las becerras de la mayor parte de los establos encuestados reciben el primer suministro de calostro en un --

lapso de tiempo menor de 4 horas, quedando ésto dentro de lo aceptable ya que de tardar este suministro por más de 12 horas, predispone al animal a enfermarse. Pues de acuerdo a lo reportado en la literatura, las terneras tan pronto y na cen deberán ingerir calostro de la madre en un lapso de tiempo menor de 12 horas, ya que este producto es de mucha importancia en la vida del animal, pues posee propiedades inmunológicas que lo van a proteger contra enfermedades, reduciendo en gran medida los trastornos digestivos y respiratorios, siendo estos la causa principal de mortandad en las terneras.

La dieta líquida puede ser a base de leche entera, calostros frescos o fermentados, substitutos de leche y leche de vacas tratadas con antibióticos; se puede empezar a suministrar a partir del 4to. día de edad y puede durar entre 4 y 8 semanas dependiendo del sistema de alimentación utilizado. Sin embargo en el ámbito de estudio, la dieta líquida es a base de leche entera en la mayoría de los establos y tiene una duración de 13 semanas, salvo el caso de los ranchos No. 2 y 6 en los que se emplea substituto lácteo en el primero y en el segundo se emplea una mezcla de leche entera y substituto de leche en proporción 1:1, ambas dietas son suministradas durante 8 y 6 semanas respectivamente.

El empleo de la dieta líquida por tiempo prolongado y si en ésta se utiliza leche entera, como sucede en la mayor parte de las granjas de la región, trae como consecuencia que los costos de alimentación sean más elevados. Pues de acuerdo a lo reportado por Pérez (1982), el tiempo y costo de los sistemas de alimentación se puede reducir a 3 ó 5 semanas, si a partir del 4to. día de vida del animal se le suministra una cantidad restringida (3-4 lt./día) de alimento líquido, forraje y concentrado iniciador de buena calidad a

libre exceso, pues el uso de la dieta líquida restringida, obliga a las terneras a satisfacer su apetito mediante el consumo de otros productos no derivados de la leche como los forrajes y concentrados, generando con ello un desarrollo ruminal acelerado en el animal, el cual concluye cuando la becerria se independiza por completo de la dieta líquida. De acuerdo a lo que reporta Pérez (1982) en su investigación, es recomendable que el forraje y el concentrado iniciador sean de buena calidad, este último deberá contener entre un 18 y 20% de proteína cruda.

También hay reportes de que en la dieta líquida se pueden utilizar algunos productos que en muchos de los casos son desechados, sin saber el beneficio que se puede obtener con su uso; tal es el caso de los calostros frescos o fermentados y la leche de vacas tratadas con antibióticos, ya que los resultados obtenidos en la investigación hecha por Chardavoyne (1979), demuestran que las ganancias de peso en animales alimentados con estos productos, se asemejan a los pesos obtenidos en becerrias alimentadas con leche entera. Al incorporar estos productos en los sistemas de alimentación de terneras, se tendería a reducir aún más los costos de alimentación. Tomando en cuenta lo anterior, los calostros casi no son usados para alimentar terneras desde el 4to. día de edad, quizá sea por disponibilidad insuficiente del producto, por tradición o tal vez por falta de conocimiento por parte de los ganaderos de la región para emplear y conservar el calostro. Lo mismo sucede con la leche de vacas tratadas con antibióticos, pues se considera que los productores del área sometida a estudio carecen de información suficiente para emplear este producto en la alimentación de sus terneras, motivo por el cual es desechado, como sucede también con el calostro en muchos de los ranchos que sirvieron como muestra en el presente estudio.

La edad a la que las becerras reciben otro tipo de alimento que no sea de origen lácteo como son los forrajes, -- concentrados y pastos es decisivo en la determinación de la edad para destetar a los animales, a ésto también debe agregarse la cantidad y calidad de los productos suministrados en la dieta sólida. Considerando lo anterior, las terneras lactantes de la mayoría de las granjas muestreadas reciben forraje, principalmente alfalfa y concentrado a una edad menor de 10 días; únicamente el establo No. 4 utiliza concentrado iniciador en la dieta sólida y se proporciona a los animales a partir de los 30 días de vida en el animal. En base a la dieta líquida y los alimentos utilizados en la -- dieta seca, se puede afirmar que el sistema de alimentación para becerras de reemplazo que más predomina en la zona estudiada, es el que se conoce como dieta líquida, concentrado y en muy poca cantidad forraje, aunque en raras ocasiones se usa el sistema dieta líquida y concentrado y muy poco o casi nunca se utiliza el sistema dieta líquida, concentrado y pastoreo; pues por lo general los animales se encuentran en confinamiento, lo cual es adecuado desde un punto de vista técnico.

La edad en que se pueden destetar las terneras varía -- entre 4 y 8 semanas, dependiendo del sistema de alimentación empleado, de las costumbres de los productores entre otros, aunque estén guiados por el programa ganadero estatal. Sin embargo hay lugares como en el caso de Pabellón de Arteaga, Ags., en el cual destetan a las terneras en forma muy tar -- día en la mayor parte de los establos, con esto se ocasiona un costo de alimentación más elevado debido al uso prolongado de la dieta líquida, principalmente a base de leche ente -- ra. Esto puede deberse a que el concentrado iniciador y el forraje no sean de buena calidad o a las costumbres de los ganaderos. En el caso del establo No. 4, el suministro de --

alimentos secos a las terneras empieza a los 30 días de edad ocasionando con esto un desarrollo ruminal lento, pues de acuerdo a lo que reportan Huertas (1979) y Pérez (1982), los productos forrajeros o que contengan ingredientes forrajeros producen reflejos en el rumen para la digestión de origen vegetal desde el nacimiento, por lo tanto al suministrar la dieta sólida desde temprana edad capacitan el rumen del animal para digerir estos elementos en un tiempo prudente.

El peso de las becerras al ser destetadas es de poca importancia en los establos investigados, pues casi en la totalidad de éstos el peso no es tomado en cuenta, lo que hacen retirar la dieta líquida a las 13 semanas, sin considerar que la ternera puede alcanzar su desarrollo ruminal en pocos meses de la mitad de este lapso de tiempo, cuando el animal ha recibido desde temprana edad (4 días de vida) elementos groseros que contengan fibra para que esta empiece a ser degradada en el rumen del animal y en corto tiempo pueda digerir cantidades suficientes de forraje y concentrado, pues en un inicio las becerras pueden desarrollarse perfectamente con concentrados y aunque el forraje no es digerible adecuadamente al principio, se puede lograr que la ternera se independice de la dieta líquida en el tiempo adecuado.

En cuanto a los problemas de salud, es sabido que los que más afectan a las terneras durante su etapa lactante son los problemas de tipo respiratorio y digestivo (neumonías y diarrea), presentándose los primeros por lo general en la época de invierno y los segundos se presentan en cualquier época del año, teniendo su mayor incidencia en el verano ya que las altas temperaturas favorecen el medio para el desarrollo de ciertos microorganismos que causan diarreas en los animales. A este respecto los 26 casos de diarreas que se presentaron en el área estudiada al momento de hacer el en -

cuestamiento, representan el 11.3% del total de las beceras existentes en las granjas muestreadas.

Es razonable que el productor tienda a reducir sus costos de alimentación de terneras de reposición, por lo que empleará aquellos productos que le brinden un mejor rendimiento al más bajo costo posible, como es el caso de los calostros frescos y fermentados y la leche de vacas tratadas con antibióticos, ya que estos productos poseen un valor comercial nulo pero si de gran valor nutritivo que de utilizarse en la alimentación de las becerras lactantes, se pueden obtener ganancias de peso semejantes a las que se obtendrían al alimentarlas con leche entera, lo cual estimula al productor a contemplar el uso de estos productos en la dieta líquida bajo cualquier sistema de alimentación, ocasionando con ello una disminución en los costos por ese concepto. Sin embargo en la zona de estudio como se mencionó anteriormente no han sido utilizados.

Dado el análisis anterior y por lo reportado en la literatura, se sugiere reducir el tiempo de alimentación con dieta líquida a 5 u 8 semanas, con la consideración que a partir del 4to. día de edad en el animal, se incluya en el sistema de alimentación la dieta seca a base de concentrado iniciador que contenga entre un 18 y 20% de proteína cruda y forraje de buena calidad, ambos Ad libitum, con el fin de reducir mano de obra y utilización de los insumos ya señalados. También se puede sugerir que en la dieta líquida se empleen los calostros frescos o fermentados así como también la leche de vacas mamitosas tratadas con antibióticos, para ser utilizados en la cría de becerras en lugar de eliminar estos productos, ya que esto no es llevado a cabo en ninguna de las granjas del ámbito de estudio.

Se concluye que el sistema de manejo y recría de beceras es bastante adecuado, ya que caen dentro de ciertos parámetros considerados como normales según lo reporta la literatura, sin embargo se puede pensar también que esto no es significativo del estado ni de la zona, ya que estos ranchos pertenecen a un programa piloto del estado en donde -- hay una asesoría bastante fuerte por técnicos de los programas que mantiene el gobierno en esta zona, por lo que se -- puede añadir también que estos programas estan funcionando bien aunque no es el objetivo a determinar y/o discutir esto en el presente estudio.

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

- 1.- Appleman R.D. and D.E. Otterby 1978. Milk replacers in - raising dairy calves. Fact shet # 10, Agricultural Extensión Service. University of Minnesota.
- 2.- Barverena P.J.F. 1983. Comparación de cuatro niveles de proteína en la alimentación de becerras de reposición. - Tesis no publicada; Facultad de Agronomía U.A.N.L., Marín N.L. México p. 3.
- 3.- Chardavoyne J.R. 1979. Waste milk from antibiotics treated cows as feed for young calves. J.Dairy Sci. 62:1285.
- 4.- Church D.C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de -- los rumiantes. Vol. 3. Nutrición aplicada; Ed. Acribia; Zaragoza España o.p. 147 - 204.
- 5.- Huertas E. 1979. Crianza de terneros alimentados con ca-- lostro y leche, suplementos de concentrado y forraje. -- Pangfa 7 (61): 61 - 73
- 6.- National Reseach Council 1971. Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy of Science.
- 7.- Navarro P.R. 1982. Sistemas de alimentación para la cri-- anza de terneras de reemplazo en ganado lechero. Semina-- rio de tesis no publicado; Facultad de Agronomía U.A.N.L. Marín N.L. México p.p. 25 - 27, 69

- 8.- Pérez D.M. 1982. Manual sobre g nado productor de leche. Editorial Diana; México p.p. 161 - 170.
- 9.- Rincón R.R.M. 1979. Efecto de diversas diluciones ermentadas en crecimiento y desarrollo ruminal en becerras -- Holstein. Tesis de maestría en ciencias; Colegio de Postgraduados; Chapingo México p.p. 10 - 16, 42 - 44.
- 10.- Rindsing R.B. 1976. Sour calostrum dilutions compared to hole milk for calves. J.Dairy Sci. 59:1293.
- 11.- Soto J.B. 1977. La ayuda de la ingestión de calostro en bovino neonato. Revista Leche Pura; vol. 13 p.p. 14 - 20.
- 12.- Wilcox C.J., Van Horn H.H., Harris B.Jr., Head H.H., Marshall S.P., Thatcher W.V. & Wing J.M. 1978. Large dairy herd managment. Ed. University Presses of Florida;U.S A. p.p. 471 - 473.

