



29
201
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores
"CUAUTITLÁN"

EVALUACION DE DOS METODOS DE ALIMENTACION UNA TOMA DOS TOMAS DE LECHE EN TERNEROS CON DESTETE A LOS 60 DIAS EN EL C.P.A.F.E.S.C.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
SALVADOR ENRIQUEZ RAMIREZ

Asesores: M.V.Z. Jesús Guevara Vivero
M.V.Z. Antonio Sandoval Villalpando

Guautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1987



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO.

	Pgs.
INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS.	I
RESUMEN.	1
INTRODUCCION.	2
OBJETIVOS.	25
MATERIAL Y METODOS.	26
RESULTADOS Y DISCUCION.	29
CONCIUSION.	53
BIBLIOGRAFIA.	54

INDICE

CUADROS Y GRAFICAS.

CUADRO 1 : PARAMETROS EN LACTANCIA LOTE "B"	31
CUADRO 2 : PARAMETROS EN LACTANCIA LOTE "A"	32
CUADRO 3 : ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DEL CONCENTRADO...	33
CUADRO 4 : ANALISIS QUIMICO PROXIMAL EFECTUADO A UNA ALFALFA CORIADA ANTES DE FLORACION.....	33
CUADRO 5 : ANALISIS QUIMICO PROXIMAL EFECTUADO A UNA ALFALFA CON 20 % DE FLORACION.....	34
CUADRO 6 : ENFERMEDADES EN LACTANCIA.....	35
CUADRO 7 : VARIABLE DEPENDIENTE C.....	36
CUADRO 8 : VARIABLE DEPENDIENTE C.....	37
CUADRO 9 : VARIABLE DEPENDIENTE G.....	38
CUADRO 10: VARIABLE DEPENDIENTE G.....	39
CUADRO 11: MEDIAS DE CONVERSION Y GANANCIA.....	40
CUADRO 12: VARIABLE DEPENDIENTE C.....	41
CUADRO 13: VARIABLE DEPENDIENTE C.....	42
CUADRO 14: VARIABLE DEPENDIENTE GANANCIA DE PESO.....	43
CUADRO 15: VARIABLE DEPENDIENTE GANANCIA DE PESO.....	43
CUADRO 16: MEDIAS DE CONVERSION Y GANANCIA DE PESO.....	44
CUADRO 17: COSTO DE PRODUCCION DE UN TERNERO.....	52
GRAFICA 1: GANANCIA DE PESO LOTE "B".....	45
GRAFICA 2: GANANCIA DE PESO LOTE "A".....	46
GRAFICA 3: PESO AL NACIMIENTO LOTE "B".....	50
GRAFICA 4: PESO AL NACIMIENTO LOTE "A".....	51

RESUMEN.

Actualmente la crianza de terneros se ha intensificado para el reemplazo del hato nacional, en virtud de los elevados costos que representan las vaquillas y sementales provenientes del extranjero.

De manera que se implementó un método de alimentación en terneros, una vez al día con base en un concentrado con 14 % de P.C., heno de alfalfa, leche y agua, con el propósito de tener crías sanas, mejorar la tasa de crecimiento, ganancias de peso y disminuir los costos de producción a fin de lograr la autosuficiencia en este renglón.

El presente trabajo determinó como se comportan dos lotes de becerros en sala de lactancia, al grupo experimental se le administró el 8 % de leche entera de peso vivo del animal en una toma al día; al lote testigo se proporcionó la misma cantidad de leche en dos tomas diarias; además de heno de alfalfa, concentrado y agua al libre acceso en ambos lotes, asimismo se pesaron cada 15 días, con el objeto de conocer las ganancias de peso.

Se tomaron dos muestras de concentrado y heno de alfalfa, para realizar un análisis bromatológico y conocer la cantidad de humedad, proteína cruda, lípidos, fibra cruda y cenizas.

En el presente trabajo se consideró el comportamiento productivo evaluando: peso al nacer, peso al destete, días de lactancia, ganancia diaria de peso, ganancia total de peso, consumo diario de leche, consumo total de leche; conversión alimenticia, consumo diario de concentrado, consumo total de concentrado, consumo diario de alfalfa, consumo total de alfalfa en materia seca, así como días de diarrea y edad a la presentación de la diarrea.

No se encontró diferencia estadística significativa en ninguno de los dos lotes, sin embargo el costo de producción fué inferior en el lote experimental.

INTRODUCCION

La situación lechera en México durante los últimos años ha sido crítica, al respecto el Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (FIRA) en el año de 1972, señalaba como principales limitantes de la producción aspectos técnicos, políticos y de naturaleza socio-económica. Destacando la relación entre costos de producción y precios de venta como sigue: El costo de producción de leche en los últimos años se ha incrementado considerablemente, debido al alza de costo de insumos como materiales para la construcción de establos, producción de forrajes, manejo de ganado, equipo lechero, especialmente las ordeñadoras automáticas y tanques de enfriamiento; los alimentos concentrados han tenido aumentos considerables en su precio, mano de obra; por otro lado las vacuillas importadas cuyo precio se ha elevado en los últimos cinco años en un 25 % (1, 7).

El aumento en los costos de producción, no van paralelo a los precios de la leche, por tanto las utilidades del productor se han reducido a tal grado que han obligado a retirarse algunos productores, a que no sea un buen incentivo económico para iniciar explotaciones nuevas (1, 20, 35, 37).

A 14 años del citado estudio, la situación no ha cambiado, pues el efecto económico (inflación, financiamiento, etc.) por el que atraviesa el país, se manifiesta en el incremento desproporcionado de los costos en rela-

ción al beneficio utilidades. Un aspecto que ha influido significativamente es el precio de vaquillas de importación, cuyo incremento en los últimos nueve años es aproximadamente del 3,026 % en M.N. (1, 18).

CARACTERISTICAS Y PRECIOS DE ADQUISICION DE LAS VAQUILLAS DE IMPORTACION PARA ACREDITADOS DEL SISTEMA BANRURAL.

CARACTERISTICAS DEL GANADO.

TIPO Y RAZA: GANADO GRANDE; RAZA HOLSTEIN FRIESIAN.

EDAD: DE 2 A 3 AÑOS.

PESO: 1000 A 1050 lb. PEGAR DE ORIGEN E.U.A.

PREÑEZ: DE 4 A 7 MESES; 5.5 MESES PROMEDIO.

PRECIOS DE ADQUISICION EN DOLARES Y TIPOS DE CAMBIOS.

<u>AÑO.</u>	<u>PRECIO POR VAQUILLA - DOLARES.</u>	<u>TIPO DE CAMBIO_ PROM.AÑO</u>	<u>PRECIO VAQUILLA M.N.</u>	<u>PORCENTAJE DE INCREMENTO EN BASE AL \$ - DE 1977.</u>
1977	639	22.77	14,553	-
1978	738	22.90	16,900	16
1979	992	23.00	22,816	57
1980	1,130	23.00	25,990	79
1981	1,100	25.40	27,940	92
1982	1,100	47.00	51,700	255
1983	1,000	105.00	105,000	621
1984	950	150.00	142,500	879
1985	850	250.00	212,500	1,360
1986	700	650.00	455,000	3,026

(1).

Nota: Los precios relacionados no incluyen gastos por trámite de permisos, carta de crédito, personal seleccionador, estancia y paso de aduanas, transportación y seguro de traslado.

Esta situación se debe, entre otras causas, a que nuestro país tiene deficiencias e insuficiencias en la crianza de becerras para el reemplazo del hato nacional, ya que en ganado especializado lechero que tiene México, alrededor de 900,000 cabezas, con un 25% de desechos al año, representa un requerimiento de 225,000 vaquillas nuevas al año, las cuales se cubren de las siguientes fuentes:

- a) 11.45% vaquillas importadas.
- b) 4.5% Centros de recria nacionales.
- c) 84.0 % propios ganaderos (1,6, 25).

Siendo el mayor número de reemplazos el abortado por el productor, la crianza es secundaria en sus empresas, - nor lo tanto esta deficiencia en el proceso, es debida a una elevada mortalidad y lento crecimiento (5).

En México, mientras la población humana crece, la producción de leche aumenta en proporción menor; ésto ha originado un elevado déficit de éste alimento, mismo que ha tenido que cubrirse parcialmente con importaciones en constante aumento, tanto para abastecimientos industriales como para reservas; ya que de 36,000 toneladas que se importaban en 1970 para 1972 se importaron 97,427 toneladas de leche en polvo (34).

IMPORTACION DE LECHE EN POLVO Y DISPONIBILIDAD NACIONAL -
DE LECHE DE VACA (1972 - 1983)

AÑOS.	1	2	3	4	5	6
1972	390.4	----	5535.6	----	102.1	----
1973	434.8	11.4	5894.9	6.5	105.2	3.0
1974	968.8	122.8	6706.8	13.8	115.9	10.2
1975	147.2	-84.6	6201.3	7.6	103.7	-10.5
1976	506.9	244.4	6606.3	7.5	107.9	4.1
1977	772.3	52.4	7215.1	8.2	113.1	4.8
1978	758.9	-1.7	7533.9	4.4	114.1	0.9
1979	784.8	3.4	7698.5	2.2	113.4	-0.6
1980	809.7	3.2	7830.9	1.7	112.9	0.4
1981	834.0	3.0	7984.6	2.0	112.2	-0.6
1982	857.3	2.8	8081.4	1.2	110.7	-1.3
1983	968.2	12.9	8025.2	-0.7	107.2	-3.1

- 1.-Importación de leche equivalente a 10 litros -
por Kg. de leche en polvo (millones de litros)
- 2.-Incremento anual, (%)
- 3.-Disponibilidad total de leche.(millones de ---
litros).
- 4.-Incremento anual, (%).
- 5.-Disponibilidad per cápita anual,(1).
- 6.-Incremento anual (%), (37).

La FAO recomienda un consumo per cápita de 500 mililitros diarios (38).

Por su parte el Instituto Nacional de Nutrición (INN) recomienda una ración mínima de leche por grupo de edad, atendiendo a las necesidades nutricionales y a las posibilidades de complementación con otros alimentos como se indica a continuación:

EDAD EN AÑOS.	LITROS DIARIOS.
0 - 1	1.00
1 - 6	0.75
7 - 14	0.5
MÁS DE 15	0.25

Sin embargo el 40 % de la población total del país nunca toma leche y un 15 % rara vez lo hace además de que el 55 % del consumo corresponde a los adultos (38).

Esta situación se agrava con el incremento poblacional de (2.9 %) anual, mientras que la tasa de crecimiento del sector pecuario es de 2 %; aunado a la disminución de tierras cultivables las cuales han sido reemplazadas por zonas habitacionales, industriales, así como carreteras y lugares desérticos, estos son algunos de los puntos que forman parte de la problemática actual de la ganadería del país (31).

Con el objeto de solucionar en parte los principales

problemas mencionados, en el año de 1981 el Gobierno Federal anunció un programa de fomento, mismo que sólo se cumplió en una mínima parte, sin haberse materializado hasta la fecha los apoyos anunciados. El nuevo programa de fomento contempla incrementos al precio de leche sujetos a los aumentos salariales y establece básicamente los mismos apoyos que el programa anterior, situación que apenas permite a las explotaciones estabuladas tecnificadas ya establecidas, que reciban el paquete completo de apoyos, recuperar un punto de equilibrio y si acaso una utilidad mínima (37).

Uno de los principales costos de producción que registran éstas explotaciones se debe fundamentalmente a la incidencia de enfermedades y secuelas que reducen el nivel de producción o la vida útil del animal (brucelosis, tuberculosis, leptospirosis, tricomoniasis, vibriosis, IBR, mastitis, neumonías, nododermatitis) (3).

Siendo característica de una economía subdesarrollada (como la nuestra), la explotación irracional de los recursos naturales, debido a una ausencia de planes por parte del gobierno, hace que la producción agrícola se destine a cubrir necesidades nutricionales de la población, así como también para la exportación (19).

Crianza.

La crianza de animales de reemplazo se inicia con los cuidados proporcionados a la vaca gestante. El máximo desarrollo del feto se presenta durante las últimas sema-

nas que anteceden el parto. Debido a ésto es conveniente proporcionar a la vaca un período seco de 6 a 8 semanas y alimentarla en forma adecuada durante éste período de descanso (4, 16, 24, 32).

Se separa a la vaca unos quince días antes del parto en un paridero que estará limpio, desinfectado y con cama (paja de avena o cebada) la cual debe ser limpia, nueva y absorbente; la cantidad de material requerido, dependerá del modelo de alojamiento. La vaca se rasura de la zona del escudo y ubre, se baña, reduciendo con ésto, las posibilidades de contaminación a ésta o a su producto; apenas ha nacido el ternero debe asegurarse que respire bien, -- para ello se libra del moco que puede obstruir las vías respiratorias y la boca; la madre lo limpia y le estimula la circulación, es conveniente secarlo con un lienzo limpio, se desinfecta inmediatamente el ombligo con un producto antiséptico, no tóxico y económico. Un ternero fuerte y vigoroso, usualmente se levanta y principia a amamantarse dentro de la primera media hora después del parto, -- si no sucede ésto, se le ayuda para que pueda alimentarse alimentandolo artificialmente. (4, 11, 14, 16, 20, 21, 24, 27, 32).

El calostro es la primera leche producida por la vaca después del parto y presenta tres funciones principales: provee inmunoglobulinas para la protección del ternero contra enfermedades, contiene una cantidad mayor de la

normal de vitaminas, principalmente vitamina A, y sirve como laxante para eliminar el meconio (3, 4, 5, 10, 14, 16, 20, 22, 29).

Es importante que consuma calostro dentro de las seis horas siguientes al nacimiento, como mínimo el 6 % de su peso vivo (2.5 litros), ya que la cría pierde su capacidad para absorber inmunoglobulinas por las paredes intestinales y queda sin protección contra las enfermedades infecciosas que hay en su medio (1, 3, 10, 12, 14, 16, 21, 22).

Entre el primer y tercer día de nacido el becerro se separa de la madre y se lleva a un alojamiento individual (becerrera), localizada en una sala llamada lactación, en donde pasará sus primeros 35 a 60 días de vida. Se recomienda que ésta instalación se mantenga cerrada para poder llevar mejor control del ambiente interno y evitar así algún brote infeccioso (9, 15, 16, 17, 24, 28, 31).

El material que se utilice para las becerreras, será durable, económico, fácil de limpiar y resistente a los desinfectantes. La sala tendrá desniveles del 2 % hacia el drenaje, que evacúa los desperdicios del local y evita así excesiva humedad ambiental, presencia de gases nocivos y acumulación de desechos (1, 5, 9, 15, 16, 20, 28, 29, 31).

Una ventilación adecuada de la sala reduce el porcentaje de humedad, mantiene a los animales y el local seco, remueve el CO₂ acumulado, supe el O₂ del ambiente (5,7).

Es conveniente instalar un termómetro de máximas y mí
nima temperatura dentro del local, para mantenerla dentro
de los límites indicados (10 a 18°C) con el fin de evitar
un gasto innecesario de energía por parte del animal (15,
16, 18, 20, 31).

Generalmente cada animal se acomoda en una becerrera
individual, la cual está a una altura de 30 cm del suelo,
con longitud de 1.20 metros por 80 cm de ancho y 1 metro_
de alto, de material durable y fácil de limpiar (9, 16, -
24, 28, 31).

Manejo.

El ternero se pesa, tanto al entrar como cada quince
días, así como al salir de la sala de lactancia para veri
ficar su ganancia de peso total, además al entrar se iden
tificará con arete o grapa en la oreja izquierda, si es -
macho y en la derecha, si es hembra. Se le aplican vita-
minas A.D.E. y B12, se inicia un registro donde se irán -
anotando los datos de sus padres, así como fecha de naci-
miento, peso al nacer, constantes fisiológicas, consumo -
de leche, consumo de concentrado, consumo de heno de al-
falfa y peso al destete (16, 20).

Se puede realizar el descorne con termocautín eléc-
trico a partir de los veinte días de edad y cuando el con
sumo de concentrado llegue a los 0.500 Kg./día (5,-
15, 17, 20, 22, 24).

La amputación de tetas supernumerarias es al destete
(4, 5, 15, 16, 20).

A la entrada de sala de lactancia se encuentran tapetes sanitarios sobre los cuales pasarán los becerros al ingresar, y los desperdicios van en forma líquida al drenaje (9, 16, 31)

Existen diversos métodos de alimentación de los terneros a base de leche entera de vaca o sustituto de leche, sea cual fuere se les da por un periodo de 35 a 60 días, dos veces o una sola vez al día en cubetas (5, 15, 22, 23, 24, 29, 35).

La mayoría de estos métodos recomiendan administrar de 10 a 12 % de su peso vivo en leche, y una fórmula de alimento concentrado de iniciación con 18 a 24 % de proteína cruda, y no debe contener urea ni melaza; hasta el día 45 de edad, debe contener no más de 4 % de fibra (15, 20, 21, 22, 26).

El concentrado debe contener además: 80 % TND, 0.6 % de calcio, 0.42 % de fósforo, 100 ppm. de hierro, azufre 0.21 ppm, cobalto 0.10 ppm, cobre 10 ppm, manganeso 40 ppm, zinc 40 ppm, yodo 0.25 ppm, selenio 0.20 ppm, vitamina A 2,200 U.I. x Kg., vitamina D 300 U.I., magnesio 0.07 %, potasio 0.80 %, sodio 0.10 % y sal común 0.25 % (5, 15, 16, 20, 24, 29, 35).

El suministro de concentrado y heno de alfalfa mezclados, es con el objeto de que el rumen se desarrolle más rápido (5, 18).

Al nacimiento el ternero tiene una anatomía y una fi

siología de monogástrico, por la configuración de su sistema digestivo (5).

Sus cuatro compartimientos (rumen, retículo, omaso y abomaso) igual que un bovino adulto; las proporciones entre estos compartimientos van modificándose paulatinamente conforme transcurren los días desde el parto, de acuerdo a la alimentación y crecimiento del neonato (18).

PORCENTAJE PROPORCIONAL DE COMPARTIMIENTOS ESTOMACALES EN BOVINOS DEL NACIMIENTO A LAS 38 SEMANAS DE EDAD.

Bovino.	0 S.	4 S.	8 S.	12 S.	16 S.	20-26 S.	34/38 S.
Rumen-Ret.	38	52	60	64	67	64	64
Omaso.	13	12	14	16	22	23	25
Abomaso.	49	36	27	22	15	14	11

(18). S.--semanas.

En un ternero de reposición el estudio del peso de los órganos a diversas edades muestra que durante el período que va desde el nacimiento a los 120 días, el rumen crece con una alometría positiva y el cuajar con isometría, en tanto más allá de aquella edad el primero lo hace con isometría, y el segundo con una alometría vegetativa. El intestino tiene un crecimiento alométrico negativo hasta los 9 meses e isométrico después. Por lo anterior se concluye que la edad de 4 meses parece que la leche deja de

útil desde el punto de vista nutricional y que la de 9 meses marca la entrada en el estado poligástrico perfecto; antes de ésta edad el animal es un intermedio entre monogástrico y el poligástrico (5).

En el estudio de crecimiento ponderal se dice que hay: Isometría, cuando el peso del órgano aumenta como el del animal.

Alometría positiva, cuando el peso del órgano aumenta más rápidamente que el del animal.

Alometría vegetativa, cuando el peso del órgano aumenta más lentamente que el del animal (5)

Lo anterior está condicionado por el tipo de alimento que el ternero reciba, de manera que el desarrollo máximo del rumen se acelera o retarda con dietas toscas o muy suaves respectivamente (5, 18, 29).

La boca es corta y ancha, los labios gruesos, anchos y relativamente móviles; normalmente se encuentran húmedos por la secreción de las glándulas nasolabiales. Adyacente al revestimiento bucal presenta navilas córneas ásperas (30).

Las principales funciones son prehensión, masticación, insalivación, deglución y rumia (13, 18, 29). En el ternero la fórmula dentaria es $2(I\ 0/4\ C\ 0/0\ P\ 3/3) = 20$.

Aproximadamente el 75 % de los becerros nacen ya con todos los incisivos, cuya función principal es: incisivos de corte, premolares es la de moler los alimentos; los animales que nacen sin dientes la erupción ocurre entre -

la primera y segunda semana de edad (13, 18, 29, 30).

La lengua, órgano principal de prehensión de los alimentos, se curva fácilmente en torno a los forrajes y otros alimentos que coloca entre los incisivos inferiores y la lámina dental superior para cortarlos. Este órgano tiene una textura áspera, dada por las papilas cónicas dirigidas hacia atrás (30).

Las glándulas salivales en el bovino son: La glándula parótida, mandibular, la sublingual, molares, bucales, caletina, faríngea y la labial; en donde las 3 últimas son únicas. Existen tres tipos de secreción:

- a) Cerosa: Su consistencia es fluida y acuosa, proviene de las glándulas parótidas y molares.
- b) Mucosa: Contiene una glucoproteína llamada mucina secretada por las glándulas bucales, caletina y faríngea
- c) Mixta: tiene una secreción mucoserosa, proviene de las glándulas submaxilares, sublingual y labial (30).

Las principales funciones de la saliva en la boca es facilitar la masticación y deglución. En los terneros existe una lipasa específica para los triglicéridos que contienen ácido butírico como parte de la molécula: esta enzima es importante ya que la ingestión de éste tipo de compuesto es elevada, además amortigua el pH, por acción de sales de sodio y potasio, neutralizando los ácidos liberados por la fermentación ruminal, la saliva es una fuente de nutrimentos para los microorganismos ya que aporta urea, proteína (en forma de mucina) iones de fósforo inorgánico, magnesio, cloro, etc., también tiene oro

iedades antiespumantes. Se producen de 30 a 50 ml/minuto cuando el animal está comiendo y 2 ml/minuto, con el animal en reposo, siendo el 40 a 50% de saliva aportada por la glándula parótida (5, 13, 18, 29).

El esófago está compuesto de músculo estriado, contiene glándulas de secreción mucosa en la porción craneal cerca de la faringe; el resto de la mucosa es aglándular.

Sirve como órgano de paso de los alimentos y forma la canaladura esofágica (18, 29, 30).

La gotera esofágica se forma cuando el ternero succiona la glándula mamaria de sus madres, la leche pasa directamente al abomaso. Esto se logra a través de un conducto formado por el cierre de las varedas laterales de los órganos, a manera de prolongación del esófago que se extiende desde el cardias hasta el orificio retículo omasal. El cierre de la gotera esofágica es el resultado de un reflejo va~~ga~~l en donde las terminaciones nerviosas aferentes, que son estimuladas durante la succión; dichas terminaciones están situadas en la boca y faringe. Este fenómeno o reflejo no sólo incluye el cierre de la gotera, sino también la dilatación del orificio retículo omasal y la apertura del canal omasal que conduce la leche a través del omaso hasta el abomaso, reflejo que disminuye gradualmente con la edad, falta de leche, sales y proteína, forzando al animal a comer concentrado y heno (2, 5, 13, 18, 29).

El rumen -retículo, es un divertículo grande, avlanz do lateralmente en el que se distingue una superficie vis ceral, un borde dorsal, un borde ventral, un extremo craneal y un extremo caudal. Las superficies externas rumino reticulares se encuentran marcadas con surcos, el surco - más notorio es el plie ue rumino reticular. En el rumen - los surcos longitudinales forman dos sacos principales: - uno dorsal y otro ventral ambos comunicados entre si con- tinuándose con el retículo. El rumen posee otros surcos - de menor longitud como el surco craneal, el surco caudal_ y los surcos coronario dorsal y coronario ventral los dos últimos en número var (30).

El rumen en su interior está parcialmente dividido - por el saco dorsal y ventral por medio de los pilares, -- existen dos pilares principales que se extienden en los - extremos anterior y posterior de la cavidad, formando sa- cos ciegos; el cardias está ligeramente al lado izquierdo de la línea media. El epitelio ruminal es de color verde, exento en los pilares donde es de color claro, posee vari las principalmente en los sacos ciegos, las papilas ve--- rían en forma y tamaño, las mayores son foliadas, otras - filiformes y cónicas, con un centro de tejido conjuntivo_ muy vascularizado compuesto por fibras de colágena y fi-- bras elásticas a fin de aumentar la superficie de absor-- ción. El retículo en su interior tiene pliegues de 1 cm.- de alto, formando las celdillas que se subdividen por --- pliegues mas pequeños y en el fondo se encuentran papilas

córneas agudas (13, 18, 29, 30).

En el rumen la ingesta es transportada por medio de movimientos peristálticos, que realizan los sacos ruminales en forma alternada de contracción y dilatación, modificando las características físicas del alimento ingerido.

La ingesta de consistencia blanda y acuosa se acumula en la parte ventral del rumen, debajo de la parte más fibrosa y seca del alimento. La fase acuosa se desplaza hacia la parte superior, arrastrando los nutrientes solubles del alimento y facilitando su absorción, propiciando en los estratos superiores de alimento un grado adecuado de humedad, asegurando la actividad normal de los microorganismos de la flora ruminal; fungiendo así como cámara de fermentación, y así el alimento sufre su primer proceso degradativo. La flora normal es capaz de desdoblar celulosa y hemicelulosa a través de enzimas específicas, -- permitiendo al rumiante aprovechar la energía contenida en los forrajes (2, 13, 18).

Conforme el rumen aumenta su tamaño, unas semanas -- después del nacimiento va estableciéndose la microflora -- mediante el contacto con otros animales, así como al suministrar alimento sólido y agua (5, 18).

La población de protozoarios es de hasta 1×10^6 por ml. de contenido ruminal aportando un 50% de proteína microbiana (18).

Los protozoarios logran un gran almacenamiento de polisacáridos que es accesible para el metabolismo subse---

cuenta; las proteínas de su cuerpo son de buen valor biológico y probablemente así contribuyen a la digestión de celulosa, proteínas y polisacáridos. Los protozoarios ciliados son anaerobios obligados (2).

Uno de los principales sustratos empleados por los protozoarios son las mismas bacterias, las que le sirven como fuente de proteína, energía y de ácidos nucleicos; por otra parte al disminuir el pH desciende la concentración de protozoarios (29).

La cantidad de bacterias en el rumen están en relación al régimen de alimentación.

COMPONENTE PRINCIPAL DE LA RACION.	No. DE BACTERIAS x ml. DE LIQUIDO RUMINAL.
Heno.	0.9 - 1.5 x 10 ¹⁰
Paja.	0.4 - 1.5 x 10 ¹⁰
Concentrado.	5.0 - 6.0 x 10 ¹⁰

(18).

De acuerdo al sustrato son gran negativas (aquellas que desdoblan forrajes) o gran positivas (desdoblan granos como son lactobacillus). La totalidad son anaeróbicas o aeróbicas facultativas (29).

Funcionalmente las bacterias se dividen de acuerdo al sustrato utilizado por medio de una fermentación e hidrólisis: celulolíticas, amilolíticas, hemicelulolíticas, sacarolíticas, lactilíticas, lipolíticas, proteolíticas, metanógenas, ureolíticas, hidrogenantes, etc. Las bacterias para vivir requieren principalmente ácidos grasos de cadena corta ramificada como son los ácidos isobutírico,

2-metil-butírico, isovalérico, fenilacético, indolacético, imidazolacético, ácidos grasos volátiles u otros ácidos orgánicos; amonio, magnesio, potasio, sodio, azufre, fósforo y vitaminas del complejo B. En general los metabolitos de unas bacterias, sirven de sustrato de otras y viceversa (2, 5, 13, 18, 29).

El rumen para actuar como cámara de fermentación tiene ciertas características que proporciona el medio adecuado en forma continua a la flora normal: aporte frecuente de alimento, que suplementa sustratos para los microorganismos; absorción rápida y continua por la pared ruminal de metabolitos solubles resultantes de la actividad microbiana, para evitar la acumulación de éstos compuestos y la inhibición enzimática; mantiene una temperatura corporal del animal; mantiene una atmósfera anaeróbica constante; el volumen del contenido ruminal está regulado por el paso de líquidos hacia el omaso; con la secreción de saliva, rica en bicarbonatos y otros iones, mantiene un volumen y un pH constante (5.4 - 6.9), (18).

El omaso tiene forma elipsoidal, se une al retículo por medio de un cuello corto y estrecho (cuello de librillo), hacia abajo se halla una amplia unión con el abomaso; en su interior posee una gran cantidad de pliegues longitudinales llamadas "láminas del librillo" que emergen de la curvatura mayor y de los lados. El alimento se acumula en los pequeños espacios existentes entre las lá-

minas donde es triturado por numerosas papilas córneas incrustadas en las superficies laminares. Existe un surco que se extiende desde el orificio retículo omasal al orificio omaso abomasal; presenta ligeros pliegues y recueñas papilas (3).

Funciona como medio de comunicación para líquidos y alimentos finamente triturados, además extrae por presión y absorbe el agua, ácidos grasos y sales minerales del contenido estomacal que pasa por él. La acción de las hojas y papilas córneas muelen y bombean el contenido hacia el abomaso (13, 18, 29).

El abomaso constituye el estómago propiamente dicho (estómago glandular), similar al estómago de los no rumiantes, con la secreción de ácido clorhídrico (éste ácido determina el grado de acidez 2.2 - 3.0, con lo que detiene la fermentación) y pepsina, mismas que inician el proceso de degradación de proteínas tanto de escape como microbianas. Un zimógeno producido en los terneros es la prorenina que es transformada en renina por el ácido clorhídrico, atacando a la caseína en presencia de iones calcio, formando paracaseína que es desdoblada posteriormente por enzimas duodenales (18, 29).

El intestino de un bovino guarda una proporción de 20 veces la longitud de su cuerpo (18).

CAPACIDAD Y LONGITUD DE LAS DIFERENTES PARTES DEL TRACTO DIGESTIVO.

PARTE DEL APARATO.	CAP.REL. %	CAP.ABSO LUTA l.	LONGITUD REL. %	LONGITUD ABSOLU TA m.
Estómago.	70.8	252.5		
I.D.	18.5	66.0	81.0	46.00
Ciego.	2.8	9.9	2.0	0.88
Cólon y recto.	7.9	28.0	17.0	10.18

(18).

La comunicación entre el abomaso y el duodeno (vilo-ro), se abre cada vez que el abomaso alcanza cierto grado de repleción, a la abertura del abomaso siguen movimien-tos peristálticos que impulsan la ingesta al intestino -- (15). El ternero es capaz de incorporar inmunoglobulinas (IgA, IgG, IgM, IgD y la IgE) a su organismo en las prime-ras 24 horas de vida, debido a la permeabilidad intesti-nal; las inmunoglobulinas no son capaces de atravesar la pared del intestino después de éste período, entonces el calostro ingerido tendrá valor sólo como alimento pero ya no brindará ninguna protección contra enfermedades. El -- nerviosismo, el estrés, y las enfermedades provocan tanto en la madre como en la cría la producción de unas sustan-cias llamadas corticosteroides que bloquean la absorción de inmunoglobulinas en la pared intestinal (16).

En el duodeno se vierten secreciones biliares y pan-creáticas que en unión a los jugos gástricos e intestinal,

desdoblan los nutrientes de la ingesta en sus formas absorbibles, cumpliéndose de éste modo la más importante -- fase de digestión de nutrientes sobre la fase de enzimas digestivas, que son absorbidos por las vellosidades intestinales (13, 18).

En la digestión enzimática juega un papel importante el pH imperante en el intestino, en el rumiante la neutralización del contenido gástrico es lenta, tal vez por las grandes cantidades del ácido clorhídrico secretadas en el jugo gástrico, así como por una menor alcalinidad y menos contenido de bicarbonato en las secreciones digestivas, - biliares y pancreáticas. Tomando en cuenta que la acción enzimática sobre la digestión de carbohidratos se optimiza con un pH cercano a la neutralidad, el rumiante compensa ésta adversidad a través del desdoblamiento de carbohidratos mediante la fermentación ruminal (2, 13, 18, 29)

En el ciego las condiciones de pH como de anaerobiosis permiten una nueva fermentación microbiana de los nutrientes que hasta aquí no han sido digeridos o absorbidos por el animal (13).

A lo largo del intestino grueso, existe una considerable absorción de agua, originando que la materia seca - del contenido intestinal aumente de 7% hasta un 15 - 18% en las heces (18).

Atendiendo a esta problemática una de las intenciones del presente trabajo, es contribuir al mejor aprove-

chamamiento del alimento con que se cuente en determinadas explotaciones intensivas, reducir los costos de producción y mano de obra, sin que se afecte la salud, la tasa de crecimiento así como la ganancia de peso de los terneros.

A efecto de lo anterior se realizó un estudio en 20 terneros los cuales se sometieron a el suministro de leche al 8% de su peso vivo, heno de alfalfa, concentrado con 14% de protefina cruda y agua al libre acceso, en la sala de cría del Centro de Producción Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (C.P.A.P.E.S.C.) rancho Almaraz.

OBJETIVOS.

GENERAL: El presente trabajo pretende determinar si alimentando una vez al día a los terneros con leche, heno de alfalfa, concentrado y agua, se agiliza el paso de monogástrico a poligástrico.

ESPECIFICOS:

Determinar si alimentando a los terneros una vez al día con leche, heno de alfalfa, concentrado y agua, se disminuyen los costos de producción.

Determinar si alimentando a los terneros una vez al día con leche, heno de alfalfa, concentrado y agua, hay una menor presentación de diarreas.

Determinar si alimentando a los terneros una vez al día con leche, heno de alfalfa, concentrado y agua, aumentan la ganancia de peso.

MATERIAL Y METODOS.

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del Area de Recría de terneros en el Centro de Producción Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Rancho Almaraz; Cuautitlán, Izcalli, Estado de México, en un período que comprende de Noviembre de 1986 a Mayo de 1987.

A 2450 metros de altura sobre el nivel del mar entre las coordenadas 19° 43' latitud norte y 99° 14' longitud oeste. El clima de la región corresponde al c(wo) (w) b - (i') de acuerdo a la modificación hecha por E. García (1984) al sistema de Koppen. Es un clima templado sub-húmedo, con lluvias en verano y con una oscilación anual de la temperatura media mensual entre 5 y 7 grados centígrados, la temperatura media anual es de 15.7 grados centígrados y la precipitación pluvial es de 620.6 mm los vientos son dominantes de norte a sur y de este a oeste (8).

MATERIAL.

20 terneros de 3 días de edad (machos y hembras).

45 sacos con heno de alfalfa.

7 sacos de concentrado comercial con 16% de P.C.

30 cubetas.

1 Báscula de reloj de 200 kg. para el pesado de los animales.

1 Báscula de 10 kg. para pesar el alimento.

1 Probeta de 1,000 ml. para medir la leche.

METODO.

Se utilizaron 20 terneros de tres días de edad, los cuales se colocaron en las becerrerías de la sala de lactancia, además de pesarlos, identificarlos, efectuarles examen clínico general y elaborar los registros a implementar conforme van llegando a la sala.

A partir del tercer día de nacidos se les proporcionó leche entera en cubetas a razón de 8% de su peso vivo, (3 litros aproximadamente). A un grupo de terneros se le administró leche una toma al día y al otro dos tomas al día, el primer día de permanecer en la sala se proporcionó agua en cubetas al libre acceso, a los ocho días de edad en ambos becerros se le ofreció veinticinco gramos de heno de alfalfa y veinticinco gramos de concentrado con 14% de proteína cruda respectivamente, cantidad que se aumentó gradualmente según su desarrollo del animal, así sucesivamente conforme fueron llegando a la sala de lactancia, hasta completar 10 animales de cada lote. Al grupo testigo se le denominó lote "A" y al grupo que se le dió una toma lote "B".

Se tomaron dos muestras de heno de alfalfa y concentrado a fin de conocer la calidad de los ingredientes de la ración, que se analizaron en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Además se anotó y evaluó el comportamiento productivo como sigue: peso al nacer, peso al destete, peso a los 15, 30, 45 y 60 días de lactancia, ganancia diaria de

peso, ganancia total de peso, consumo diario de leche, -- consumo total de leche; conversión alimenticia, consumo - diario de concentrado, consumo total de concentrado, consumo diario de alfalfa, consumo total de alfalfa en materia seca, así como días de diarrea y edad a la presentación de la diarrea, para determinar como se comportan los terneros con la dieta y si son capaces de asimilarla.

Los resultados obtenidos se analizaron bajo el linea miento de un diseño completamente aleatorio, utilizando - para ello el paquete "SAS" - "GLM". Las variables conside radas en el modelo se dividieron en dos secciones:

El primero consideró las variables sexo (1 = macho;- 2 = hembra) y la variable tratamiento (T1 = lote "B" o -- grupo experimental; T2 = lote "A" o grupo testigo), ade más se efectuaron correlaciones lineales para determinar el grado de asociación entre las diferentes variables.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En los cuadros Nos. 1 y 2 se presentan los parámetros que tuvieron los becerros al estar en sala de lactancia; se observa que el peso al nacimiento fue superior en el grupo testigo, sin embargo esto no influyó para que en el peso al destete existiera una diferencia de (4.5 kg), a favor del lote experimental, pesos similares a los reportados por Avila 1984, Cherrington 1981, Cranlet 1969 y Ensminger 1977.

El consumo total de leche fue superior en el grupo testigo, esto se explica probablemente a que en el grupo testigo, los terneros pesaron más al nacimiento en relación al grupo experimental, no obstante existir en dicho lote una ligera diferencia en el tiempo de duración de diarreas, como se puede observar en el cuadro No. 6.

Fue superior el consumo de concentrado y heno de alfalfa en el grupo experimental, probablemente por que los becerros únicamente tomaron leche una vez al día, aumentando el consumo voluntario, y como consecuencia la ganancia diaria y total de peso, coincidiendo con Cranlet 1969, Polzin 1981, Shimada 1983, Pérez 1985 y Zatarain 1986.

No obstante, no se puede afirmar que sólo el manejo sea la causa principal de tales resultados, pues analizando las demás enfermedades que se presentaron como: Neumonías, Conjuntivitis, Timpanismo, Fungosis que coinciden con lo publicado por Cranlet 1969, Soberón 1983, Gasque 1984, Martínez 1985, Pérez 1985, Malagón 1986 y Sánchez 1986, la época del año en que se realizó éste experimento

(Noviembre a Mayo) se caracteriza en su inicio por ser --
fría y despues .ento aunado a lluvias, lo que provoca --
constantes cambios de temperatura y afecta la salud de --
los terneros. (ver cuadro No. 6 de enfermedades).

Cabe aclarar que los dos casos de onfaloflebitis y -
dos de hernia no tuvieron nada que ver con la variación -
climática.

En los cuadros Nos. 3, 4 y 5, se observa el análisis
químico proximal, efectuado al concentrado y heno de al--
falfa, utilizados en éste trabajo, como podemos apreciar_
la cantidad de proteína en el concentrado no es de 18% de
proteína cruda, recomendada por Craclet 1969, Cherrington
1981, Polzin 1981, Shimada 1983, Avila 1984, Pérez 1985,-
Malagón 1986 y Rivera 1986, pero se optó en utilizar el -
concentrado a fin de reducir costos de producción. En lo-
relativo a la calidad de la alfalfa Shimada 1983, mencio-
na 21.7 de proteína, siendo ligeramente inferior las al--
falfas analizadas en los cuadros Nos. 4 y 5, ya que el ci
tado autor reporta 19.7 para el último cuadro, pero ambas
son aceptables en la alimentación de terneros.

CUADRO No. 1

PARAMETROS EN LACTANCIA.

Datos correspondientes al grupo experimental.

No. ternero y sexo	Peso Nac. Kg.	Peso destete Kg.	Ganancia a 60 día Kg.	Ganancia diaria - peso Kg.	Conversión. #	Consumo leche - 8% P.V. l.	Consumo total - leche l	Consumo alfalfa Kg. #	Consumo concentrado - Kg. #
6-53 M	43.50	62.00	18.50	0.206	2.68	3.5	203.0	13.25	13.25
6-58 H	37.25	47.50	10.25	0.171	3.66	3.0	175.0	8.50	8.50
6-60 H	39.50	49.00	9.50	0.158	3.97	3.0	171.0	7.52	10.36
6-64 H	34.75	59.50	24.75	0.412	1.93	3.0	177.0	14.07	14.07
7-1 M	39.75	59.00	19.25	0.321	2.14	3.0	164.5	11.33	11.33
7-5 M	32.75	60.25	27.50	0.458	1.83	3.0	170.0	16.00	16.00
7-9 M	40.25	64.50	24.25	0.404	2.38	3.0	159.0	20.91	20.91
7-13 M	44.50	66.75	22.25	0.371	2.66	3.5	197.0	18.95	18.95
7-15 M	39.00	60.25	21.25	0.354	2.42	3.0	177.0	16.09	16.09
7-17 M	51.50	85.00	33.50	0.558	1.98	4.0	220.0	21.31	21.31
	\bar{X} 40.27	\bar{X} 61.37	\bar{X} 21.10	\bar{X} 0.351	\bar{X} 2.55	\bar{X} 3.2	\bar{X} 181.3	\bar{X} 10.79	\bar{X} 15.07

* Los datos están en M.C. M. Macho. H. Hembra.

CUADRO No. 2
PARAMETROS EN LACTANCIA.

Datos correspondientes al grupo testigo.

No. ternero y sexo.	Peso Nac. Kg.	Peso destete Kg.	Ganancia a 60 días Kg.	Ganancia diaria - peso Kg.	Conversión. *	Consumo leche - 8% P.V. l.	Consumo total - leche l	Consumo alfalfa Kg.*	Consumo concentrado. Kg.*
6-54 H	46.00	61.00	15.00	0.250	3.0	3.5	206.50	10.43	10.43
6-56 H	37.75	49.25	14.50	0.242	2.5	3.0	170.00	8.13	8.13
6-55 M	47.50	61.75	14.25	0.237	3.7	4.0	230.00	12.74	12.74
6-59 M	48.75	55.50	6.75	0.112	6.3	4.0	234.00	7.31	7.31
6-62 H	35.50	45.00	9.50	0.158	3.3	3.0	178.00	4.73	4.73
7-3 M	49.75	69.00	19.25	0.321	2.9	4.0	228.00	15.20	15.20
7-7 M	45.00	73.50	28.50	0.475	2.2	4.0	235.00	18.38	18.38
7-11 M	46.50	70.75	24.25	0.404	2.4	4.0	226.00	15.90	15.90
7-2 H	33.50	53.50	20.00	0.333	2.7	3.0	177.75	17.66	17.66
7-4 H	<u>38.00</u>	<u>55.50</u>	<u>17.50</u>	<u>0.291</u>	<u>1.9</u>	<u>3.0</u>	<u>156.50</u>	<u>7.10</u>	<u>7.10</u>
	X 42.52	X 59.47	X 16.95	X 0.287	X 3.09	X 3.5	X 204.22	X 11.76	X 11.76

* Los datos estan en M.S.

M.-Macho.

H.-Hembra.

CUADRO No. 3

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL, EFECTUADO AL CONCENTRADO CON -
14% DE P.C. LOS RESULTADOS SE EXPRESAN EN PORCENTAJE.

FRACCION.	BASE SECA.	BASE HUMEDA.
HUMEDAD.	0	8.97
MATERIA SECA.	100.00	91.03
PROTEINA CRUDA.	16.02	14.68
EXTRACTO ETereo.	2.09	1.90
FIBRA CRUDA.	7.56	6.88
CENIZAS.	11.31	10.30
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO.	63.02	57.27

CUADRO No.4

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL, EFECTUADO A UNA ALPALFA CORTA-
DA ANTES DE FLORACION, LOS RESULTADOS SE EXPRESAN EN % .

FRACCION	BASE SECA.	BASE HUMEDA.
HUMEDAD.	0	8.37
MATERIA SECA.	100.00	91.63
PROTEINA CRUDA.	23.44	21.34
EXTRACTO ETereo.	1.86	1.70
FIBRA CRUDA.	29.16	26.72
CENIZAS.	9.66	8.85
E.L.N.	35.88	32.54

CUADRO No. 5

ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL, EFECTUADO A UNA AMPALPA CON EL 20 % DE FLORACION, LOS RESULTADOS SE EXPRESAN EN PORCENTAJE.

FRACCION.	BASE SECA.	BASE HUMEDA.
HUMEDAD.	0	6.80
MATERIA SECA.	100.00	93.20
PROTEINA CRUDA.	18.78	17.50
EXTRACTO ESTEREO.	1.76	1.64
FIBRA CRUDA.	27.54	25.67
CENIZAS.	26.38	24.59
E.L.N.	25.54	23.80

El Análisis Químico Proximal, fue realizado en el laboratorio de Eromatología, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, U.N.A.M. en julio de 1987.

CUADRO No. 6

ENFERMEDADES EN LACTANCIA.

ENFERMEDADES.	L O T E S .					
	"A" X			"B" X		
	1	2	3	1	2	3
DIARREAS.	9	8.2	6.0	9	9.4	5.8
NEUMONIAS.	10	33.5	8.4	10	16.6	17.2
ONFALOPLEBITIS.	1	3.0	30.0	1	38.0	8.0
HERNIA.	1	5.0	46.0	1	3.0	38.0
TIMPANISMO.	3	54.0	6.0	1	38.0	1.0
CONJUNTIVITIS.	1	37.0	3.0	-	-	-

"A".-grupo testigo.

"B".-grupo experimental.

X.-promedio.

1.-número de casos.

2.-edad a la presentación, en días.

3.-duración de la enfermedad en días.

En el cuadro No. 7, observamos que para la variable dependiente conversión alimenticia, no se presentó diferencia estadística significativa, utilizando un nivel de significancia de 5 %, lo cual difiere con Craplet 1969, y Malagón 1986, quienes reportan que utilizando heno de alfalfa, concentrado, leche y agua una vez al día, se mejoró la conversión.

Cuadro No. 7

Variable dependiente: C

Fuente	Grados de libertad.	Suma de cuadrados.	Cuadrado medio.	Valor de F.	Pr F
Modelo	3	4.72	1.58	1.61	0.23
Error	16	15.69	0.98		
Total	19	20.42			
		<u>Raíz cuadrada.</u>	<u>C.V.</u>		
		0.23	35.05		

En el cuadro No. 8, se observa que existe una diferencia estadística de 0.06 para la interacción sexo por tratamiento, para la variable dependiente conversión alimenticia, lo que nos indica que el sexo tuvo que ver muy poco. Sin embargo Cravlet 1969 y Pérez 1985, están en desacuerdo con ésto, ya que las hembras tienen una mejor conversión alimenticia.

Cuadro No. 8

Variable dependiente: C

Fuente	Grados de libertad.	Cuadrado medio.	Valor de F.	Pr F
Sexo	1	0.02	0.02	0.89
Tratamiento.	1	1.34	1.37	0.26
Sexo x tratamiento.	1	3.36	3.43	0.06
Sexo	1	0.00	0.00	0.95
Tratamiento.	1	0.54	0.55	0.47
Sexo x tratamiento.	1	3.36	0.13	0.08

Para el análisis de la variable dependiente ganancia de peso, cuadro No. 9, se observa que tampoco existe diferencia estadística ni al 1 % ni al 5 %, lo cual no concuerda con lo citado por Cranlet 1969, Polzin 1981 y Malgón 1986, quienes afirman que alimentando a los terneros una vez al día dichas ganancias aumentan.

Cuadro No. 9

Variable dependiente: G

Fuente	Grados de libertad.	Suma de cuadrados.	Cuadrado medio.	Valor de F.	Pr P
Modelo	3	281.64	93.88	2.26	0.12
Error	16	664.47	41.53		
Total	19	946.11			
		<u>Raíz cuadrada.</u>	<u>C.V.</u>		
		0.30	33.87		

Al analizar la variable dependiente ganancia de peso, cuadro No. 10, si existe diferencia significativa al 5%, para el factor sexo, probablemente debido a que en el lote "B", existe un mayor número de machos, coincidiendo con Cranlet 1969, que dice que los machos tienen una mejor ganancia de peso, ya que tienen una cobertura menor de grasa en comparación con las hembras.

Cuadro No.10

Variable dependiente: G

Fuente.	Grados de libertad.	Cuadrado medio.	Valor de F.	Pr F
Sexo	1	202.80	4.88	0.04
Tratamiento	1	42.38	1.02	0.33
Sexo por -- tratamiento	1	36.46	1.36	0.36
Sexo	1	171.33	4.13	0.05
Tratamiento	1	25.42	0.61	0.44
Sexo por -- tratamiento.	1	36.46	0.88	0.36

En el cuadro No. 11, se observan las medias de las variables dependientes: conversión y ganancia de peso de acuerdo con las variables sexo y tratamiento, además se apreciaba una mejor conversión para las hembras, pero una menor ganancia de peso. Por tratamiento la conversión fue mayor en el lote "A" que en el lote "B", pero la ganancia de peso fue superior en tratamiento 1. Lo anterior puede explicarse debido a la facilidad que tienen las hembras de acumular grasa de cobertura, convirtiendo mejor pero ganando menos peso, Crablet 1969 y Ensminger 1977.

Cuadro No. 11

<u>Sexo</u>	<u>Conversión.</u>	<u>Ganancia</u>
	<u>Medias.</u>	<u>Medias.</u>
1 (Machos)	2.90	21.19
2 (Hembras)	2.93	15.07
1 (Lote "B")	2.74	19.31
2 (Lote "A")	2.09	16.95

Lote "B" o grupo experimental.

Lote "A" o grupo testigo.

En la segunda parte del análisis estadístico, se incluyó la variable independiente peso al nacimiento, analizándose de manera similar a la anterior, como se observa en los cuadros Nos. 12 al 16, dicha variable no influyó para que en las demás variables: sexo, tratamiento, conversión y ganancia de peso, hubiese diferencia estadística importante de tomarse en cuenta, al compararse con la primera parte de éste análisis.

Relacionado con la variable independiente peso al nacimiento, cuadro No. 12, podemos observar que la variable dependiente conversión alimenticia, no presenta diferencia estadística significativa en el modelo general.

Cuadro No. 12

Variable dependiente: C

Fuente.	Grados de libertad.	Suma de cuadrados.	- Cuadrado medio.	Valor de f	Pr F
Modelo	4	5.45	1.36	1.37	0.29
Error	15	14.97	1.00		
Total	19	20.42			
	<u>Raíz cuadrada.</u>	<u>C.V.</u>			
	0.27	35.35			

En el siguiente cuadro, se observa que en la interacción sexo por tratamiento, presentó una diferencia estadística de un 8 %, probablemente debido a un mayor número de machos en el grupo experimental.

Cuadro No. 13

Variable dependiente: C

Fuente.	Grados de libertad.	Suma de cuadrados.	Cuadrado medio.	Valor de F	Pr F
Sexo	1	0.02	0.02	0.02	0.89
Tratamiento	1	1.34	1.34	1.35	0.26
Sexo por -- tratamiento	1	3.36	3.36	3.37	0.08
Peso al na- cimiento.	1	0.72	0.72	0.73	0.41
Sexo	1	0.35	0.35	0.35	0.56
Tratamiento	1	0.12	0.12	0.12	0.73
Sexo por -- tratamiento	1	2.30	2.30	2.31	0.15
Peso al na- cimiento.	1	0.72	0.72	0.73	0.41

Nota.--La matriz $X'X$, se ha encontrado de ser singular y -- una inversa generalizada, fue usada para solucionar las ecuaciones normales, los estimados seguidos por una letra "B", están predispuestos y no son estimados particulares o únicos de los parámetros.

En el cuadro No. 14, se observa que para la variable dependiente ganancia de peso, a nivel general no existe -- diferencia estadística significativa.

Cuadro 14.

Fuente.	Grados de libertad.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio.	Valor de F	Pr F
Modelo	4	283.82	70.95	1.65	0.22
Error	15	662.29	44.15		
Total	19	946.11			
		<u>Raíz cuadrada.</u>	<u>C.V.</u>		
		0.30	34.93		

En el cuadro No. 15, para la variable dependiente ganancia de peso, se observa que para el factor sexo, si — existe diferencia estadística significativa al 5%, lo que indica que los machos superaron a las hembras.

Cuadro 15.

Fuente.	Grados de libertad.	Cuadrado medio.	Valor de F.	Pr F
Sexo	1	202.80	4.59	0.05
Tratamiento	1	42.38	0.96	0.34
Sexo por -- tratamiento	1	36.46	0.83	0.38
Peso al na- cimiento.	1	2.18	0.05	0.83
Sexo	1	121.43	2.75	0.12
Tratamiento	1	16.77	0.38	0.55
Sexo por -- tratamiento	1	28.88	0.65	0.43
Peso al na- cimiento.	1	2.18	0.05	0.83

En el penúltimo cuadro, se observan las medias de -- las variables dependientes: conversión y ganancia de peso de acuerdo con las variables sexo y tratamiento, además -- se apreciaba una mejor conversión para las hembras, pero -- una menor ganancia de peso. Por tratamiento la conversión fue mayor en el lote "A" que en el lote "B", pero la ga-- nancia de peso fue superior en tratamiento 1.

Cuadro 16.

<u>Sexo.</u>	<u>Conversión.</u>	<u>Ganancia.</u>
	Medias.	Medias.
1 (machos)	2.75	21.44
2 (hembras)	3.12	14.74
<u>Tratamiento.</u>		
1 (lote "B")	2.85	19.13
2 (lote "A")	3.02	17.06

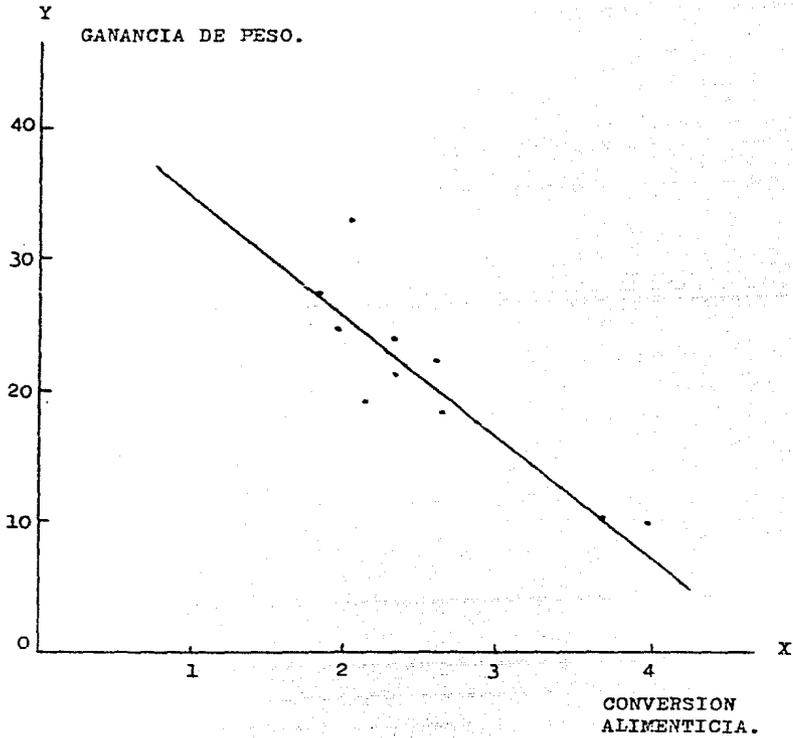
Lote "B" o grupo experimental.

Lote "A" o grupo testigo.

Por otro lado, se efectuaron correlaciones lineales para comprobar si alimentando a los terneros una vez al día, efectivamente se mejoran las ganancias de peso al aumentar la conversión; asimismo verificar si el peso al nacimiento influye sobre la conversión alimenticia.

En las variables ganancia de peso y conversión alimenticia para el lote "B", se observa que existe una correlación negativa altamente significativa ($r = -0.89$), gráfica No. 1, ésto nos indica que a mayor ganancia de peso se presenta una mejor conversión alimenticia. Lo anterior concuerda con Craplet 1969, Ensminger 1977 y Polzin 1981, quienes reportan que se mejora la conversión alimenticia a medida que aumentan las ganancias de peso.

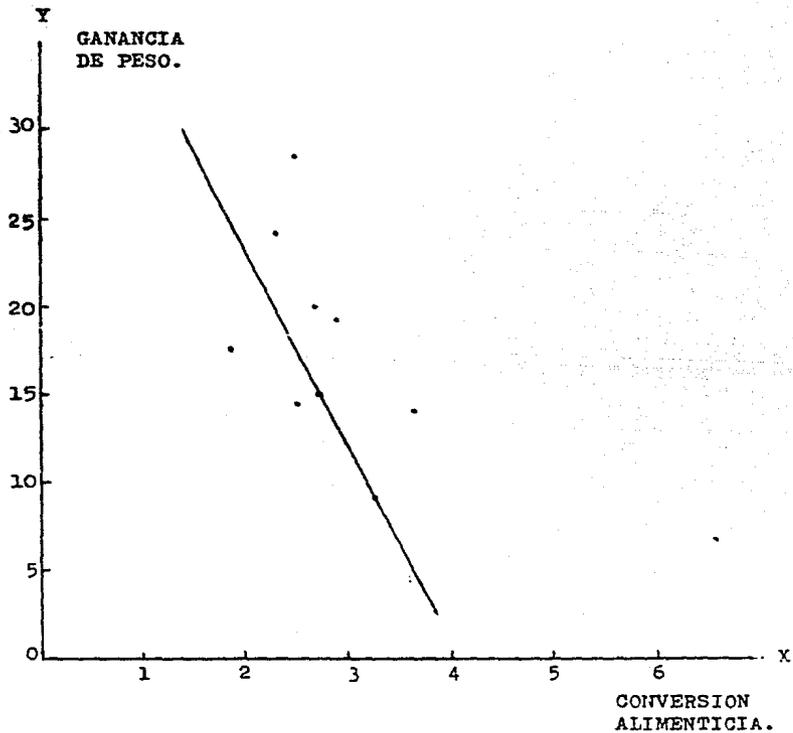
GRAFICA 1
GRUPO EXPERIMENTAL.
CORRELACION ($r = -0.89$)



En las variables ganancia de peso y conversión alimenticia para el grupo testigo o lote "A", se observa que existe una correlación negativa significativa ($r = -0.71$) gráfica No. 2, lo cual nos indica que a mayor ganancia de peso, se presenta una mejor conversión alimenticia.

Lo anterior concuerda con Craplet 1969, Ensminger -- 1977 y Polzin 1981, quienes reportan que se mejora la conversión alimenticia a medida que aumentan las ganancias de peso, sin embargo podemos apreciar que existe una ligera diferencia a favor del lote "B", probablemente por que los becerros únicamente tomaron leche una vez al día, aumentando el consumo voluntario y como consecuencia la ganancia de peso, esto coincide con Shimada 1983, Pérez --- 1985 y Zatarain 1986.

GRAFICA 2
GRUPO TESTIGO.
CORRELACION ($r = -0.71$)



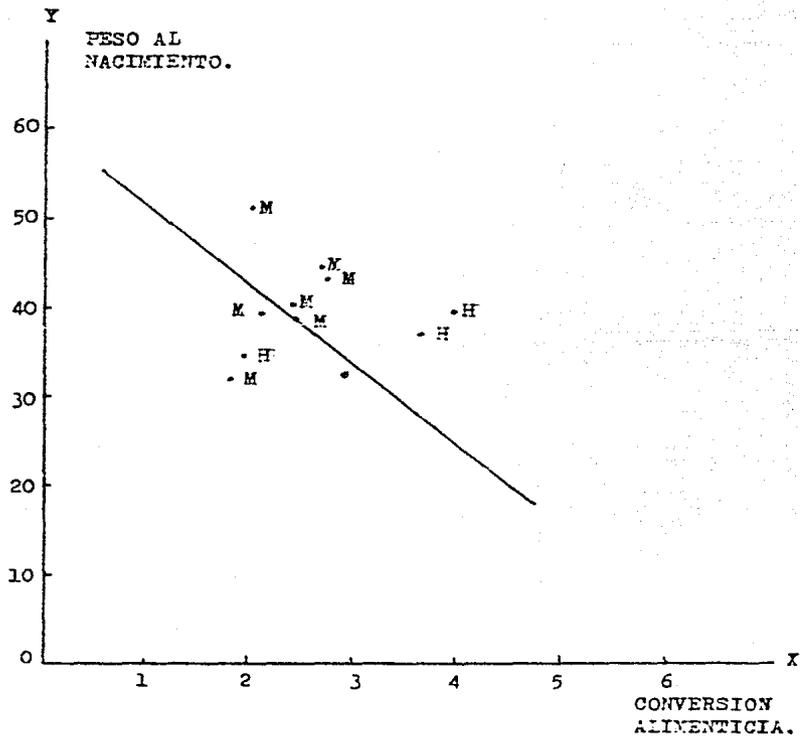
En la gráfica No. 3, para las variables peso al nacimiento y conversión alimenticia, en el grupo experimental se presentó una correlación negativa ($r = -0.21$) no significativa. Esto puede explicarse de la siguiente manera: -- Que a mayor peso al nacimiento existe una menor conversión alimenticia, aunado a que en éste lote se utilizó un mayor número de machos que de hembras, teniendo las últimas un menor peso al nacimiento.

Coincidiendo con lo citado por Kolb 1979, que menciona que en las especies domésticas entre más pequeñas sean, su metabolismo es más acelerado.

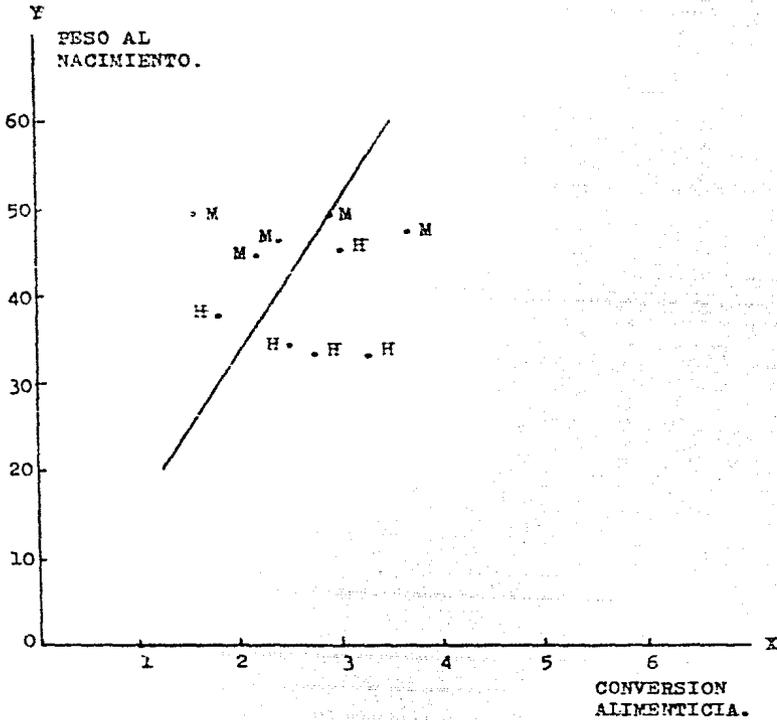
Lo último citado es válido para las variables peso al nacimiento y conversión alimenticia en el grupo testigo, gráfica No. 4, donde se presentó una correlación negativa ($r = -0.44$) no significativa; con la diferencia de que para éste grupo se utilizó el mismo número de hembras y machos, por lo anterior se considera que es válido en función de las características del sexo.

Se observa que las hembras en términos generales al mostrar un menor peso al nacimiento, tiene una mejor conversión alimenticia, sucede lo contrario con los machos.

GRAFICA 3
GRUPO EXPERIMENTAL.
CORRELACION ($r = -0.21$)



GRAFICA 4
GRUPO TESTIGO.
CORRELACION ($r = -0.44$)



En el último cuadro, se observa el análisis de costo de un ternero en sala de recría con destete a los 60 días, en donde se comprueba que al administrar una toma de leche al día, se reducen los costos de producción así como mano de obra, ya que el empleado encargado del cuidado de los becerros, utiliza sólo la mitad de su tiempo en atenderlos a diferencia del lote "A", que debe dar dos tomas de leche al día, laborando tiempo completo, aumentando por este motivo los costos de producción, existiendo a la fecha una diferencia entre ambos métodos de \$ 29,582.69 (veintinueve mil quinientos ochenta y dos pesos 69/100 M.N.), a favor del grupo experimental.

Cuadro 17.

COSTO DE UN TERNERO AL 8 DE SEPTIEMBRE DE 1987.

COSTO PARA EL GRUPO TESTIGO.		COSTO PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL.	
COSTO INICIAL	\$ 60,356.46	COSTO INICIAL	\$ 49,262.95
ALIMENTACION	56,294.10	ALIMENTACION	52,004.92
MANO DE OBRA	34,400.00	MANO DE OBRA	20,200.00
GASTOS DE ADMINISTRACION.	6,000.00	GASTOS DE ADMINISTRACION.	6,000.00
VARIOS	2,300.00	VARIOS	2,300.00
MEDICAMENTOS	1,600.00	MEDICAMENTOS.	1,600.00
	\$ 160,950.56		\$ 131,367.87

Los datos fueron analizados según Roiz 1986, con los resultados de éste trabajo, Cuadros No. 1 y 2, pero con los precios facilitados por el Lic. en Admón. IGNACIO FERNANDEZ ZAVALA, propietario del "Rancho Terremoto", ubicado en Cuautitlán de Romero Rubio, Estado de México.

CONCLUSIONES.

- ___ El método de alimentación consistente en una toma de -
leche al día, con heno de alfalfa, concentrado y agua,
sí agiliza el paso de monogástrico a poligástrico.

- ___ Con el método de alimentación consistente en una toma_
de leche al día, con heno de alfalfa, concentrado y --
agua, no se disminuye la presentación de diarreas.

- ___ Con el método de alimentación consistente en una toma_
de leche al día, con heno de alfalfa, concentrado y --
agua, se reducen los costos de producción.

- ___ El método de alimentación consistente en una toma de -
leche al día, con heno de alfalfa, concentrado y agua,
no presentó diferencia estadística significativa en la
ganancia de peso, pero numéricamente se obtuvo una di-
ferencia de (4.15 kg).

LITERATURA CITADA.

- 1.-Andreu, B.F.J. 1986. Los Centros de recría colectivos como opción para la ganadería lechera en México, Memorias curso de actualización crianza de becerras, Fac. de Med.Vet. y Zoo., U.N.A.M., Querétaro, Qro.
- 2.-Annison, E.F. y Lewis, D.M. 1981. El metabolismo en el rumen, la. ed. UTEHA, p. 1-147.
- 3.-Avila, T. 1984. Producción Intensiva de Ganado Lechero, la. ed. C.E.C.S.A., p. 279-289.
- 4.-Cherrington, J. 1981. Parto de la vaca y manejo del ternero, 2a., AEDOS, p. 107-149.
- 5.-Craplet, C. 1969. El ternero, la. ed. GEA, p. 291-298
- 6.-De la Fuente, E.G. 1979. Importancia de la crianza de becerras en la Ganadería Lechera Nacional, Memorias "Crianza de becerras", Fac. de Med. Vet. y Zoo., UNAM.
- 7.-Ensminger, M.E. 1977. Producción Bovina para leche, - Ed. El Ateneo, p. 297-312.
- 8.-García, E. 1984. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. p 44-138.
- 9.-Gasque, G.R. 1984. Instalaciones para la cría de becerras de raza lechera, Memorias del Primer Seminario sobre crianza de Becerras, SARH, FIRA, Banru ral, UNAM, México, D.F.

- 10.-Gibbons, W.J.; Catcot, E.L.; Smithcors, J.F. 1984. --
Medicina y Cirugía de los bovinos, Ed. La Prensa -
Médica Mexicana, S.A., p. 321-325.
- 11.-Juerguenson, M.E.; Mortenso, W.P. 1982. Prácticas ---
aprobadas en la producción de leche, 1a. Ed. - - -
C.E.C.S.A., p. 115-149.
- 12.-Kilmer, L.; Hartwia, N. 1984. Calf care from birth to
weaning, Dairy Herd Management, 21 (9), p. 54-59.
- 13.-Kolb, E.L. 1979. Fisiología Veterinaria, 2a. Ed. Acri-
bia, Vol. I, p. 265-390.
- 14.-Malagón, V.C. 1984. Aspectos inmunológicos y su impor-
tancia en la crianza de becerras, Memorias del Pri-
mer Seminario sobre Crianza de becerras, SARH, ---
F.I.R.A., Banrural, UNAM, México, D.F.
- 15.-Malagón, V.C. 1986. Manejo de Becerras en la etapa de
lactantes a Destete Precóz, Memorias curso de ac--
tualización crianza de becerras, Fac. de Med. Vet.
y Zoo., U.N.A.M. Querétaro, Qro.
- 16.-Martínez, A. 1985. Manual sobre crianza de becerras,-
Ed. LICONSA, México.
- 17.-Mendoza y G.F. 1979. Manejo en destete y desarrollo,-
Memorias "Crianza de becerras", Fac. de Med. Vet.-
y Zoo., U.N.A.M.
- 18.-Olguín y B.A. 1986. Anatomía y Fisiología del Aparato
Digestivo de los Ruminantes, Memorias curso de ac--
tualización crianza de becerras, Fac. de Med.Vet.-
y Zoo., U.N.A.M., Querétaro, Qro.

- 19.-Oyamburo, S.A.; Juárez, L.J. 1984. Contribución al desarrollo del programa de la cátedra de bovinos productores de leche. Tesis de Licenciatura, Fac. de Est. Sup. Cuautitlán, Estado de México, U.N.A.M.
- 20.-Pérez, B.R. 1985. Efecto de la Clortetraciclina en becerros lactantes con destete precoz en el C.N.E.I.-E.Z. Tesis de Licenciatura, Fac. de Est. Sup. Cuautitlán, Estado de México, U.N.A.M.
- 21.-Pérez, C.J. 1975. Cría, alimentación y principales enfermedades de becerras Holstein-Friesian desde su nacimiento hasta los tres meses de edad, en una explotación lechera localizada en el Municipio de Caborea, Estado de Sonora. Tesis de Licenciatura, -- Fac. de Med. Vet. y Zoo., U.N.A.M.
- 22.-Polzin, H. 1981. The health, management and nutrition of the baby calf, Memorias del Seminario de Crianza de Becerras, Fac. de Med. Vet. y Zoo., U.N.A.M. p. 372-378.
- 23.-Rivera, B.J.A. 1986. Utilización de Calostro en la -- Alimentación de Becerras, Memorias curso de actualización de becerras, Fac. de Med. Vet. y Zoo., UNAM. Querétaro, Gro.
- 24.-Rivera, S.S. 1979. Sistema de Manejo Intensivo de Becerras de la Raza Holstein, Memorias "Crianza de becerras", Fac. de Med. Vet. y Zoo. U.N.A.M.
- 25.-Roiz, G.J. 1986. Costo de Producción de Becerras en un establo con recría propia, Memorias curso de actualización crianza de becerras, Fac. de Med. Vet. y Zoo. U.N.A.M., Querétaro, Gro.

- 19.-Oyamburo, S.A.; Juárez, L.J. 1984. Contribución al desarrollo del programa de la cátedra de bovinos productores de leche. Tesis de Licenciatura, Fac. de Est. Sup. Cuautitlán, Estado de México, U.N.A.M.
- 20.-Pérez, B.R. 1985. Efecto de la Clortetraciclina en becerros lactantes con destete precóz en el C.N.E.I.-E.Z. Tesis de Licenciatura, Fac. de Est. Sup. Cuautitlán, Estado de México, U.N.A.M.
- 21.-Pérez, C.J. 1975. Cría, alimentación y principales enfermedades de becerras Holstein-Friesian desde su nacimiento hasta los tres meses de edad, en una explotación lechera localizada en el Municipio de Ca borca, Estado de Sonora. Tesis de Licenciatura, -- Fac. de Med. Vet. y Zoo., U.N.A.M.
- 22.-Polzin, H. 1981. The health, management and nutrition of the baby calf, Memorias del Seminario de Crianza de Becerras, Fac.de Med. Vet. y Zoo., U.N.A.M. p. 372-378.
- 23.-Rivera, B.J.A. 1986. Utilización de Calostro en la -- Alimentación de Becerras, Memorias curso de actualización de becerras, Fac.de Med.Vet. y Zoo., UNAM. Querétaro, Qro.
- 24.-Rivera, S.S. 1979. Sistema de Manejo Intensivo de Becerras de la Raza Holstein, Memorias "Crianza de -- becerras", Fac. de Med. Vet. y Zoo. U.N.A.M.
- 25.-Roiz, G.J. 1986. Costo de Producción de Becerras en -- un establo con recría propia, Memorias curso de -- actualización crianza de becerras, Fac.de Med.Vet. y Zoo. U.N.A.M., Querétaro, Qro.

- 26.-Rosiles, M.R. 1986. Contaminantes en el alimento para becerros, Memorias curso de actualización crianza de becerros, Fac. de Med. Vet. y Zoo., U.N.A.M., - Querétaro, Qro.
- 27.-Ruiz, R.J.L. 1982. Estado actual de la producción y consumo de leche de vaca en México. Tesis de Licenciatura, Fac. de Est. Sun. Cuantitlán, Estado de - México, U.N.A.M.
- 28.-Sánchez, C.E. 1986. Instalaciones para la Crianza Intensiva de Becerras en un Centro de Recría, Memo--
rias curso de actualización crianza de becerros,
Fac. de Med. Vet. y Zoo., U.N.A.M. Querétaro, Qro.
- 29.-Shimada, A.S. 1983. Fundamentos de Nutrición Animal - Comparativa, Ed. Consultores en Producción, p. --- 84-825.
- 30.-Sisson, S. y Grossman, J.R. 1981. Anatomía de los ani-
males domésticos, 4a. ed. 13a. reimpression, p. --- 425-481.
- 31.-Soberón, M.A. 1983. Especificaciones técnicas para la construcción de un centro de recría para becerros de reemplazo, Tesis de Licenciatura, Fac. de Med.-
Vet. y Zoo. U.N.A.M.
- 32.-Soto, O.C. 1986. Importancia del manejo de la vaca de parto, Memorias curso de actualización de becerros,
Fac. de Med. Vet. y Zoo., U.N.A.M. Querétaro, Qro.
- 33.-Urquiaga, J.R. 1980. La participación de LICONSA en - el mercado de productos lácteos, Memorias del Semi

nario La Ganadería Lechera Mexicana. Situación actual y Perspectivas. Colegio de Post-graduados, Centro de Ganadería, Chapingo, México. p, 84-100

- 34.--Valle, R.M.C. 1984. La leche y su industrialización,--
Ciencia y Desarrollo, Sep/oct. 58, Año X, p. 29-38
- 35.--Zatarain, M.R. 1986. Utilización de sustitutos lác---
teos en la alimentación de la becerras, Memorias -
curso de actualización crianza de becerras, Pac. -
de Med. Vet. y Zoo., U.N.A.M., Querétaro, Qro.
- 36.--Coordinación del Desarrollo Agroindustrial. 1980. Di-
rección General de Planeación Agroindustrial; Pro-
grama de desarrollo Agroindustrial. S.A.R.H., Méxi-
co (sin paginación).
- 37.--Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ---
1972-1983. Subsecretaría de Ganadería. Dirección -
General de Fomento Ganadero. Compendio Histórico -
Estadístico del Subsector Pecuario.
- 38.--Revista de Comercio Exterior. 1979. Análisis y pers-
pectivas de la actividad lechera nacional; 25 (2)-
p. 152-158.