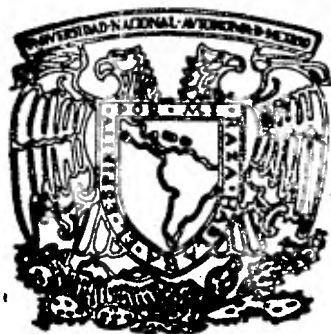


Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN



**SISTEMAS DE CRIANZA EN GANADO LECHERO
EN BASE A LECHE DESCREMADA
REVISION BIBLIOGRAFICA**

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

Francisco Javier Panero Aguilar
Asesor: M.V.Z. Enrique Arista Puigferrat

1 9 8 2



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

| | | |
|-----|-------------------------------------|-----------|
| I | INTRODUCCION | Pág. 1 |
| II | ANTECEDENTES | 4 |
| III | MATERIAL | 30 |
| IV | REVISION DEL MATERIAL BIBLIOGRAFICO | 31 |
| V | DISCUCION | 42 |
| VI | CONCLUSIONES | 46 |
| VII | BIBLIOGRAFIA | 48 |

INTRODUCCION.

Con la población nacional aumentando día a día y los productos alimenticios, principalmente de origen animal, más escasos y caros cada día, resulta necesario el tratar de encontrar otra forma de producir carne u otros productos, fuera de los tradicionales, en forma económica y a un corto plazo (Arista y Guevara, 1980).

La creciente demanda de la leche para consumo humano desde hace varias décadas ha generado la necesidad de emplear sustitutos de la leche entera para la recría de los becerros lecheros, que satisfagan sus requerimientos nutricionales a costos más bajos por la utilización de subproductos de la región (Reyes y Muñiz, 1976).

Los becerros pueden utilizar en forma eficiente varios tipos de dietas líquidas recomendadas que incluyen: Calostro, leche entera, sustituto de la leche y leche descremada, la cuál recomienda suplementarla con otros productos para garantizar un buen desarrollo. (H.A.- Ramsey y T.R. Willard 1974.)

Es bien conocido que la leche descremada no puede ser utilizada como ingrediente único para la recría de los becerros, debido al incremento de la incidencia de diarreas, lo cuál reduce las ganancias de peso y el depósito de grasa en la canal (J.H.B. Roy y I.J.F. Stobo - 1973). Los contenidos promedio de grasa en las leches descremadas son de 100 a 160 g/kg de materia seca (Roy Stobo, Gaston y Greatorex, 1970).

La adición de grasa vegetal a la leche descremada debe ser homogenizada si es que se quiere tener un buen resultado. Las grasas vegetales más usadas son : Aceite de coco, ácido palmítico y aceite de nuez, además es importante la inclusión de ciertos minerales y vitaminas para poder administrar una dieta líquida que proporcione un buen desarrollo de los becerros hasta las 14 semanas de edad, (Deuel, H.L.-JR y Greenberg 1951).

En trabajos realizados sobre el crecimiento de becerros alimentados con leche descremada v/s leche entera (en la India) no se encontró diferencia significativa en el consumo de materia seca, empero la retención de energía metabolizable fué más alta en las dietas de leche entera, además el porcentaje de retención de calcio y fósforo fué menor para las dietas de leche descremada.

En un trabajo propuesto por J.H.B.Roy y otros, se encontraron los siguientes efectos de las dietas para los becerros alimentados con leche descremada y comparados con becerros alimentados con leche entera :La incidencia de diarreas (heces conteniendo menos del 12% de materia seca) fué mayor para las dietas de leche descremada, los becerros que recibieron leche entera tendieron a presentar menor incidencia de diarreas durante las primeras catorce semanas de edad.

Los becerros que consumieron la leche descremada mostraron menor incidencia de altas temperaturas rectales.

El tiempo que tardan los animales para salir al sacrificio fue de 14 días más tarde para los becerros alimentados con leche descremada.

El consumo de materia seca del nacimiento al sacrificio - fué mayor para los becerros alimentados con leche descremada, además- el consumo de energía fué también superior.

Las ganancias de peso fueron menores para los becerros que consumieron una dieta de leche descremada.

La conversión alimenticia fué más eficiente para los becerros- que se alimentaron con leche entera. (Roy et al, 1969).

El objetivo del futuro trabajo es recopilar la mayor información posible sobre la recria de becerros en base a la leche descremada, que motive en un futuro próximo una investigación practica dentro de la F.E.S.C.

ANTECEDENTES

2.1. Aspectos generales de la nutrición en el ternero

2.1.1 Generalidades.

Aunque el ternero comienza a vivir con su estómago ya dividido en los cuatro compartimientos característicos de los ruminantes adulto, los tamaños de estos son completamente diferentes a los que corresponderían al animal adulto (Preston y Willis., 1975). Si la dieta se limita a leche líquida, natural o artificial, todos los compartimientos del estómago aumentan en peso y tamaño a la misma velocidad que el resto del cuerpo (Warner et al 1956). Bajo estas condiciones sólo el abomaso es funcional ya que el alimento es desviado por la gotera esofágica en el momento de la deglución directamente al abomaso, sin desviarse a los demás reservorios.

Durante la lactación natural, la succión del ternero hacia la glándula mamaria presenta un eje continuo boca-esófago-gotera-abomaso. En estas circunstancias el reflejo de cierre, que tiene su origen en la base de la lengua, en la laringe y en la parte superior del esófago, se transmite por el nervio laríngeo superior através del centro bulbar y llega a los labios de la gotera esofágica por la rama dorsal del pneumogástrico.

En el ternero este estímulo es provocado por la leche hasta los cinco meses de edad. Para el agua solamente se da completamente hasta las cuatro semanas de edad, siendo inseguro posteriormente (Amich-Galí. 1970.)

Cuando se introducen alimentos sólidos en la dieta el ritmo de desarrollo es totalmente diferente, debido a que estos alimentos se incorporan primero en el rumen-retículo, en donde pueden permanecer unos minutos o dos días dependiendo de su composición física y química. (D.C.Church.,1974). Con este tipo de alimentación, el abomaso continua desarrollándose a la misma velocidad que cuando solamente se le suministra dieta líquida; pero los otros compartimientos crecen mucho más rápidamente (Preston y Willis.,1974.).Al suministrar dietas que incluyen dieta líquida más forraje el desarrollo rumen-retículo es mayor en volumen, debido a una distensión de las paredes de estos compartimientos, sin incrementar el peso del tejido.,proceso inverso para las dietas ricas en concentrados (Blaxter et al 1966).

En el rumen, los alimentos se exponen a las fermentaciones por los microorganismos que se establecen allí a unas cuantas horas del nacimiento, y se desarrollan posteriormente en carácter y número según el tipo de alimentación en sustancia simple, principalmente los ácidos grasos volátiles (AGV) de cadena corta y amoníaco, los que:

- a) Son absorbidos directamente del rumen
- b) Son sintetizados para formar los cuerpos de las bacterias y protozoos
- c) Salen del rumen para ser absorbidos mediante las secciones subsecuentes del tracto digestivo (Hillman et al.,1979).

(Leat 1970) menciona que el desarrollo del aparato digestivo - del ternero puede dividirse groseramente en tres fases:

- 1) Del nacimiento a las tres semanas de edad, cuando la actividad ruminal es baja o nula y el animal depende de la dieta líquida .En esta fase el consumo de dieta líquida alcanza el nivel más alto, teniendo una gran actividad las enzimas que catalizan los sustrátos lácteos.
- 2) De las tres a las ocho semanas de edad, cuando el rumen inicia en forma acelerada su desarrollo. En esta fase se disminuye el consumo - de dieta líquida y ocurren cambios en el metabolismo.
- 3) Desde las ocho semanas de edad en adelante, cuando el rumen se encuentra muy desarrollado, empero su crecimiento total no lo alcanza si no hasta los dieciocho meses de edad (Grossman,1949).

2.1.2.Fisiología Digestiva.

(Grosskopt 1965, citado por De Alba 1973), Descubrió que la sa - liva del ternero recién nacido contiene una enzima secretada por la - glándulas palatinas, capaz de hidrolizar ésteres de ácido butírico y - glicerol, resultando ácido butírico. Esta hidrólisis es muy rápida y - en ocasiones ocurre antes de llegar al abomaso.

Se ha mencionado que la secrección de lipasa salival aumenta en terneros que consumen leche, que contiene triglicéridos de grupos butílrato, y disminuye cuando el ternero consume forraje (Radostitis y Bell, 1970). Sin embargo, (Young et al.1960) no observaron cambios en la actilvidad lipolitica salival, al cambiarle de dieta líquida a base de le - che a una dieta sólida con heno y concentrado.

(Leibholz 1976) señala que la leche, que pasa directamente al abomaso, es coagulada entre 1 y 10 minutos luego de consumirla. El suero es separado de la leche ya cuagada y aproximadamente un 90% llega al duodeno a las seis horas después de la alimentación. Ya en el duodeno prosigue la digestión y del flujo y absorción de nutrientes depende del tipo de dieta. Este proceso es explicado por la actividad enzimática en el tubo digestivo del ternero, que es discutida a continuación.

La función principal del abomaso en el ternero, es la secreción de los precursores de las enzimas renina y pepsina, que hidrolizan las proteínas al ser activado por el HCL (Leibholz, 1976).

En el ternero recién nacido, el abomaso tiene una gran habilidad para coagular la leche. Es bien conocido que la renina es la responsable de dicha coagulación (Radostis y Bell, 1970). y que como resultado, precipita caseína en presencia de calcio (hill et al., 1970). Este proceso es muy rápido y continúa con la separación del suero de la leche que sale del estómago. Así, el coágulo puede ser afectado por la pepsina por más tiempo y obtener una mejor degradación (Mylorea, 1966, citado por De Alba, 1973). Este último investigador observó que durante la digestión en el estómago se agrega una considerable cantidad de agua, por la secreción de las paredes.

Varios estudios han demostrado que la secreción de renina es muy abundante en los terneros recién nacidos. sin embargo. la secreción de pepsina es muy baja, alcanzando niveles significativos a las dos semanas de edad (Radostits y Bell, 1970), lo que se cree que se encuentra relacionado con la ingestión de dietas sólidas. (Preston , 1964) Señala que el ternero recién nacido es muy dependiente de la secreción de renina.

Los niveles de proteasas se encuentran en cantidades elevadas al nacimiento, pero sin embargo, tienen un aumento máximo por el octavo día, desendiendo los niveles después de esta fecha (Huber, 1969., Huber et al ., 1961).

El intestino delgado consiste en tres porciones , las cuales se les conoce con el nombre de Duodeno, Yeyuno e Ileon, que se diferencian por presentar características histológicas muy particulares (Sisson y Grossman, 1975).

La mucosa del intestino delgado presenta una serie de vellosidades que aumenta la superficie de contacto con los nutrientes, permitiendo una buena absorción .En la pared intestinal, se encuentran unas glándulas que son las encargadas de la formación del jugo entérico.- Por otra parte, en el duodeno desembocan los conductos pancreáticos y colédoco, los cuales conducen la secreción de enzimas y de bilis para que tengan su acción a nivel intestinal (Sisson y Grossman 1959).

Las enzimas que forman el jugo entérico son las lactasa, maltasa, sucrasa, nucleasa, aminopeptidasa, dipeptidasa y nucleotidasa. (Leibholz, 1976).

(Dollar y Porter.,1957) Encontraron grandes cantidades de lactasa, en el ternero recién nacido, pero cuando se reduce el consumo de leche, los niveles de lactasa se disminuyen. Así pues, las cantidades de lactosa en la leche estimulan la secreción de lactasa para poder hidrolizar este carbohidrato (Huber et al., 1964, citado por Radostits y Bell 1970).

La lactasa se secreta en la mucosa intestinal y tiene la capacidad de transformar la lactosa en D-glucosa y D-galactosa en un pH óptimo de 5.5 a 6. La actividad de esta enzima decrece conforme se va alejando hacia las demás porciones del intestino delgado (Radostits y Bell, 1970).

La enzima maltasa no se encuentra presente en las primeras etapas de la vida del ternero, por lo cual, no tiene la capacidad de utilizar la maltosa. La utilización de maltosa se realiza desde la séptima semana de edad. (Dollar y Porter 1957).

La utilización de sucrosa por parte del ternero recién nacido es mínima debido a la ausencia de la enzima sucrasa (Huber et al., 1961).

El páncreas es una glándula accesoria del aparato digestivo que aporta enzimas que tienen su acción en la porción del duodeno-ya que su conducto desemboca en la ámpula de Vater que se localiza en esta zona (Sisson y Grossman ,1959' .

El jugo pancreático esta constituido por la tripsina, quimotripsina, lipasa, maltasa, sucrasa, amilasa, nucleasa, carboxipeptidasa y aminopeptidasa (Leibholz, 1976).

La amilasa salival se encuentra ausente en los rumiantes, por tal razón, la amilasa pancreática es la primera en actuar sobre almidones, pero en el caso de los terneros recién nacidos, los niveles de amilasa son bajos hasta los nueve meses de edad (Huber.,1969).

(Huber 1969) encontró que a la edad de 44 días empiezan a elevarse los niveles de proteínas pancreáticas, sin embargo, en el ternero recién nacido estos niveles son bajos. En terneros jóvenes alimentados con dietas de leche entera, leche descremada y suero en polvo, los cuales son fuentes de proteínas, se vió que había cantidades adecuadas de jugo pancreático con alta concentración de tripsina y quimotripsina (Gorrill, 1967).

La lipasa pancreática se encuentra en bajos niveles en el ternero recién nacido, en cambio a la semana de edad, estos niveles se ven aumentados (Huber,1969). La digestibilidad del extracto de éter en la leche entera es una prueba indirecta para demostrar la presencia de cantidades adecuadas de lipasa y la digestibilidad en la leche es de 96% en el ternero recién nacido (Radostits y Beli, 1970).

La digestibilidad de las grasas depende de la secreción de lipasa pancreática, así como de la presencia de la bilis. Estas intervienen en la degradación y emulsificación de las grasas para una mejor digestión y absorción (Wilson, 1962, . citado por Radostits y Bell ,1970).

Luego de la digestión, los productos de la degradación de los alimentos son absorbidos a la sangre. El agua, las sales minerales y las vitaminas de las dietas se absorben directamente, pero los alimentos - que proporcionan materiales plásticos y energéticos (carbohidratos, grasas y proteínas) han de ser degradados a unidades simples (monosacáridos, ácidos grasos y glicerol y aminoácidos, respectivamente). Durante - la absorción, los ácidos grasos pasan directamente a la sangre venosa através de la circulación linfática, los azúcares y aminoácidos son conducidos por la circulación portal que los transporta al hígado donde son almacenados y luego utilizados para satisfacer las necesidades del organismo (Sisson y Grossman,1959).

La primera dieta de los terneros recién nacidos es el calostro, - que aporta altos niveles de inmunoglobulinas, principalmente de tipo - IgG (Klaus et al.,1969). Estas cruzan la barrera intestinal sin sufrir - ninguna modificación o sea, en su forma activa durante un plazo de 24- horas después del nacimiento (Logan,1974.,Roy,1972).

La incorporación de las inmunoglobulinas a la circulación general se realiza mediante el sistema linfático. Esto se ha comprobado debido - a la presencia de anticuerpos en el conducto torácico (Logan,1974).

Las inmunoglobulinas escapan de la acción enzimática debido a la presencia de inhibidores de la actividad enzimática (Logan.,1974), así como bajos niveles del sistema proteolítico (Dunne,1975,citado por Tortora,.1978).Otro factor importante es un pH elevado durante las primeras horas de vida con lo cual se inactivan las funciones de estos catalizadores (Frey,1971, citado por Tortora.,1978).Esto último puede explicarse por la secreción de HCL por el estómago es muy baja (Riquelme 1976).

(Riquelme 1976) Señala que la absorción de proteínas intacta en el rumiente recién nacido es un proceso de muy corta duración, aunque puede prolongarse cuando las primeras comidas no contienen proteínas y que, excepto en becerros , sólo se absorben globulinas de la misma especie . Un mecanismo que explique lo anterior no es bien conocido.

Necesidades Nutritivas de los terneros.

2.2.1. Apetito

El consumo de la dieta líquida esta marcadamente influenciada - por el contenido de materia seca .En dietas de bajo contenido de materia seca como la leche descremada(9% de sólidos totales).El consumo de dieta líquida puede ser mucho más grande que para una dieta de leche entera (av. 12,5% de sólidos totales).Pero el consumo de materia seca en relación al peso corporal metabólico(kg. 0.75) puede ser muy similar para ambas dietas. Los terneros de un peso metabólico similar tiende a consumir una cantidad determinada de materia seca que satisfaga sus necesidades energéticas aunque esta superada la capacidad digestiva del abomaso .(Stobo et al.,1973).

2.2.2. Requerimientos Energéticos

(1 kcal = 4.184 kJ)

Requerimientos de mantenimiento: La energía metabolizable (ME) - requerida para el mantenimiento del pre-rumiante (ternero) es igual - al equivalente de energía bruta (EB) requerida, menos la energía de las heces y la orina pérdida . Las pérdidas por la fermentación son mínimas en los terneros antes de que empiece la actividad ruminal. Los requerimientos de mantenimiento los podemos dividir de la siguiente manera:

1.1. Necesidades del metabolismo basal, que no es otra cosa que el calor producido como resultado de las oxidaciones corporales que proporcionan la energía necesaria para los procesos vitales del organismo (respiración, circulación, tonomuscular y otros vitales procesos) junto con pequeñas cantidades de energía perdida en la orina.

2. La producción de calor como un resultado de la actividad voluntaria del organismo (beber, caminar, jugar, mantenerse de pie y sentarse).

3. La producción de calor en los procesos metabólicos que ocurren en los tejidos como un resultado de un consumo adecuado de energía en la dieta que satisface el metabolismo basal y los requerimientos de la actividad voluntaria (incremento calórico por la alimentación).

El metabolismo basal es considerablemente grande por unidad de peso corporal o por unidad de superficie en los terneros si se compara con un animal adulto. Es muy probable que el metabolismo basal del ternero se incremente durante los dos primeros días de vida, posiblemente como resultado de la adaptabilidad a su nuevo mundo. Posteriormente se observa que hay una declinación exponencial conforme crece el animal. Para el ganado Holandés el metabolismo basal mostro ser de 129kcal/kg 0.73 para los tres días de edad y declinando a 83kcal/kg 0.73 a los 28 días (Roy et al., 1957).

En trabajos en la U.R.S.S. ha mostrado un valor de 125kcal/kg - de peso metabólico (0.73) (Tomme M.F., et al 1936) para ganado holandes y 122 kcal/kg para ganado Ayrshire (Blaxter et al., 1952).

Requerimientos para desarrollo: La energía bruta de la leche entera (kcal/kg) pueden ser calculadas por la fórmula propuesta por Tyrrell en 1965.

$$EB = 2.205 (41.84 \text{ grasa\%} + 22.29 \text{ sng\%} - 25.58)$$

o para los sustitutos de la leche (kcal/kg de alimento seco) por la fórmula propuesta por Van Es, et al 1970.

$$EB = 56.2 \text{ grasa\%} + 16.3 \text{ protefna \%} + 3.461.$$

para poder calcular la energía metabolizable se utiliza la fórmula propuesta por Johnson et al., 1972.

$$EM = (\% \text{ de E.B.}) = 95.46 - 3.10 (M-1)$$

donde m es la multiplicación de las necesidades de mantenimiento (kg/24h). Existe un promedio de 0.93 de la EB seguridad por Van Es et al., 1970.

Los requerimientos de energía digestible (ED) para el desarrollo de los terneros se considera dentro de un rango de 2.68-3.07 Mcal ED/Kg de ganancia (Blaxter et al 1951 y Brisson et al., 1957)

2.2.3. Requerimientos de proteínas.

1. Nitrógeno Endógeno Urinario : Si al ternero se le suministra nitrógeno en exceso, hay una pérdida de nitrógeno corporal en heces y orina. Así las pérdidas urinarias como un proceso metabólico son llamadas nitrógeno endógeno. El nitrógeno endógeno por unidad de peso corporal declina con la edad. Para los rumiantes el valor está entre 63 y 82 mg N/kg de peso corporal (Blaxter et al., 1951, Cunningham et al., 1957, Roy et al., 1974, Shillman et al., 1970).

2. Nitrógeno Metabólico Fecal: Similarmente hay inevitable pérdida de nitrógeno en las heces, constituido por las secreciones del tracto digestivo, residuos bacterianos, descamaciones epiteliales y alimento no digerido. Así las pérdidas de nitrógeno en las heces son llamadas excreciones metabólicas fecales. En los terneros que consumen leche entera o un buen sustituto lácteo el valor es de 1.9 g N/Kg de materia seca consumida (Lofgreen et al., 1953, Roy et al., 1974, Van Hellemond et al., 1970).

3. Nitrógeno para ganancia de peso: La cantidad de nitrógeno depositada generalmente en el cuerpo es de 26 y 34 g/kg por ganancia de peso vivo (Roy et al., 1974).

4. Digestibilidad de la proteína : La aparente digestibilidad de la leche entera o de un buen sustituto lácteo es cerca de 97 y 94% respectivamente.

5. Valor Biológico de la proteína: El valor biológico de la proteína de la leche esta generalmente (0.80-0.95) - (Blaxter et al., 1952, Brisson et al 1957). Bajo condiciones prácticas el valor es de 0.70.

6. Contenido Proteico de la Dieta: El porcentaje -- promedio oscila entre 26 y 20% del total de la dieta (Roy et al., 1970 Van Hellemond., 1970. Van Weerden et al., 1970). --

Tabla 1. Los requerimientos de nitrógeno del prerumiante dando una dieta de sustituto de leche adlib. Junto con (1) el resultado de utilización de proteína neta conteniendo 29.4% de proteína en la materia seca y (2) el mínimo de proteína requerida, si la utilización de proteína neta es mantenida en 0.70 con incremento del peso vivo del animal.

| PESO VIVO | TOMA DE MATERIA SECA | | N URINARIO ¹ ENDOGENO (EUN) | N FECAL ² METABOLICO (MFN) | BALANCE DE N (NB) | REFERENCIA N (NB+EUN+MFN) | DIETA CONT. 29.4% de PROTEINA EN MATERIA SECA | REQUERIMIENTOS CUANDO NPU=0.70 | | |
|-----------|----------------------|-----------------------|--|---------------------------------------|-------------------|---------------------------|---|--------------------------------|---|-----------|
| | (kg) | (kg ^{0.75}) | | | | | | TOMA de N | UTILIZACION DE PROTEINA NETA (NPU) ⁴ | TOMA de N |
| 25 | 11.18 | 0.70 | 2.2 | 1.3 | 18 | 21.5 | 32 | 0.67 | 31 | 28.3 |
| 50 | 18.80 | 1.10 | 3.8 | 2.1 | 26 | 31.9 | 51 | 0.63 | 46 | 26.7 |
| 75 | 25.49 | 1.50 | 5.1 | 2.9 | 32 | 40.0 | 69 | 0.58 | 57 | 24.2 |
| 100 | 31.62 | 1.90 | 6.3 | 3.6 | 36 | 45.9 | 88 | 0.52 | 66 | 22.2 |
| 125 | 37.38 | 2.30 | 7.5 | 4.4 | 37 | 48.9 | 106 | 0.46 | 70 | 19.4 |
| 150 | 42.86 | 2.60 | 8.6 | 4.9 | 37 | 50.5 | 120 | 0.42 | 72 | 17.7 |
| 175 | 48.11 | 2.90 | 9.6 | 5.5 | 36 | 51.1 | 136 | 0.38 | 73 | 16.1 |
| 200 | 53.18 | 3.20 | 10.6 | 6.1 | 34 | 50.7 | 148 | 0.34 | 72 | 14.4 |

1: 200 mg N/Kg^{0.75}

2: 1.9 g N/Kg de TOMA DE MATERIA SECA

4: NPU=VERDADERA DIGESTIBILIDAD X VALOR BIOLÓGICO (COMO COEFICIENTES) DESDE QUE LA VERDADERA DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEINA DE LA LECHE ES ASUMIDO A SER 1.0, NPU= BV

2.2.4. Requerimientos de Grasa.

1.-Digestión de Abomaso; La Hidrólisis inicial de grasa comienza en la boca como un resultado de la acción de la esterasa pregástrica - (EPG) secretada por la glándula palatina dentro de la saliva. La esterasa pregástrica actúa perfectamente sobre los triglicéridos de la grasa que contiene el grupo butirato (c4:0) relacionados con el ácido butírico. (Grunder, H.D. et al .,1962.,Otterby et al.,1964.,Ramsey,H.A., 1962. La relativa actividad de la EPG para hidrolizar varias grasas es la siguiente: grasa de leche 99% aceite de coco 71%, aceite de soya 23% y aceite de maíz 23% (Siewert et al.,1971). Cuando dentro de la dieta líquida se incluye una cantidad considerable de grasas no lacteas se observa una proporción elevada de triglicéridos en el abomaso, duodeno y yeyuno, pequeñas proporciones de diglicéridos en el abomaso, y de monoglicéridos en abomaso y yeyuno (Siewert K.L.,1969).

La EPG es más eficiente a un pH 4.5 -6.0 (Grosskopf et al.,1965) pero a un pH 3-4 la actividad es totalmente destruida de esta manera - la actividad de la EPG continua 180 minutos después de la alimentación (Siewert, k.L.,1969).

2.-La digestión de los ácidos grasos de cadena larga, se debe a la actividad de la lipasa pancreática la cuál se incrementa conforme - crece el ternero (Ternouth et al.,1971) La lipasa pancreática hidroliza los triglicéridos más rápidamente en diglicéridos y monoglicéridos.

3. -Cantidad de grasa: Las dietas líquidas que incluyen leche descremada (1% de grasa) en base seca, tienden a producir diarreas en los terneros, especialmente en las razas pequeñas. Es bien conocido (Roy, J.H.B., 1969) que un contenido excesivo de proteína en las dietas en base de leche descremada ha contribuido a estas diarreas. Empero no existe una reducción de la digestibilidad de la proteína (Roy et al., 1970). Recientes trabajos muestran que las dietas de leche descremada incrementan la proteólisis de la grasa en el abomaso (Ternouth and Roy., 1974). Así es posible que las diarreas puedan ocurrir como un resultado de la alta concentración de lactosa en la dieta. Sin embargo la producción de la proteasa pancreática tiende a reducirse en las dietas en base a leche descremada y esta reducción se puede asociar al punto anterior aumenta la susceptibilidad a las diarreas (Roy et al., 1972. Ternouth et al., 1974).

2.2.5. Requerimientos de Elementos Mayores.

La interrelación entre los minerales es muy compleja, y se conoce actualmente más de quince interrelaciones. Así estimar las necesidades de los otros minerales se han cubierto.

Tabla 2 (Cunningham et al., 1954. Amich Gali., 1967)

| mineral | calostro | | leche (g/kg materia seca) | requerimientos (g/kg materia seca) |
|----------|----------|--------|------------------------------|---------------------------------------|
| | (g/l) | (g/kg) | | |
| calcio | 2.6 | 1.24 | 10.2 | ver tabla 3 |
| Fosforo | 2.4 | 0.95 | 7.9 | |
| magnesio | 0.4 | 0.126 | 10 | ver tabla 4 |
| sodio | 0.7 | 0.63 | 5.2 | ver tabla 5 |
| potasio | 1.4 | 1.43 | 11.8 | ver tabla 5 |
| cloro | 1.2 | 1.15 | 9.5 | ver tabla 5 |

1.-Calcio y Fósforo: Es más frecuente una deficiencia de fósforo que de calcio, todo esto debido a que el esqueleto contiene cerca del 99% del calcio corporal y sólo 75-80% del fósforo corporal, el fósforo restante se encuentra repartido en los musculos y el tejido nervioso. Además de esto no se conoce ningún mecanismo de incorporación del fósforo de hueso a la circulación, por lo cual es importante incluir una cantidad adecuada de fósforo en la dieta. Una deficiencia de ambos Ca y P puede causar raquitismo pero generalmente se debe a un consumo excesivo de calcio. En ratas se ha observado que un incremento en la absorción de Ca reduce la absorción de P (Pitas, R.E. et al., 1970).

Requerimientos Ca: Los requerimientos de mantenimiento están relacionados con la excreción fecal del calcio. Las pérdidas de calcio varían entre 12 y 18 mg/kg de peso corporal lo cual tiende a variar con la edad (Hansard et al., 1957) y con el consumo de calcio (Lengeman et al., 1965). Las pérdidas en orina no son mayores a 1 mg/kg de peso corporal).

La eficiencia en la absorción de calcio de las dietas líquidas decrece con la edad. Pero el valor es afectado por la calidad del calcio en la dieta. En dietas en base a leche entera, los valores son altos 97% hasta las cuatro semanas de edad, declinando a un 84% para las siete semanas de edad (Dillis et al., 1942), mientras que para las dietas en base a sustitutos lácteos son de un 88% para las primeras semanas de edad y de un 80% de las 4 a las 14 semanas de edad (Roy et al., 1973). Roy et al., 1973).

Los requerimientos de calcio para ganancia de peso tiende a incrementarse hasta los 100 kg de peso corporal ver tabla 3

| peso vivo | toma de materia seca | Requerimientos de calcio | | | | %absorción aparente | toma de Ca Requerido | | |
|-----------|----------------------|--------------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------|
| | | mantenimiento | peso kg logro | peso vivo logro | peso vivo logro | | verda dera. | tome de materia seca | (g/kg) |
| (Kg) | (kg) | (Kg) | (g) | (g) | (g) | | (g) | | |
| 25 | 0.70 | 0.67 | 0.4 | 8.0 | 5.8 | 93 | 100 | 5.8 | 8.3 |
| 50 | 1.10 | 0.91 | 0.8 | 11.5 | 11.3 | 90 | 97 | 11.6 | 10.5 |
| 75 | 1.50 | 1.09 | 1.1 | 15.5 | 18.0 | 85 | 91 | 19.8 | 13.2 |
| 100 | 1.90 | 1.23 | 1.5 | 18.0 | 23.6 | 80 | 85 | 27.8 | 14.6 |
| 125 | 2.30 | 1.32 | 1.9 | 17.0 | 24.3 | 75 | 81 | 30.0 | 13.0 |
| 150 | 2.60 | 1.36 | 2.3 | 14.5 | 22.0 | 72 | 80 | 27.5 | 10.6 |
| 175 | 2.90 | 1.38 | 2.6 | 11.5 | 18.5 | 69 | 81 | 22.8 | 7.9 |
| 200 | 3.20 | 1.38 | 3.0 | 9.5 | 16.1 | 66 | 81 | 19.9 | 6.2 |

Requerimientos de P: Se ha sugerido que la retención de p es cerca de .27g por cada g de N retenido y cerca de 0.58g por cada g de calcio retenido (Mitchell et al., 1937). La excreción fecal de P para un ternero es de cerca de 4 mg/kg de peso vivo (Lofgreen et al., 1952) pero se han observado mayores pérdidas según (Blaxter. 1952) 14 mg/kg de peso vivo. Las pérdidas de P son más grandes que para el Ca probablemente de 15 mg/kg de peso vivo. Una dieta ácida o una acidosis incrementan las excreción de P en la orina (Scott et al., 1971). La absorción real para el fósforo de la leche es de un 94 - 99% (Hughes et al., 1932). Los requerimientos netos del P por Kg de ganancia de peso son de 10.6 - 0.013 W W= peso vivo en Kg (N.R.C., 1965).

2.- Requerimientos de Mg: Un aporte inadecuado de mg. en las dietas para terneros produce hipomagnesemia y tetania. Esto normalmente ocurre en terneros de crecimiento rápido y sólo tiene acceso a dietas líquidas sin aporte de mg extra (Blaxter et al .,1958) Este problema - ocurre normalmente durante los primeros tres meses de edad, durante los cuales el Mg. de la sangre es cerca de 22-27 mg/l y las convulsiones - ocurren cuando las concentraciones bajan (3-7mg/l) (Smith et al.,1964) Los requerimientos de magnesio se dan en la tabla 4.

Tabla 4 Requerimientos del Magnesio.

| PESO VIVO. | TOMA DE MATERIA SECA (kg) | PESO VIVO LOGRO/DIA (kg) | Mg. REQUERIDO MANTENIMIENTO (g) | LOGRO Kg/PESO (g) | MANTENIMIENTO (g) | % APROVECHAMIENTO | TOMADA DE MATERIA SECA (g/kg) | TOMA DE Mg (g) |
|------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|----------------|
| 25 | 0.70 | 0.67 | 0.06 | 0.31 | 0.27 | 90 | 0.45 | 0.30 |
| 50 | 1.10 | 0.91 | 0.13 | 0.44 | 0.53 | 80 | 0.60 | 0.66 |
| 75 | 1.50 | 1.09 | 0.19 | 0.57 | 0.81 | 70 | 0.77 | 1.16 |
| 100 | 1.90 | 1.23 | 0.25 | 0.66 | 1.06 | 60 | 0.93 | 1.77 |
| 125 | 2.30 | 1.32 | 0.31 | 0.64 | 1.15 | 50 | 1.00 | 2.30 |
| 150 | 2.60 | 1.36 | 0.38 | 0.59 | 1.18 | 40 | 1.13 | 2.95 |
| 175 | 2.90 | 1.38 | 0.44 | 0.51 | 1.14 | 40 | 0.98 | 2.85 |
| 200 | 3.20 | 1.38 | 0.50 | 0.45 | 1.12 | 40 | 0.88 | 2.80 |

3.- Requerimientos de Potasio, Sodio y Cloro: Tabla 5.

| PESO VIVO (Kg) | TOMA DE MATERIA SECA (Kg) | GANANCIA PESO VIVO Logro/dia (Kg) | PESO DE ORINA/dia (Kg) | PERDIDA ENDOGENA (g) | | | REQUERIMIENTO MANTENIMIENTO +GANANCIA PESO (g) | | | CONTENIDO MATERIA SECA VIVA EN LA BIETA (g). | | |
|-------------------|------------------------------|--|------------------------------|-------------------------|------|------|---|-----|-----|--|-----|-----|
| | | | | K | Na | Cl | K | Na | Cl | K | Na | Cl |
| | | | | 25 | 0.70 | 0.67 | 4 | 4.0 | 0.3 | 0.6 | 5.1 | 1.2 |
| 50 | 1.10 | 0.91 | 5 | 5.1 | 0.7 | 1.3 | 6.6 | 2.0 | 2.1 | 6.0 | 1.8 | 1.9 |
| 75 | 1.50 | 1.09 | 7 | 7.1 | 1.0 | 1.9 | 8.8 | 2.5 | 2.9 | 5.9 | 1.7 | 1.9 |
| 100 | 1.90 | 1.23 | 8 | 8.2 | 1.3 | 2.5 | 10.2 | 3.0 | 3.6 | 5.4 | 1.6 | 1.9 |
| 125 | 2.30 | 1.32 | 10 | 10.2 | 1.6 | 3.1 | 12.3 | 3.4 | 4.3 | 5.3 | 1.5 | 1.9 |
| 150 | 2.60 | 1.36 | 12 | 12.2 | 2.0 | 3.8 | 14.4 | 3.9 | 5.0 | 5.5 | 1.5 | 1.9 |
| 175 | 2.90 | 1.38 | 13 | 13.3 | 2.3 | 4.4 | 15.6 | 4.2 | 5.6 | 5.3 | 1.4 | 1.9 |
| 200 | 3.20 | 1.38 | 15 | 15.3 | 2.6 | 5.0 | 17.5 | 4.5 | 6.2 | 5.5 | 1.4 | 1.9 |

BASADO EN 15mg. Na, 25mg. Cl/Kg PESO VIVO + 1g K/Kg ORINA.

BASADO EN 16 g K, 1.4 g Na, 0.9 g Cl/Kg GANANCIA EN PESO.

2.2.6. Requerimientos de Elementos Menores.

Como con los elementos mayores, existe una interrelación entre los elementos menores como una interrelación con los elementos mayores los cuales influyen en su asimilación y utilización, especialmente si el nivel de un elemento en la dieta es mayor al de su requerimiento.

La tabla 6 muestra el contenido de los elementos del calostro y de la leche, para que se pueda comparar con las necesidades de los terneros (N.R.C., 1965).

| ELEMENTOS | CALOSTRO | LECHE | | REQUERIMIENTO |
|-----------|----------|-----------|---------------------------|---------------------|
| | | (mg/l) | (mg/kg) (Materia seca) | |
| ACERO | 2 | 0.1-07 | 0.8-5.8 | 30-100 |
| COBRE | 0.6 | 0.07-0.17 | 0.5-1.4 | 10-20 |
| MAGNESIO | 0.16 | 0.03 | 0.25 | 10-40 |
| ZINC | 5-20 | 3-5 | 25-42 | 20-40 |
| MOLIBDENO | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 1 |
| YODO | 0.2 | 0.08 | 0.7 | 0.1-0.4 |
| SELENIO | - | 0.05 | 0.4 | 0.1 |
| COBALTO | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) (materia seca) | (mg/l materia seca) |
| | 5.0 | 0.5-0.6 | 4-5 | 100 |

2.2.7. Necesidades de vitaminas hidrosolubles.

1.-Vitamina A.

Los terneros recién nacidos están sujetos a la administración de calostro y luego de leche entera, que son buena fuente de vitamina A.- Así se le proporciona sus requerimientos de esta vitamina, que son de 16 mg/kg de peso vivo/día (N.R.C.,1974,A.R.C.,1968). Pero cuando los terneros cuentan con cantidades limitadas de calostro, leche, o son alimentados con sustitutos de leche o leche descremada, es necesario la suplementación de vitamina A (Tagwerker, 1961, citado por Radostits y Bell,1970).

El mínimo de requerimientos de vitamina A es de 4 200 UI/100 Kg - de peso vivo, pero se ha obtenido mejores resultados con cantidades de 15 000 a 20 000 UI por animal por día (Tagwerker, 1961 citado por Radostits y Bell,1970). En otro trabajo (Clark y Watts, 1973) recomiendan - 17 000 UI por día y (Shillman et al.,1962) recomienda 3 500 por día.

2.-Vitamina D.

La importancia de esta vitamina radica en que interviene en el metabolismo mineral, especialmente con lo relacionado a calcio y fósforo, por lo cual, una deficiencia de esta vitamina causaría problemas - en el crecimiento (Blaxter y Catle,1957,citado por Radostits ,1970).El organismo de los terneros tiene precursores de la vitamina D que son - activados por la luz ultravioleta (Radostits y Bell,1970).

En cuanto a la nomenclatura, una UI de vitamina D, es equivalente a una unidad USP que es igual a 0.025 ug de vitamina D₃ (colecalfiferol).

Es complicado evaluar las necesidades de vitamina D por la activación de los precursores por la luz ultravioleta (A.R.C.,1968) pero, en los terneros se calcula que 4 UI/kg de peso vivo/día (A.R.C.,1968), la cantidad de 660 UI/día de vitamina D/100 kg de peso vivo proporcionan un crecimiento normal (Radostits y Bell, 1970).

3.- Vitamina E

Es una vitamina necesaria en la dieta de los terneros, ya que previene la distrofia muscular (Radostits y Bell,1970).

En el funcionamiento metabólico se encuentra ligado al selenio. Es difícil calcular los requerimientos de vitamina E por no encontrarse una forma adecuada para medir su actividad biológica en los diversos tocoferoles y, que las dietas que son añadidas como grasas, aumentan el incremento de vitamina E (A.R.C.,1968). Esto es necesario, considerarlo en dietas de leche descremada y sustitutos de la leche.

La necesidad de vitamina E se calcula entre 0.7 y 09 UI/kg de peso vivo, pero cuando se usa en la suplementación con ácidos grasos insaturados, las cantidades aumentan hasta 200 UI (A.R.C.,1968).

2.2.8. Vitaminas del Complejo B.

Es importante considerar que los terneros recién nacidos no cuentan con una flora ruminal bien establecida; por tal razón no tienen la capacidad de sintetizar las vitaminas del Complejo B como en el animal adulto (Church, 1974, A.R.C., 1968, Roy, 1972). Los terneros lactantes reciben dietas líquidas, las cuales deben ser buena fuente de estas vitaminas deficientes (Radostits y Bell, 1970, A.R.C., 1968).

No es muy común encontrar avitaminosis en los terneros preruminantes, excepto de la vitamina B₁₂, aunque experimentalmente se han demostrado los síntomas que se presentan por una deficiencia de dichas vitaminas (Roy, 1972, Radostits y Bell 1970).

1.-Tiamina

El N.R.C., (1974) indica que administrando 0.65 mg de tiamina y 0.01 mg de CH₁ por kg de dieta líquida ofrecida a razón de 10% del peso vivo, se evitó la presencia de síntomas clínicos en terneros de menos de 50 kg de peso.

2.-Riboflavina.

Una administración oral de 5 mg de riboflavina en terneros de menos de 50 kg, cura la deficiencia de esta vitamina y elimina los síntomas (Wiese et al., 1947). Con una alimentación base que contenía 65 mg/kg de dieta líquida a razón de 10% del peso vivo no se presentan indicios de deficiencia. (Warner y Sutton 1948) considerando que los requerimientos son inferiores a 75 ug por kg de peso vivo.

3.-Niacina.

Cuando los terneros son alimentados con 26 mg de niacina/100kg de peso vivo diario se obtiene un desarrollo normal (Radostits Bell,1970).

4.-Piridoxina.

Cuando los terneros son alimentados con dietas que contiene 65 mg de piridoxina/100kg de peso vivo no se presenta síntomas de deficiencia y tienen un buen crecimiento (Johnson, et al.,1950.,citados por N.R.C.,1974 y Radostits y Bell, 1970).

5.-Los requerimientos de ácido pantoténico, son de 19.5 ug/100 kg de peso vivo (Radostits Y bell, 1970).Las aplicaciones diarias de 0.1g de ácido pantoténico después de una con 0.5 g al primer día, curaron las deficiencias en casos no muy graves. No se observó síntoma alguno de deficiencia con administración de 1.30 ug de pantotenato cálcico por kg de dieta líquida (130 ug por kg de peso vivo) (Sheppard y Johnson,1957,citado por N.R.C.,1974).

6.-Cianocobalamina.

Los requerimientos de la vitamina B₁₂ oscilan entre 0.34 y 0.65 ug/kg de peso vivo, sin embargo, (Lassister et al.,1953) encontraron que los terneros tienen unos requerimientos entre 20 y 40 ug/kg de materia seca consumida. La leche de vaca contiene 47 ug de vitamina B₁₂/kg de materia seca y son suficientes para evitar una deficiencia de esta vitamina (Kolb,1963, citado por Radostits y Bell,1970).

7.-Biotina.

Las dietas sintéticas deben proveer 0.19 ug de biotina/100kg de peso vivo y se previene una deficiencia de biotina (Roy, 1972).

Para tratar una deficiencia de biotina, se utiliza una inyección - subcutánea con 100ug/biotina, o una intravenosa de 1.0 ug (N.R.C.,1974).

Los síntomas desaparecen cuando la leche se suplementa con 10 ug - biotina/kg de alimento que se calculó a razón de 10% de peso vivo (1.0-ug/kg de peso vivo) (N.R.C.,1974).

8.-Acido fólico, inositol y ácido paraminobenzoico.

Una dieta que contenga 15mg de ácido fólico, 5.2mg de inositol y - 260 mg de paraminobenzoico por kg de peso vivo de ganancia diaria reñ - pectivamente (Thomas y Okamoto,1955,citado por Radostis y Bell,1970).

9.-Los requerimientos de colina son de 2.6 g/100 kg de peso vivo y se evitan las diferencias (Roy,1972)

III MATERIAL.

Para realización de la presente revisión bibliográfica, se consulto con el Centro de información Científica y humanística (CHICH) de la Universidad Nacional Autónoma de México, consultandose las siguientes fuentes bibliográficas:

AAB ABS 1972-1981 / Dic.

Agri Cola 1979-1982 / Ene.

Agri Cola 1970-1978 / Dic.

El tema propuesto fue " Sistemas de crianza para ganado lechero en base a leche descremada " con clave 82-112 con fecha de 3 de Mayo de 1982.

IV REVISION DE MATERIAL BIBLIOGRAFICO.

La revisión bibliográfica aquí presentada está basada bajo en programa de alimentación, que incluye desde el momento del parto hasta la superación de la dieta líquida:

PERIODO DE CALOSTRO (primeros 4 días de edad)

Lo más importante dentro de este periodo comprende la alimentación del becerro recién nacido con la secreción lactea de la madre conocida como calostro, a continuación presentamos una gráfica en la cual se compara el valor nutritivo del calostro y de la leche, Según (church - 1975, Preston y Willis -1977) el becerro debe de consumir este calostro durante los primeros 15 minutos de vida debido a que en este momento el aparato digestivo del animal recién nacido presenta las condiciones más óptimas para la absorción de los Anticuerpos ahf-presentes como se muestra en la siguiente gráfica.

Composición comparativa entre la leche y el calostro de los bovinos - (D' Alessandro, et al.,1973)

| | Leche normal | calostro |
|-----------------------|--------------|----------|
| Lípidos | 3.5% | 3.6% |
| Extracto desengrasado | 8.6% | 18.5% |
| Lactosa | 4.6% | 3.0% |
| Minerales | 0.5% | 1.5% |
| Proteínas | 3.5% | 14.0% |
| Caseína | 2.9% | 5.2% |
| Albúmina | 0.2% | 0.4% |

Las Igs ingeridas con el calostro son absorbidas intactas por la pared intestinal, pasan a la circulación del recién nacido ampliando su protección a todo el organismo (Comline-1951, Logan-1974).

Todos aquellos que sufran defectos en la ingestión o absorción de estas Igs calostrales presentan una mayor susceptibilidad a la presentación de diarreas o septicemias, enfermedades comunes en el recién nacido, con incremento en los porcentajes de mortalidad neonatal según lo ha observado (Johnston, et al., 1977). Los Ig calostrales aseguran protección al recién nacido hasta que su sistema inmune (linfático) adquiere la capacidad de dar una respuesta independiente a los distintos antígenos infectantes del medio ambiente.

Las posibilidades de que el recién nacido sobreviva, esta ligado por lo tanto a 2 condiciones:

1.-Que el calostro materno posea los Ig contra los germenes existentes en el medio ambiente de la cría.

2.- Que el recién nacido absorva cantidades suficientes de estos Ig.

Como ya se ha señalado el tiempo de la absorción de estos Ig es una de las principales limitantes en el correcto aprovechamiento de los mismos. Es importante señalar que aún dentro de los plazos indicados, sólo se logra una correcta absorción en las primeras 6 u 8 horas de vida, disminuyendo luego rápidamente las cantidades absorbidas hasta hacerse prácticamente nulas después de 24 horas. (Halliday-1974, - Speer et al., 1959).

Cuando el calostro se administra en el tiempo, forma y cantidad apropiada, los becerros recién nacidos logran la concentración de Ig y con ello sus niveles máximos de protección en 24 horas (Logan et al 1974).

Los Ig calostrales actúan por 2 mecanismos : El primero de ellos es de acción local dentro de la luz intestinal del órgano mientras no se absorben o cuando ya ha sesado el periodo de absorción. El segundo en el suero, una vez absorbidos y presentes en la circulación general. Por lo tanto es importante administrar cantidades adecuadas de calostro durante las primeras 6 u 8 horas de vida para lograr la máxima absorción posible de Ig y obtener así niveles séricos elevados.

Además es conveniente mantener su administración aunque esté disminuida la absorción, para que los anticuerpos no absorbidos ejerzan una acción local eficaz en la luz intestinal.

Por otro lado se ha mencionado que antibióticos como las clortetraciclinas adicionadas (25 mg/día) durante los primeros cinco días de edad y (125 mg/día) durante los 10 siguientes han dado magníficos resultados, para reducir las muertes de aquellos becerros que no han consumido calostro (Church-1973, Roy-1970).

Finalmente podemos encontrar que la transición del consumo de calostro al consumo de leche entera acontece el tercer día de edad del animal.

DE LOS 4 A LOS 15 DIAS DE EDAD.

Durante estos primeros 11 días autores como (Leibholz-1976, Roy 1972) recomiendan la alimentación natural de la cría en base a leche entera la cual ha ofrecido los mejores resultados, ofreciéndose en dos tomas al día y regulando el consumo a dos litros por cada toma.

Es importante mencionar que durante este periodo de alimentación el becerro presenta un aparato digestivo, que sólo le permite consumir los nutrientes contenidos en la leche materna (Ramsey et al 1974).

Dentro de éste período (a partir del 5º día de edad) se debe de presentar a los animales el alimento seco, cuyo objetivo es lograr, que el animal desarrolle a la mayor brevedad posible el aparato digestivo de un animal adulto y de tal forma reduce el consumo de la dieta líquida, pero el factor principal que limita al ternero joven al aprovechamiento de los alimentos secos es la aceptabilidad de estos, y los factores que incrementan el consumo voluntario, tienen por consiguiente una considerable prioridad (Preston Willis-1957)

Una vez presente la dieta sólida se requiere que el animal tenga libre acceso al agua como lo ha demostrado (Makela., 1958). El consumo de alimento seco aumenta de un 10-30% al ser accesible el agua. Aunque el forraje es la dieta natural del rumiante, los terneros con acceso a los concentrados o henos muestran una marcada preferencia por los primeros, consumiendo hasta en un 90% del total de la ingesta de materia-seca en esta forma (Preston., 1960).

En vista de la importancia de estimular altos consumos voluntarios de alimento seco, se podría esperar que agentes endulzadores, y otros ingredientes específicos que proporcionan buen sabor surtan un efecto benéfico sobre el consumo del alimento (Preston.,1977). La importancia de las primeras se señala en un reporte (Eaton y Norton.,1946), según el cual el consumo de consentrado era significativamente mayor al aumentar el contenido de miel en el alimento de 5 al 12.5%, mientras que (Preston en 1956), encontró que el sustituir en la dieta de terneros destetados temprano la torta de linaza por leche descremada en polvo, se incrementa el consumo y por tanto, la tasa de crecimiento.

Se ha establecido por otro lado que el forraje no es esencial para el desarrollo de la función ruminal en términos de la capacidad del ternero, para absorber y metabolizar los Acidos grasos volátiles. No obstante muchos investigadores opinan (N.R.C.,1963) que las dietas de los rumiantes deben contener cierta cantidad de forraje grueso, como tallo u hojas de superficie tosca, para que se promueva la actividad fisiológica normal de tubo gastrointestinal (Church.,1975,Preston et al.,1977,y Roy.,1974).

DEL 15°DIA AL DESTETE.

La leche descremada se obtiene apartir de la extracción de cantidades de grasa, hasta reducir estos porcentajes de grasa 0.06 como promedio (Morrison, 1956). Al realizar la extracción de leche entera se obtiene una mayor concentración de proteína, lactosa y minerales, sin embargo el valor vitamínico se encuentra reducido (Morrison-1956; Roy-1972) La reducción de este valor vitamínico es ocasionado por la extracción de la grasa donde se localiza las vitaminas liposolubles (Falaschini y Viveralli., 1969, Roy., 1972).

La composición de la leche descremada, comparada con la leche entera, se presenta en el siguiente cuadro:

| PRODUCTO | AGUA | GRASA | PROTEINAS | LACTOSA | MINERALES. |
|------------------|------|-------|-----------|---------|------------|
| LECHE ENTERA | 87.2 | 3.7 | 3.5 | 4.9 | 0.7 |
| LECHE DESCREMADA | 90.5 | 0.1 | 3.6 | 5.1 | 0.7 |

Tomado de (Schingoethe., 1976).

Al quitar la grasa de la leche, el valor energético se encuentra disminuido por tal razón, es necesario la administración de otras fuentes de grasa a la leche descremada (Brisson y Gaudreau., 1978, Roy., 1972). Las fuentes de grasa que se han utilizado son : aceite de coco, cebada-áceite de maíz, cebo etc.. En caso de usar aceites vegetales insaturados deben ser controlados porque incrementan la incidencia de diarreas (Brisson y Gaudreau., 1978).

(Morrison.,1956) señala que la leche descremada debe ser utilizada a partir del 15º día de edad, proporcionándole al becerro el 10% de su peso vivo y no destetando al becerro antes de las 10 semanas de edad.

Por otro lado se ha observado según (Marshall y Smith.,1972) que cuando la dieta es en base a leche descremada desde el 4º día de edad, las ganancias de peso son bajas y la incidencia de diarrea es bastante alta, lo cual se puede observar durante los dos primeros meses de edad del animal, aún cuando se cambie la dieta a leche entera,

(Nollen et al.,1956) encontraron que existe una digestibilidad muy alta, para la leche entera hasta el día 14 de edad, la cual tiende a disminuir posteriormente, lo cual nos da la pauta para proporcionar leche descremada después del 15º día de edad, hasta lograr el destete. Cuando los terneros son alimentados con leche entera las primeras etapas y se finaliza con leche descremada, se puede eliminar la administración de vitaminas (Dorton et al.,1976).

Cuando los terneros son alimentados con leche entera y leche descremada en partes iguales no se ha observado deficiencia en vitaminas (Wing.,1959).

(Roy en 1972) encontró que es posible la utilización de leche descremada desde el 4º día de edad, siempre y cuando se tenga un control muy riguroso en la administración de vitaminas liposolubles.

Cuando se utiliza leche descremada fresca o reconstruida no es aconsejable diluirla ya que la ganancia de peso se ve afectada negativamente (Marshall y Smith., 1972).

El valor nutritivo de la leche descremada fresca es más alto que la leche descremada en polvo, todo ello debido, a la modificación que sufre la leche por la temperatura a la que es sometida (Shillam.,1962) Por tal razón se obtienen mejores ganancias de peso en la ternera alimentada con leche descremada fresca que los alimentos con leche descremada en polvo.

Las dietas que incluyen leche descremada (1% de grasa) tienden a causar diarrea en los becerros y especialmente en las razas lecheras pequeñas, todo ello debido según (Roy.,1969-Roy.,1970) a una alta concentración de proteínas dentro de la dieta lo cual reduce su digestibilidad. Recientes investigaciones indican que al aumentar el consumo, de leche descremada, se aumenta la producción de ácido clorhídrico, en el abomaso lo cual aumenta la proteólisis de esta proteína, dada según (Ternouth et al.,1974).

Por otro lado es importante mencionar que al modificar el contenido de grasa en la leche la concentración de lactosa se incrementa y esta puede ser la causa de las diarreas y no la deficiencia de grasa según lo demuestra los trabajos propuestos por (Ternouth.,1973).

Se ha observado además que los sistemas de alimentación con leche descremada tienden a disminuir la producción de proteasas pancreáticas lo cual puede incrementar la susceptibilidad de las diarreas, según trabajos de (Ternouth.,1974,Wormaley.,1970).

Según (Converse.,1949, citado por Srivostava et al.,1979), los becerros recriados en base a una dieta de leche descremada a la cual se le adiciona vitamina A y D pueden tener crecimientos muy similares a los alimentados con leche entera, pero estos mismos autores sostienen que el crecimiento, siempre es mayor para los becerros alimentados con leche entera, aunque los costos de producción son menores para los alimentados con leche descremada.

Un trabajo propuesto (Srivostava et al.,1979) se encontró que cuando la leche descremada, se utiliza como dieta única durante los primeros 15 días de edad, esto no supe las necesidades diarias requeridas, para mantenimiento de peso vivo del animal, pero que el desarrollo es mejorado después de la tercer semana de edad.

En trabajos publicados por (E.E.Lister en 1971) indican que el tratamiento con calor de la leche descremada, tienen un efecto negativo en el desarrollo y la salud de los becerros, que lo consumen especialmente durante las tres semanas de edad.

Las diarreas en los becerros estan asociadas con muchos factores dietéticos, en especial al uso de leche descremada (Ternouth, Roy y Siddors 1974) es bien conocido que la leche descremada no es una dieta líquida satisfactoria, para ser usada en la producción de becerros de engorada, como resultado del incremento en la incidencia de diarreas las cuales reducen las ganancias de peso y de los depósitos de grasa que dan el marmoleo tan deseado de la canal de los animales recriados (Gaston, Roy y Stobo.,1970)'

El contenido de grasa para una dieta líquida debe ser de 200gr/kg de materia seca según lo recomiendan (Gaston Greatorex., Roy y Stobo., 1970). Cuando las dietas en base a leche descremada, deben ser adicionadas con grasa no lactea, esto se debe homogenizar perfectamente para obtener resultados satisfactorios en la cría de animales de engorda, además es importante adicionar cierta cantidad de minerales (calcio, fósforo) y vitaminas liposolubles a esta leche descremada, para que pueda proporcionar los nutrientes necesarios, para un buen desarrollo durante las 14 semanas de edad, esto es según (Gaston., Roy, - Stobo., 1967).

La incidencia de diarreas en becerros es frecuente más alta con la adición de leche descremada que cuando se utiliza leche entera. Es monogástricos el vaciado del estómago se incrementa con las dietas desprovistas de grasa, según (Hunt et al., 1968), aplicados estos datos a los becerros nos indican, que al pasar rápidamente la fracción proteica a través del abomaso, se reduce la proteolisis gástrica, incrementándose la concentración de partículas protéicas, no digeridas en el intestino delgado, lo cual incrementa la actividad bacteriana en esta región, lo cual finalmente incrementará las diarreas (Gaudreau et al., 1978).

Finalmente autores como (Bakker-1968, Gorrill-1971), recomiendan realizar un destete para los animales criados en base a leche descremada, siguiendo los siguientes pasos:

1.- Destete por edad.-Este método es el más simple de todos y se recomienda realizarlo entre las 8 y 10 semanas de edad, dependiendo de la condición física del animal.

2.- Destete por ganancia de peso corporal. Este sistema consiste en destetar a los animales cuando los mismos han alcanzado un peso -- promedio de 55 a 60 kg. para razas pequeñas y de 55 a 67 kg. para razas grandes el promedio en tiempo requerido para estas ganancias de peso oscila entre 7-8 semanas de edad (Bell-1958, Gorrill-1964).

3.- Destete en base a consumo de alimento "iniciador". Para poder destetar un animal se recomienda que los animales presenten un consumo mínimo de 340gr. de alimento de iniciación, para razas pequeñas y las de 680 grs. para razas mayores durante los últimos 4 días de la lactancia. (Lawrence y Pearce-1965, Preston-1956, Warner-1970).

4.- Destete en base a la condición física.- Autores como (Church-1973, Preston-1974), mencionan que no se deben destetar ningún animal, cuando la condición física del animal no sea óptima.

V DISCUSION :

El ganado lechero posee una capacidad extraordinaria para soportar la adversidad cuando es joven, aún, sin sufrir daño permanente. Sin embargo es importante prestar atención a la etapa de su crecimiento (Mc Melkan; 1968).

Las primeras semanas de edad del becerro son las más críticas para su vida futura. El desarrollo y la mortalidad están afectados principalmente por el régimen alimenticio utilizado para su crianza y en especial durante sus primeras 24 horas cuando el becerro consumiera o no la cantidad adecuada de anticuerpos en la leche (Church; 1973, Leibholz., 1975).

Es posible que para el ganadero interesado en la crianza de terneros lecheros sea conveniente utilizar solamente la leche entera de vaca hasta los 15 días de edad debido a que como se ha mencionado anteriormente esta es la etapa más crítica en el desarrollo de los terneros, esto nos reduce los riesgos de enfermedades y nos aumenta las ganancias de peso; sin embargo, como la leche entera es vendible, se debe utilizar un sustituto de leche (Sustituto de la leche o leche descremada) y prolongar la edad del destete para superar el retraso que ocurre al criar becerros con este tipo de productos (Butterworth-1972; Church 1973, Hillman-1975; Preston y Willis-1975).

Uno de los problemas más grandes que se pueden observar al suministrar al ternero leche descremada, en sustitución de la leche entera es sin lugar a duda la disminución en el valor energético de la --

dieta todo ello por la extracción parcial de la grasa de la leche, como se ha podido observar dentro del contexto de esta publicación, la grasa butírica extraída de la leche puede ser sustituida por otras -- fuentes de grasa como son: aceite de coco, cebada, maíz, cebo, etc. -- todos estos sustitutos de la grasa son fuentes menos útiles para el -- becerro debido a la composición de su ácidos grasos, por lo tanto no poseen el mismo valor energético, que la grasa de la leche, todo ello nos hace pensar que estos productos pueden ser utilizados, después de los 15 días de edad en forma aceptable, pero nunca en sustitución total de la grasa de la leche. Es bueno señalar además que la adición -- de estos productos en una forma controlada mejora el valor nutritivo de la leche aunque incrementa su costo.

Otro de los puntos importantes de esta recopilación es aquel que menciona que los becerros criados en base a leche descremada no deberán ser destetados antes de las 10 semanas de edad; este punto es en verdad interesante porque como hemos mencionado anteriormente el destete se debe de aplicar cuando el ternero presenta cierta ganancia de peso al día consume una cantidad constante de alimento, posee un peso determinado y finalmente una condición física adecuada. El mencionar 10 semanas como un mínimo de la fase de recría nos indica que -- las ganancias de peso bajo un sistema en base a leche descremada, -- bajas antes de las 10 semanas, todo ello sin lugar a duda debido a -- que el animal cuenta con un aparato digestivo en plena formación que sólo le permite utilizar en forma adecuada los nutrientes localizados en la leche entera procedente de su madre.

Las dietas que incluyen leche descremada han mostrado una mayor tendencia a la presentación de diarreas, la presentación de estas diarreas pueden tener diferentes causas:

- A).- Una alta concentración de proteína dentro de la dieta.
- B).- Es una alta concentración de lactosa.
- C).- Una reducción en el contenido de grasa con una reducción en el contenido de vit liposoluble.

Aunque diferentes autores atribuyen la presentación de la diarreas a cualquiera de las 3 causas anteriores nosotros creemos más conveniente unificar toda esta etiología como causa primordial de la presentación de las diarreas y todo ello sin lugar a duda por la modificación del equilibrio nutritivo presente en una leche entera.

Aunque dentro del desarrollo del texto presentado no se ha mencionado la temperatura de la leche descremada, el número de tomas de leche descremada al día y la forma de suministrar estadieta es bueno mencionar que el manejo de este sistema debe asemejarse a un sistema de amamantamiento natural es decir, dan la leche a la temperatura que sale de la glándula mamaria de la madre, utilizando la posición normal del becerro y suministrando la dieta total a consumir en 24 horas en el mayor número de veces posible.

Finalmente debemos mencionar que para poder tener un sistema de crianza en base a leche descremada, se debe buscar que el becerro -- consuma lo antes posible alimento sólido que de preferencia, este re

presentado por un concentrado, que dentro de su composición incluya 160 grs. de proteína cruda sin la adición de Urea, 3.1 Mcal.-ED_x Kg. de alimento, bien balanceado en cuanto a vitaminas y minerales y en forma peletizada.

Este alimento se buscará suministrarse desde los 5 días de edad ofreciéndose 100 grs. iniciales y si al día siguiente el alimento no ha sido consumido este alimento será retirado y se volverá a ofrecer 100grs. de alimento nuevo, todo ello buscando que el alimento no se contamine en el medio ambiente y sobre todo que no pierda su palatabilidad, si por otro lado después de haber suministrado los 100grs. de alimento nos encontramos que el animal lo ha consumido en su totalidad, se incrementará la cantidad al día siguiente de tal forma que el animal llegue a consumir una cantidad tal de este alimento que nos permita aunado a otras condiciones antes mencionadas a retirarle la dieta líquida, nosotros no creemos conveniente adicionar dentro de la dieta forraje sino hasta después que el animal posea 2 meses de edad después de haber sido destetado de su dieta líquida (el suministro de H₂O debe realizarse a libre consumo durante las 24 horas del día por toda la vida productiva del animal.

VI CONCLUSIONES.

En base al trabajo aquí presentado, nos sentimos en posición de -
elaborar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1.- La supervivencia de los terneros esta en relación directa al consumo de una cantidad y calidad de calostro durante las primeras 24 horas de edad.

2.- La leche entera deberá ser la dieta a utilizar durante los --
primeros 15 días de edad.

3.- La incidencia de diarrea mostradas en dietas en base a leche descremada se debe a una reducción en el contenido de grasa, reduc--
ción en el contenido de vitaminas liposolubles, aumento en el conte--
nido de lactosa y aumento en el contenido de proteína de la dieta.

4.-El consumo de una cantidad adecuada de alimento sólido es vi--
tal, para la sustitución de la dieta líquida.

5.- El consumo de leche descremada deberá ser igual al 10% del -
peso vivo del animal.

6.- La temperatura de la dieta líquida debe ser 37°C.

7.- El número de tomas al día debe ser en un mínimo de 2 veces y
cuatro veces como máximo en un día.

8.- El tipo de envase para suministrar la leche descremada deberá ser una mamila que imite el pezón de la glándula mamaria.

9.- La adición de aceites vegetales como sustitución de la grasa de la leche requiere de una perfecta homogenización de las partículas grasas, para poder ser consumidos y asimilados por el ternero.

10.- La adición de grasas vegetales de ninguna manera sustituyen el valor nutritivo de grasas de la leche.

11.- El número de trabajos publicados en México donde se utilice la leche descremada es sumamente reducido, todo ello debido a que la producción de leche en nuestro país es para consumo directo de los humanos es decir, no se emplean razas cuya finalidad sea la producción de grasas butíricas.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Agricultural Research Council: The Nutrient Requirments of Farm Livestock, No.2 Rumiants, Technical Reviews. -- London: H.M.S.O., 1965.
- 2.- Amich-Gali, J.,1970. Reemplazantes de leche para el ganado. Editorial E.O.P.R.O., Barcelona, España.
- 3.- Arista y Guevara, 1980. Crianza de becerros Holtein en - base a sustitutos lacteos, con destete a cuatro, seis u ocho semanas de edad seguido por engorda intensiva con - harina de pescado, melaza-urea y forraje variado. ENEP/C, UNAM. Tésis Profesional. México.
- 4.- Blaxter K.L. y Wood, W.A. 1952. The nutrition of the - young Ayrshire calf. 7 The Biological value of gelatin and of casein when given as the sole source of protein. Brit. J.Nutr. 6: 56-71.
- 5.- Blaxter et al, 1958. Scientific Principles of feeding -- Farm Livestock Farmer y Strockbreeder Publ., London.
- 6.- Blaxter, et al, 1966. Utilization of the energy and pro- tein of the same diet by cattle of diferente ages., --- Journal Agri. Science 67:67.
- 7.- Brison, G.J., Cunningham, H.M. y Haskell, Sir 1957, The protein and energy requirements of young dairy calves.- Can.J.Anim. Sci.-37: 157-167.
- 8.- Comline, et al, 1951. Route of absorpion of colostrum - globulin in the newborn animal. Nature 167: 561-562.

- 9.- Cunningham, H.M. , Loosli, J. U. J. Dairy Sci. 37, 453 - (1954).
- 10.- Cunningham, H. M., Brisson, G.J Can J. Anim. Sci. 37, - 152 (1957)..
- 11.- Church.D.C., 1973. Digestive Phisiology and Nutrition of, Rumiants. Oregon State University, Press. vol I y II. -- Third Edition.
- 12.- Church. D.C., 1974. Fisiología digestiva y nutrición de - los rumiantes. vol. 1, 2 y 3. Acribia, Zaragoza, España.
- 13.- Church, D.F., 1975. Digestive Phisiology and Nutrition of Rumiants. Oregon State University. Press. vol. I y II - - Third Edition.
- 14.- Clark, J. y Watts, U. I. 1973. The effect of barley suple^umentation of the live-weight gains of autumnborn calves - reared on whole or skimmed milk dietes. Australia J. Exp.- Agric. and An. Hus. 13: 360-362.
- 15.- D'Alessandro J. et al, 1973. Evolución digestiva y recue^urimientos nutritivos del ternero. Ed Asociación de estu^udiantes de Veterinaria Montevideo Uruguay.
- 16.- De Alba, J. 1973. Alimentación del ganado en América La^utina. La prensa Médica Mexicana. México pp 28-55,268-292.
- 17.- Devel, H.J.Jr, Greenberg. S.M., Anisfield, L., Melnick,D.: J. Nutr. 45,535 (1951).
- 18.- Dollar, A.M. y Porter, J.W.B., 1957. Utilization of carbo^uhydrates by the calf. Nature. 179: 1299-1300.
- 19.- Fala Schini, A. y Viverelli, A.1969. Zootenia Especiale,- ed. Agricole Bologna. pp 76-84.

- 20.- Gaston H.J. and Greatorex J.C. (1970) British Journal of Nutrition 24,441.
- 21.- Gaudreau, J.M. y Brisson, G.L. 1978. Abomasum emptying in young dairy calves fed milk replacers containing animal - or vegetable fats. J. Dairy Sci. 61: 1435-1443.
- 22.- Gorrill, A.D.C., Thomas, J.W., Stewart, W.E. y Morrill, J. L. 1967. Exocrine pancreatic secretion by calves soybean - and milk protein diets. J.Nutr. 92: 86-91.
- 23.- Gorrill A.D.C. 1964 a Can J. Animal Sci. 44: 235
1964 b 44: 327
- 24.- Gorrill, A.D.L.: Cameron, C.D.T., Nicholson, J.W.G.: Can. J. Anim. Sci. 51,663 (1971).
- 25.- Grosskopf, J.F.W.: Onderstepoort J. vet.Res. 32,153 (1965)
- 26.- Grunder, H.D. Musche, R.: Dt. Tierarztl. Wschr.69,437 -- (1962).
- 27.- Hansard, S.L., Crowder, H. M., Lyke, W.A.: J.Anim. Sci. - 16, 437 (1957).
- 28.- Hill,K.J., Noakes, D.E. y Lowe R.S. 1970 . Gastric diges- tive physiology of the calf and piglet. In. Phillipson, - A.T. (ed). Physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Oriel Prees Ltd. Newcastle, England. pp.166-179.
- 29.- Hillam. et al, 1979. Basic dairy cattle nutrition. Depart- ment of Dairy Science, Michigan State University. 1:41.
- 30.- Huber, J.T., Jacobson, N.L., Allen, R.S. y Hartman,P.A.-- 1961. Digestive enzyme activities in the young calf.J. -- Dairy Sci. 44: 1494-1501.

- 31.-Huber, J. T., Rifkin, R.J. y Keith, J.M. 1964. Effect of -- lactose upon Lactase concentrations in the small intestines of calves. J.Dairy Sci. 47:789-792.
- 32.- Huber, J.T. 1969. Development of the digestive and metabo lic apparatus of the calf. Symposium: Calf nutrition and rearing. J.Dairy Sci. 52: 1303-1315.
- 33.- Hunt J. N. and M. T.Knox 1968. Regulation of gastric emptying. Page 1917 in Handbook os Physiology C.F. Code and W. - Heidel, ed, amer, Physiol. Soc. Washington, D.C.
- 34.- Johnson, P.T.C. Elliot, R.C.: Rhod. J.Agric. Res. 10,119, (1972).
- 35.- Johnson, P.T.C., Elliott, R.C.: Rhod. J.Agric. Res. 10,-- 135 (1972).
- 36.- Johnston et al, 1977. Resistance of neontal calves given - colostrum diet to oral challege with a septicemia-producing Escherichia coli. Am.J.Vet. Res. 38: 1323-1326.
- 37.- Klaus, G., Bennet, A. y Jones, E. 1969. A quantitative -- study of the transfer of colostral immunoglobulins to the newborn calf. Immunology. 16: 293-299.
- 38.- Lawrence, T.L.J., Pearce, J.: Anim. Prod. 7, 393 (1965)
- 39.- Leat, W.M.F. 1970. Carbohydrate and lipid metabolism in the ruminant during post-natal development. In. Phillipson, A. T. (ed). Physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Oriel Prees Ltd., Newcastle, England. pp.211-222.
- 40.- Leibholz, J. 1976. The nutrition and management of the pre rumiant calf. In: Seminario internacional de ganadería tro pical. Producción de leche como actividad especializada. - Acapulco, Gro. F.I.R.A. pp 55-69.

- 41.- Lengemann, F.W.: J. Dairy Sci. 48, 1718. (1965).
- 42.- Lofgreen G.P., Kleiber, M.: J. Nutr. 49, 183 (1953).
- 43.- Logan, E.F., McBeath, D.G. y Lowman, B.G. 1974. Quantitative studies on serum immunoglobulin levels in suckled -- calves from birth to five weeks. Vet. Rec. 94: 367-370.
- 44.- Makela, A. 1958. On the importance of free access to water in calf feeding, Moatalouslieleillines Aikakauskirja.
- 45.- Marshall, S.P. y Sal I.T.H., K.L. 1972. Influence of nonfat milk diets on intake, growth and energy utilization by -- young calves. J. Dairy Sci. 55: 345-347.
- 46.- McMeekan, C.P. 1962. De pasto a leche, Trad. Julián L. - Munguía. ed. Hemisferio Sur, Montevideo. pp 25-52.
- 47.- Morrison F.B. 1956. Feeds and Feeding 22nd edn. Harrison, Ithaca, Nueva York.
- 48.- Moller, C.H., Ward, G.M., McGilliard, A.D., Huffman, C.F. y Duncan, C.W. 1956. The effect of age of the calf on the - availability of nutrients in vegetable milk replacers rations. J. Dairy Sci. 39: 1288.
- 49.- N.R.C. 1973. Necesidades nutritivas de los animales domésticos, Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero, Hemisferio Sur, Buenos Aires. pp. 75.
- 50.- Otterby, D.E. Ramsey, H.A., Wise, G.H.: J. Dairy Sci. 47, --- 993 (1964).
- 51.- Pitas, R.E., Jensen, R.G.: J. Dairy Sci. 53, 1083 (1970).
- 52.- Preston, 1960. Datos inéditos.
- 53.- Preston and Willis, 1957. The Digestibility of grass by -- young calves. Journal. Agrich. Science. 48:259.

- 54.- Preston, et al, 1974. The nutrition of the early weaned - calf. Animal production. 5:47.
- 55.- Preston and Willis, 1974. Producción Intensiva de carne. - Editorial Diana 1a. Edición. México.
- 56.- Preston and Willis. 1975 Producción Intensiva de carne. - Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. Pñ. 330-370.
- 57.- Preston, T.R., 1956. The rearing of calves weaned at between two and four weeks of age, Proc. Brit. Soc. Anim. Prod, p67.
- 58.- Radostits, O.M. y Bell, J.M. 1970. Nutrition of the pre-ruminant dairy calf with special reference to the digestion and absorption of nutrients: A. review. Can. J. Anim. Sci. 50: 405-452.
- 59.- Ramsey, H.A.: J. Dairy Sci. 45, 1479-(1962).
- 60.-Romsey H.A. and T.R. Willard. 1974. Symposium: Recent advances in calf rearing Journal of Dairy Science Vol. 58 No. 3 436.
- 61.- Reyes y Muniz, 1976. Cria de becerros con leche descremada y calostro fermentado. Revista Bimestral de la escuela Nacional de Agricultura. Nueva Epoca. Número 2. Noviembre---Diciembre.
- 62.- Riquelme, E. 1976. Nutrición de rumiantés, Notas del curso Gam-602 (Nutrición de Rumiantes). Colegio de Postgraduados, Centro de Ganadería, Chapingo, México.
- 63.- Roy, J.H.B., Huffman, C.F. Reineve, E. P.: Br.J. Nutr. 11 373 (1957).
- 64.- Roy, J.H.B.: Proc. Nutr. Soc. 28, 160 (1969)
- 65.- Roy, J.H.B., Stobo, I.J.F., Gaston, H. J., Gratonex, J.C. Br.J.Nutr 24,441 (1970).

- 66.- Roy, J.H.B. Stobo, I.J.F., Gaston, H.J.:Br.J.
- 67.- Roy, et al, ¹A970. A comparison of liquid skim milk a diet of reconstituted spray-dried skim milk powder containing 20% margarine fat. Br.J.Nutrition, 24.459.
- 68.- Roy, J. H. B.: J1 R. Agric. Soc. 132, 81 (1972).
- 69.- Roy, J.H.B., Stobo, I.J.F.: unpublished (1972).
- 70.- Roy, J.H.B., Ternouth, J.H.: Proc.Nutr. Soc. 31,53 (1972).
- 71.- Roy, J. H.B. 1972. El ternero Vol. I. y II Acribia, Zaragoza.
- 72.- Roy, et al, 1973. The effect of ultra;high (63 per cent) fat milk powders added to liquid skim milk, and a comparison with spray-dried skim milk powder containing 20 -- per cent margarine fat. Animal Production, 17: 109-127.
- 73.- Roy, J. H. B., Stobo, I. J.F., Gauderton, P., Shotton, S. M.: Anim. Prod. 16, 215 (1973).
- 74.- Roy, J. H.B.: Span 16, 101 (1973).
- 75.- Roy, J. H. B. Stobo, I.J.F., Gaston, H. J., Shotton, S. M., Gauderton, P.: Anim. Prod. 17, 97 (1973).
- 76.- Roy, J.H.B. Stobo, I.J.F., Gaston, H.J., Shotton, S.M. -
- Gauderton, P.:Anim Prod. 17,109 (1973).
- 77.- Roy, J. H.B., Stobo, I.J.F. Storry, J.E.: Unpublished,1973.
- 78.-Scott, D., Whitelaw, F.G. Kay, M.: Q.J1 exp. Physiol, 56,18 (1971).

- 79.- Shillam K.W.G., Roy, J.H.B. y Ingram, P.L. 1962a. The effect of heat treatment on the nutritive value of milk of or the young calf.3. The effect of the preheating -- treatment of spraydried skim milk and a study of the -- effect of ultra-high-temperature treatment of separareted milk. Brit. J. Nutr. 16: 585-591.
- 80.- Shillam, K.W.G., Roy, J.H.B. y Ingram, P.L. 1962b.Futher studies on the effects of the preheating treatment of -- spray dried skim milk and sultra-high-temperature treatment. Brit. J.Nutr. 16: 593-601.
- 81.- Sierert, K.L.:Diss. Abstr. Int. B 30, 4448 (1969).
- 82.- Siewert, K.L. Otterby, D.E.: J. Dairy Sci.54,258 (1971).
- 83.- Sisson, S. y Grossman, J.D. 1959. Anatomia de los anima les domésticos 4th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co.
- 84.- Stobo I.J.F., Roy, J.H. Br.: Proc. European Nutrition -- Conference, Cambridge, p. 34, 1973.
- 85.- Ternouth, J.H.,Siddons, R.C., Toothill, J.: Proc. Nutr. Soc. 30,89 A (1971).
- 86.- Ternouth, J.H., Roy, J.H.B. y Siddons, R.C. 1973. Con-- current studies of the flow of digest in the duodenum - and of exocrine pancreatic. Secretion of calves. "The - effects of addition of fat to skim milk and of severe -

preheating treatment of spray dried skim milk powder". -
Brit. J.Nutr. 31: 13-22.

- 87.- Ternouth, et al, 1974. Concurrent studies of the flow of digest in the duodenum and exocrine pancreatic secretion of calves. Br. Journal Nutrition. 31,13: 181-183.
- 88.- Tortora, J.L. 1978. El calostro: su importancia y utilización en las especies domésticas. Boletín Rumiantes, Vol. 2 No.1 pp 97 E.N.E.P. Cuautitlán.
- 89.- Tyrrell, H.F., Reid, J.T.: J.Dairy Sci. 48, 1215 (1965).
- 90.- Van Es, A.J.H., Van Weerden, : Landbouwk Tijdschr. 82,- 109 (1971).
- 91.- Van Hellemond, K.K.: Land bouwk, Tijdschr. 82,121 (1970).
- 92.- Van Weerden, E.J., Van Es, A.J.H., Van Hellemond,K.K.: - Landbouwk. Tijdschr. 82,115 (1970),
- 93.- Warner, R.G. y Sutton, B.C. 1948. The nutrition of the newborn calf. III. The response to a photolized milk diet. J.Dairy Sci.37: 976-985.
- 94.- Warner, R.G. y Sutton, B.C. 1948. The nutrition of the newborn calf III. The response to a photolized milk diet. J.Dairy Sci. 37: 976-985.

- 95.- Wiese, A.C., Johnson, B.C., Mitchell, H.H. y Nevens, W.
B. 1947. Riboflavin deficiency in the dairy calf. J.Nutr.
33: 263-270.
- 96.- Wilson, et al. 1962. Genetic parameters and selection -
indexes for beef cattle, Journal Animal Science 21:977.
- 97.- Wing, J.M. 1959. Effect of a simple high fiber feed on
dairy calves. 34:256-264.
- 98.- Wormsley, K.K.: Lancet ii, 586 (1970).