

ALIMENTACION Y MANEJO DE TERNERAS CON LACTORREEMPLAZADOR

Dr. Ricardo Martín

RELASA

La base fisiológica del ternero prerrumiante es de enorme importancia, ya que sólo a través de su exacto y profundo conocimiento se podrá adelantar en la técnica de los lactorreemplazantes, en el camino a seguir en la alimentación de un ternero de carne blanca o de carne roja y en la obtención de una alimentación lo más económicamente rentable que sea posible.

El documento que se nos ha encomendado intentaremos desarrollarlo bajo las siguientes líneas generales:

1. El calostro.
2. Evolución cronológica de la base anatómica del sistema digestivo desde la fase de prerrumiante hasta la de rumiante.
3. Aspectos químicos y enzimáticos de la digestión prerrumiante. Iniciación de la aparición de los A.G.V. Pérdidas nutritivas en el primer estómago. Metabolismo energético.
4. Etapas de la fisiología digestiva del prerrumiante. Mecanismo de la gotera esofágica.
5. Alteraciones e intolerancias digestivas.

6. Aplicación de los conocimientos anteriores a la formulación y administración de los lactorreemplazantes.

1. El calostro

Es importante que el ternero tome la leche de la madre durante los 4 primeros días de vida. Si mama libremente observaremos que las tetadas se hacen unas 5 veces durante el primer día de vida. Luego se elevan hasta 6 u 8 veces diarias. El tiempo que el ternero dedica a cada tetada es de 2 a 25 minutos, y dentro de ella succionan durante 10 segundos a 10 minutos. El consumo de calostro puede alcanzar los 7-8 litros en el primer día, y los 10-12 litros al cuarto día. La reiteración de las tetadas es de gran interés debido a la absorción del calostro.

El calostro es una mezcla de verdadera leche de la vaca y de algunos constituyentes séricos que se concentran hasta 15 veces en la mama antes del parto.

Podemos recordar que la sangre del ternero recién nacido no contiene anticuerpos debido a la estructura de la placenta, que actúa como barrera a las gammaglobulinas. Pero el calostro es rico en ellas, y aquí el aparato digestivo del ternero juega un papel primordial al ser sus paredes intestinales totalmente permeables a las gammaglobuli-

nas durante las primeras 24 horas de vida. Periodo que tiende a ser algo más elevado en los animales que maman en relación a los que toman el calostro en cubo.

2. Evolución cronológica de la base anatómica del sistema digestivo desde la fase de prerrumiante hasta la de rumiante.

El ternero recién nacido es un monogástrico. El cuajar se comporta como estómago, y la panza, bonete y librillo son rudimentarios.

El paso de monogástrico a poligástrico, desde el punto de vista anatómico, es un fenómeno continuo cuyo inicio debe buscarse en el desarrollo embrionario. A los 36 días de la fecundación (el embrión mide en esta época 1,5 cm. aprox.) se forma ya lo que será la cavidad gástrica. A los 56 días puede observarse el rudimento de los 4 compartimientos finales. Al nacimiento el cuajar representa el 70% del aparato gástrico. En el rumiante adulto el rumen constituye el 80% y el cuajar el 8%. Church lo resume así, expresado en porcentaje. Ver cuadro.

Pero esta evolución es solamente indicativa, ya que la raza y sobre todo la dieta juegan un decisivo papel. El hombre puede modificar esta transformación anatómica, bien sea retardándola (alimentación exclusivamente láctea en el ternero de carne blanca) o acelerándola (ternero de carne roja, predominio

de alimentación forrajera). Tanto es así, que se ha demostrado, en terneros alimentados solo con leche, que a los nueve meses de edad aun presentan un desarrollo anatómico intermedio entre monogástrico y poligástrico.

Este hecho es fundamental para la alimentación artificial láctea, debiendo insistirse en la relación entre dieta y cambio anatómico digestivo, ya que si bien la panza, bonete y librillo se desarrollan ligeramente con la alimentación con leche, es el suministro de pienso, heno y paja, iniciado hacia la tercera-cuarta semana, lo que condiciona el desarrollo ruminal.

No cabe, pues, hablar con rigurosidad de criterio de un desarrollo anatómico general, sino que cada ternero, según las circunstancias nutricionales a que sea sometido, presentará su propia y particular cronología anatómica.

3. Aspectos químicos y enzimáticos de la digestión prerrumiante.

Iniciación de la aparición de los A.G.V. Pérdidas nutritivas en el primer estómago. Metabolismo energético.

Los aspectos enzimáticos de la digestión en el ternero prerrumiante son fundamentales para una correcta formulación de lactorruminantes.

- Saliva: su secreción es reducida hasta la edad de 5 meses. El animal prerrumiante

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LOS ESTOMAGOS DEL GANADO

EDAD SEMANA	PESO CUERPO	RUMIA O RETICULO				OMASO			ABOMASO		
		kg.	gr.	g / kgr.	%	gr.	g / kg.	%	gr.	g / kgr.	%
AL NACIMIENTO	23.9	95	4.0	35	40	1.68	14	140	2.13	51	
2	25.8	180	7.0	40	65	2.51	15	200	7.75	45	
4	32.6	335	10.3	55	70	2.15	11	210	6.44	34	
8	42.9	770	18.0	65	160	3.72	14	250	5.82	21	
12	59.7	1.150	19.3	66	265	4.43	15	330	5.52	19	
17	76.3	2.240	26.7	68	550	7.21	18	425	5.57	14	
ADULTO	325.4	4.540	14.0	12	1.800	5.53	24	1.030	3.17	14	

Evolución del estómago de un ternero

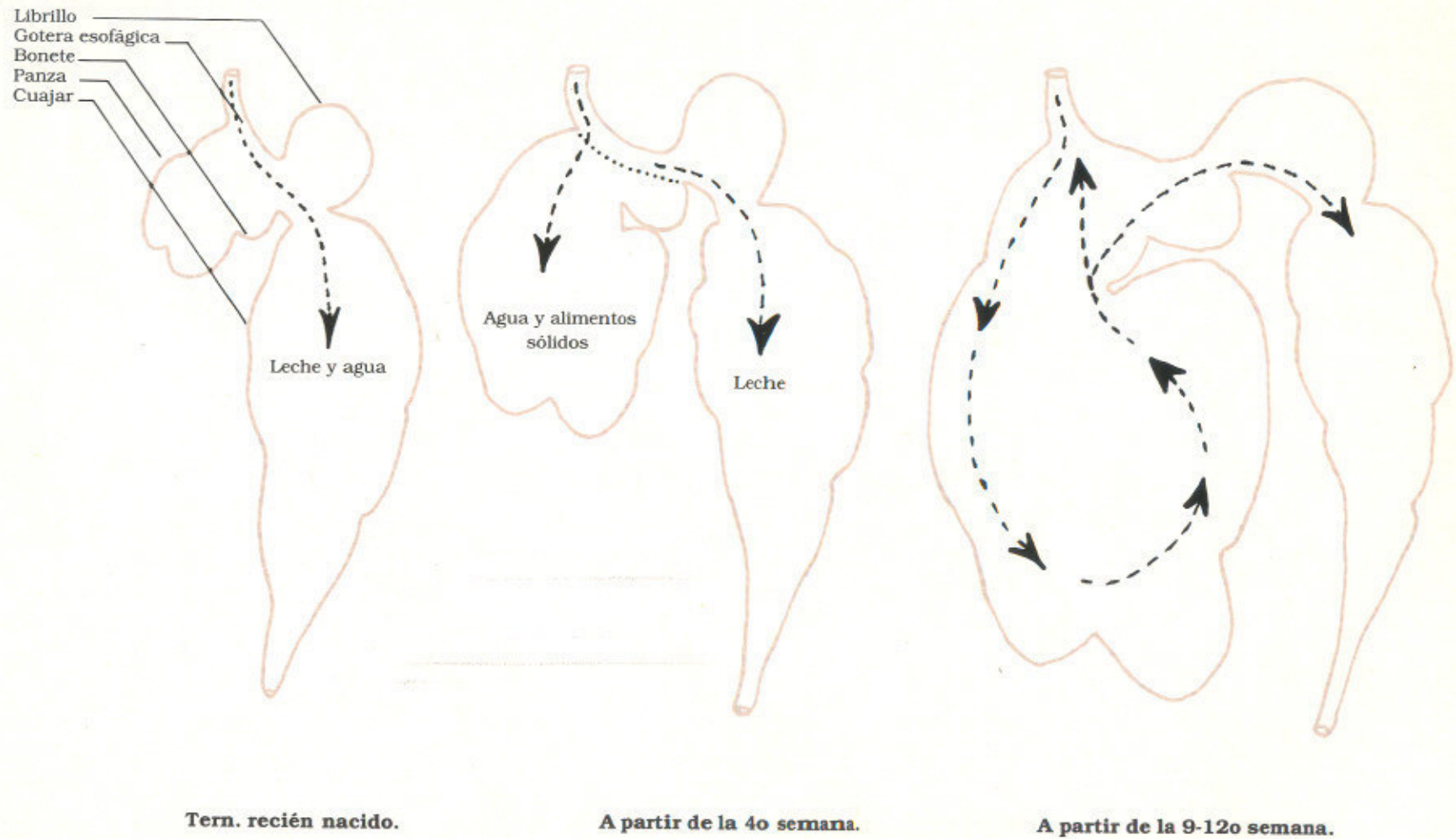


Figura 1

presenta una escasa secreción parotídea, y algo superior la procedente de los submaxilares y sublinguales. La secreción parotídea aumenta con la alimentación vegetal. En el rumiante la prehensión, masticación y presencia en la panza de los alimentos provoca la estimulación refleja de la secreción. En el lactante no se producen estos estímulos, y la cantidad segregada es mucho menor en dependencia con la rapidez de la ingesta láctea, produciéndose más saliva con una ingestión lenta (tetinas).

- **Cuajar:** Es el único reservorio con glándulas digestivas. Su actividad enzimática la constituyen el fermento lab (que coagula la leche en 1-10 minutos en presencia de calcio), la pepsina y el ácido clorhídrico.

La actividad del cuajar solo se pone en marcha a las 24-48 horas del nacimiento, lo que permite utilizar los anticuerpos del calostro. El pH del cuajar vacío (CIH) es de 2-2,8.

A los 30 minutos de la toma de la leche para a 4, 5-6,2, y a las 3-5 horas desciende de los valores iniciales. Ello permite la actuación del sistema enzimático a su pH óptimo: 3,5 para el fermento lab, 2 para la pepsina y 4, 5-6 para la lipasa salivar. La producción del CIH y la actividad proteolítica en el cuajar aumenta con el consumo de leche. La presentación de diarreas por ingesta de grandes volúmenes de la misma puede ser debida a la insuficiente producción enzimática, aparte de la formación de un gran coágulo de difícil digestión.

La temperatura (35°C) junto a la acidez, facilitan la coagulación de la leche. En caso de dar leche fría, el peligro de diarreas es mucho mayor. La sustitución de proteína láctea por otras proteínas solo es factible a partir de las 4 semanas, en que la producción de pepsina es suficiente, ya que, como veremos, la tripsina intestinal también tarda en aparecer, y el fermento lab es extraordinariamente específico para la proteína láctea. Las harinas de pescado y de carne (hidrolizadas, micronizadas, desodorizadas), la soya, las levaduras hacen necesaria una progresiva adecuación, de acuerdo con la enzimática. Por otra parte debe usarse soya cocida, libre del factor inhibidor de la tripsina.

- **Intestino:** Los terneros jóvenes sólo pueden hidrolizar la glucosa y la lactosa (también la galactosa). Los almidones y los productos de su degradación (dextrina, maltosa) no los pueden utilizar hasta después de los 28 días de vida, ya que la amilasa y maltosa solo se segregan por el páncreas en cantidad adecuada a los 5-10 semanas. Existen una amilasa y maltosa intestinal muy débiles. Algo parecido ocurre con la tripsina, cuya secreción parece indicarse a las 3-4 semanas.

El ternero joven no dispone de sacarosa. La sacarosa solo puede ser hidrolizada por la flora microbiana.

La actividad de la lactosa (pH 5,5-6) es alta inicialmente, y decae con la edad, pero en este caso sí que se produce una adaptación a una dieta rica en ella o prolongada en su suministro más allá del tiempo normal.

En cuanto a la lipasa pancreática, debemos señalar que aumenta con la edad, y a las 2 semanas alcanza un nivel suficiente y constante, y en cuya actividad colabora, naturalmente, la bilis.

En resumen, después de la primera semana (calostros) el ternero monogástrico ya dispone de lipasa, lactasa fermento lab y ácido clorhídrico. La amilasa, pepsina y tripsina solo son aceptables a partir de las 4 semanas (almidones, proteínas no lácteas). Son datos básicos para la formulación de lactorreemplazadores resumidos en el gráfico de la figura 2.

- **Rumen:** Repitamos que el alimento seco que el animal ingiere inicialmente en pequeñas cantidades pasa al rumen, donde se establece una microflora, que convierte los alimentos fibrosos en A.G.V., es decir, en energía, directamente utilizable por el animal (aparte de la síntesis proteica y vitamínica).

Inicialmente, estos A.G.V. proceden de lactosa y glúcidos del lactorreemplazante. Entre ellos destaca el papel del ácido propiónico, que es estimulante del desarrollo anatómico de las paredes del rumen.

La digestibilidad de la sustancia seca de la leche es del 95%, mientras que la digestibilidad de la sustancia seca de los concentrados es del 82%.

En general, son mas digeribles las grasas vegetales, pero el crecimiento y el indice de conversión es mejor con grasas animales, por tener mayor energía productiva neta.

Las pérdidas calóricas del ternero joven mantenido en ambientes frios influyen decisivamente en la eficiencia nutritiva de los lactorreemplazadores, precisamente como consecuencia de su hipoglicemia.

Por otra parte, los terneros no toleran durante su primer mes de vida niveles de grasa superiores al 20%. Luego puede administrarse hasta un 30%. Ello se debe a una verdadera imposibilidad de absorción.

También debe tenerse en cuenta que un 4-6% de grasa puede perderse a través del sudor.

La retención del nitrógeno digerible va ligada a la energía de la dieta. No obstante, en esta relación interfieren con harta frecuencia procesos fermentativos intestinales (diarreas).

Estas intolerancias digestivas se podrían referir a tres estadios:

- a) - Intestino con flora equilibrada.
- b) - Microbio intestinal e intolerancia digestiva por presencia de nutrientes no aptos para el sistema enzimático del ternero joven (fórmulas de lacto-

rreemplazadores con exceso de "cargas", fermentaciones de los almidones, etc.).

- c) - Alteraciones visibles por la fluidez de los excrementos (diarreas).

Pues bien es indudable la existencia de una reducción de la retención del nitrógeno digerible, de modo creciente en las condiciones b) y c).

4. Timing de la fisiología digestiva del prerrumiante.

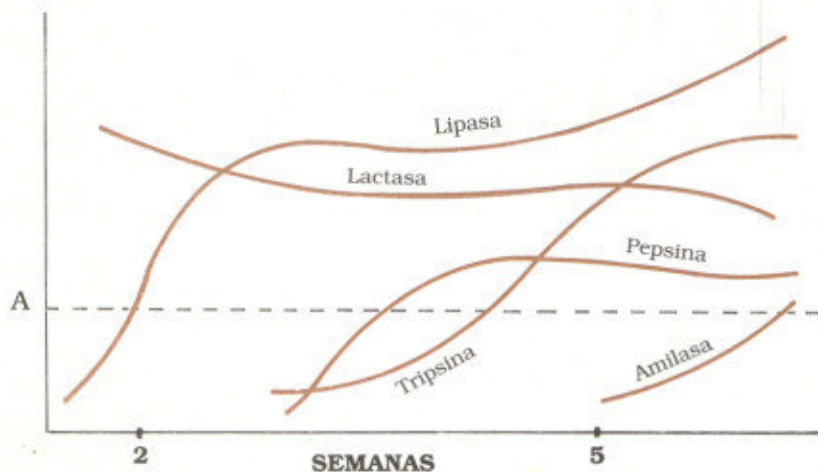
Mecanismo de defensa de la gotera esofágica.

En el ternero monogástrico el alimento líquido (leche o agua) evita la panza y red-cilla, pasando directamente al cuajar a través del cubo que forma la gotera esofágica (fig. 3), que se extiende desde el cardias al orificio bonete-ruminal.

Las pequeñas cantidades de alimento sólido que el animal va consumiendo irán dando lugar al desarrollo de la panza, y, consecuentemente, a la rumia, no acelerando dicho proceso ni la inoculación de flora bacteriana ni de enzimas.

No obstante, debe tenerse en cuenta que el mecanismo nervioso que controla la rumia es ya activo a las dos semanas, pudiéndose observar contracciones rumiales hasta los 4 días de edad, y siendo ya generalizadas a

Figura 2



Cronología y niveles de enzimas gastrointestinales en el ternero lactante (Amich).

La línea de puntos (A) indica el nivel crítico a partir del cual puede esperarse una acción enzimática eficaz.

los 28 días. Aun dando solo leche se observan dichas contracciones irregulares, que se denominan pseudorrumia. La rumia verdadera se establece concretamente cuando se desarrolla normalmente la microflora y se pone en marcha el proceso de salivación, la que se produce en cantidad abundante cuando se inicia un reflejo con origen en el pliegue entre el rumen y el bonete, ya constituidos. El tiempo dedicado a la rumia aumenta con rapidez en relación con el consumo de heno y de concentrado.

Con relación al interesante reflejo de cierre de la gotera esofágica, señalaremos que se origina en respuesta a la ingesta de proteínas (caseínas, lactoalbumina) de la leche, lactosa, y principalmente de sus sales, de modo especial el cloruro sódico (también tiene un efecto eficaz el bicarbonato sódico al 10%).

Este dato es interesante no solo para la formulación de lactorreemplazadores sino también para el suministro de medicamentos, a excepción de los que deben actuar en rumen (pareoia de panza, meteorismo, etc.).

En este sentido el comportamiento de los lactorreemplazadores debería ser mejor conocido, aunque parece que se dirigen al cuajar hasta la cuarta semana, y luego se inicia su paso a rumen, lo que coincide, y de ello nos hemos ocupado ya, con un empeoramiento del índice de conversión.

Es interesante tener en cuenta que la leche o lactorreemplazador caliente se dirige con mas facilidad al cuajar, y a temperatura fría pasa mas fácilmente a rumen.

El reflejo de cierre de la gotera esofágica se ha dicho que se produce igualmente si se suministra el alimento de la ubre en cubo o con tetina. En realidad, no ocurre así. Son corrientes tres tipos de suministro:

1. Cubo colocado en el suelo.
2. Cubo con tetina, situado a cierta altura.
3. Nodriz con tetina colocada a cierta altura.

Es indudable que los dos últimos métodos son los mejores, pues con ellos la boca, faringe, esófago y gotera se hallan sobre un mismo eje, al igual como ocurre con la lactancia natural (fig. 4). Con ello se consigue:

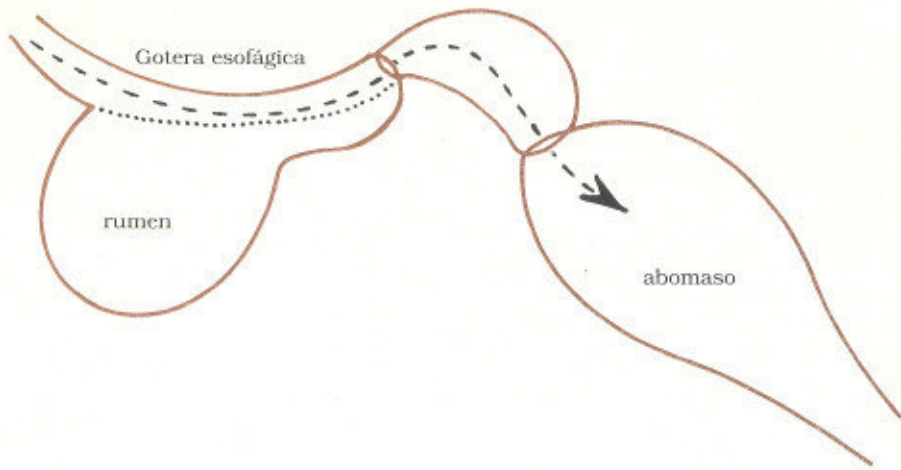
1. Evitar la aerofagia y consiguiente timpanización.
2. Conseguir que la leche se ingiera a pequeños sorbos y en el cuajo se formen coágulos pequeños y fácilmente atacables por el cuajo (3 litros de leche pueden ser ingeridos en 35 segundos y en 2,5 minutos con tetina).
3. La posición "materna" y el acto de succión estimulan la aun escasa secreción salival, y sobre todo el cierre de la gotera esofágica.
4. Ultimos experimentos dejan claro que el cierre de la gotera esofágica tiene mucho que ver con el hábito de chupar (chupador o bebedor) del ternero joven. Con el hábito de chupar o tetar puede mantenerse el reflejo de cierre de la gotera hasta terneros plenamente rumiantes. Esto ocurre quizás con el ternero de carne blanca, de modo que, a pesar de un cierto desarrollo del rumen, el lactorreemplazador sigue llegando integro, al cuajar sin pérdidas nutritivas en rumen.

Citemos otro aspecto interesante y no plenamente confirmado: la gotera tiende a cerrarse cuando el animal bebe por necesidad, y se abre, permitiendo vía libre al rumen cuando el ternero bebe sin necesidad o en exceso. Al parecer, existe en ello una cierta intervención del sistema nervioso central. Como consecuencia el lactorreemplazador debe restringirse a determinadas veces, y nunca debe darse "ad libitum", cuando el rumen ya está algo desarrollado.

La principal es la fermentación intestinal, con posible y posterior invasión microbiana patógena. Fundamentalmente, se debería a una acumulación de glúcidos solubles en el intestino grueso, como consecuencia de un suministro excesivo que supere la capacidad enzimática de hidrólisis, o de una hidrólisis incompleta o nula, por falta de fermentos (sobre todo, almidones y sacarosa), con producción de derivados no utilizados por el ternero.

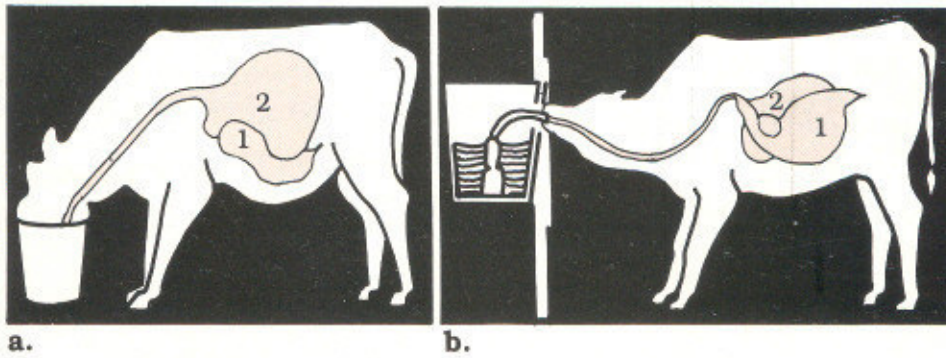
Puede influir en la génesis de estas diarreas la alteración de la osmosis hídrica intestinal cuando se emplean almidones o harinas de cereales cocidos, que, hinchándose, absorben gran cantidad de agua del medio digestivo, lo que provoca el paso de la misma desde el interior del organismo a la luz intestinal.

Figura 3



Tránsito alimentario directo al cuajar por cierre de la gotera esofágica (Craplet).

Figura 4



- a) La mala posición del ternero condiciona el paso de leche a rumen (2).
- b) La posición "materna" permite el paso directo al cuajar (Seren) (1).



BIBLIOTECA

Colanta

A todo ello puede coadyuvar múltiples causas:

a) No alimenticias: "stress" del transporte; "stress" ambientales en los locales.

b) Alimenticias:

- Errores alimenticios: leches elaboradas irracionalmente, mal conservadas, mal suministradas.
- Ingesta de una cantidad excesiva de leche en relación con la capacidad del cuajar (1,5 litros durante el primer mes).
- Suministro de agua con sacarosa, en lugar de glucosa, a la llegada de los terneros.
- Suministro de mezclas de leche y harinas, con paso precoz de éstas al cuajar.

5. Aplicación de los conocimientos anteriores a la formulación y administración de lactorreemplazadores.

a) Se imitará al máximo la composición de leche materna.

- Se preferirá leche descremada (caseína) a otra proteína hasta las 4 semanas.
- Los terneros lactantes no sintetizan aminoácidos. Su aporte en la dieta es fundamental, como en todo monogástrico.
- No puede iniciarse el suministro de úrea por lo menos hasta las 8-12 semanas.
- Las proteínas no lácteas serán solubles, provocarán el cierre de la gotera esofágica y serán coagulables por el lab.
- No debe suministrarse almidón en los lactorreemplazadores hasta las 4 semanas. Se utilizará glucosa y lactosa.
- Se favorecerá la absorción suministrando grasas emulsionadas, partículas finas, y se escogerán de composición adecuada (no más de 18).

- Los terneros lactantes no sintetizan vitaminas del complejo B y vitamina C. En cuanto a vitaminas A, D y E, solo suelen disponer de las existentes en el calostro. Es fundamental un buen corrector vitamínico.

b) Se imitará al máximo la lactancia materna.

- Leche caliente.

- Ingesta, con la cabeza extendida, con el morro más alto que la nuca, no a partir de cubos en el suelo.

- Ingestión lenta y toma de pequeñas cantidades, mediante el uso de tetinas.

- No darla "ad libitum" cuando el rumen ya tiene un cierto desarrollo.

c) El destete artificial del ternero se hará lentamente, con suministro de paja o heno, para favorecer la producción de las necesarias modificaciones anatómicas digestivas.

d) Los antibióticos no pueden superar las fallas en la formulación de lactorreemplazadores que incidan sobre la fisiología del animal.

Glosario de Términos:

. Timing: Etapas

. Tetinas: Chupones

. Ad Libitum: A libre voluntad

. Ingesta: Suministro; tomar la leche, consumo

. A.G.V.: Ácidos grasos volátiles

. Hipoglicemia: Disminución de la cantidad normal de azúcar en la sangre.

. Glúcidos: Compuestos de la glucosa existentes en los vegetales.