

NutriFoum25

**Nutrición de primera
edad.**

**Fernando
Bacha**



Algunos procesos fisiológicos alrededor del destete de los rumiantes

NutriFo^oum25

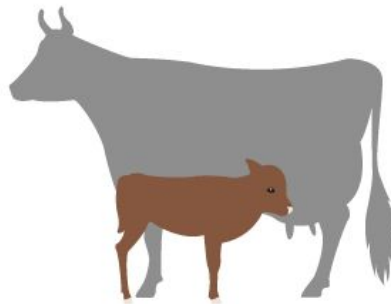


La **alimentación** del **futuro**

Fernando

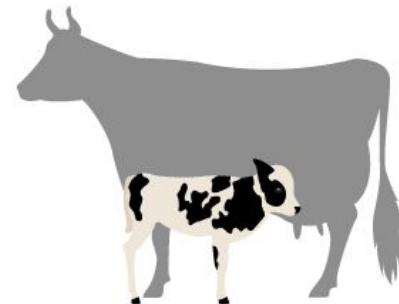
 **nacoop**, s.a.

¿A QUÉ EDAD SE REALIZA EL DESTETE DE UN BECERRO?



Para carne: a los 7 u 8 meses dependiendo de la raza.

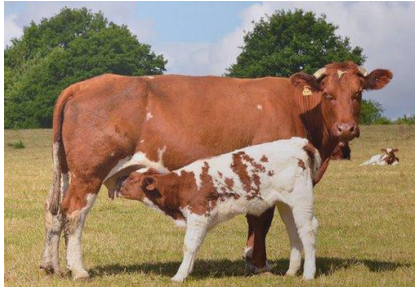
Precoz 2-3 meses



Para leche: a los 3 o 4 días de nacido o desde recién nacido.

60 días

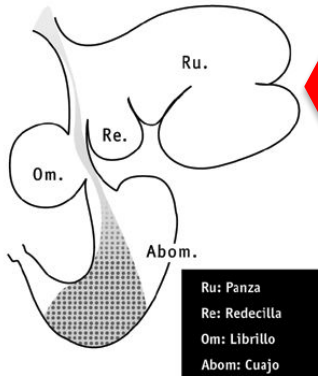
Primeros desarrollos: Intestino



- ❑ En los mamíferos, debido a la necesidad de digerir y absorber los nutrientes de la leche, el **tejido intestinal experimenta una rápida proliferación durante el desarrollo fetal y en la primera parte del postnatal.**
- ❑ Las variaciones de los nutrientes suministrados al tracto gastrointestinal, alteran la proliferación celular, el uso total del alimento y los nutrientes disponibles para el crecimiento.



Primeros desarrollos: Rumen

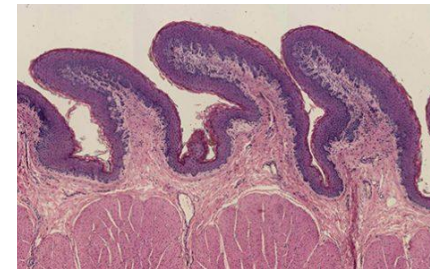


La falta de desarrollo ruminal se debe a la desviación efectiva de la leche directamente al abomaso mediante el cierre reflejo de la **gotera esofágica**, lo que impide que la leche o el sustituto lácteo ingrese al rumen y provoque la fermentación.

En ensayos clásicos la leche se infundió en el rumen, resultó producción de AGV y se estimuló el crecimiento papilar.

Lane y Jesse (1997) realizaron una infusión del 50% de las necesidades energéticas netas en corderos en forma de AGV a concentraciones fisiológicas dio como resultado un aumento en la longitud de las papilas.

Las infusiones de propionato de sodio y butirato de sodio, dieron lugar a un marcado desarrollo de las papilas ruminales en los terneros.



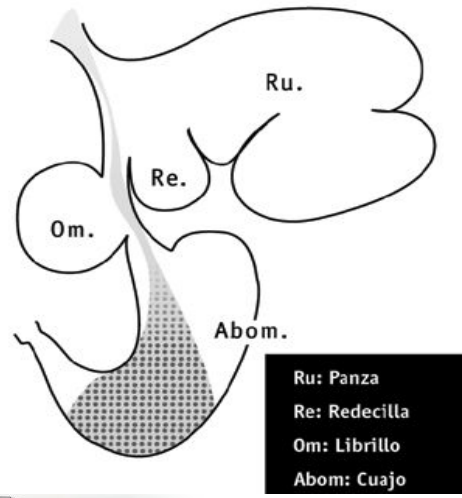
Gotera esofágica



Pliegue muscular de la pared del retículo

El cierre: impulso nervioso vía vagal mamar de manera voluntaria independiente de la composición del líquido

Ørskov, 1988



En algunos tratados de farmacología:

- 5% sulfato de cobre
- 5% sulfato de zinc
- 10% bicarbonato de sodio

↑
Antibióticos
Antiparasitarios
↓

Mejor resultado mezclado con el lactorreplazante



Rev. Vet. 12/13: 1 y 2, 2001-2002

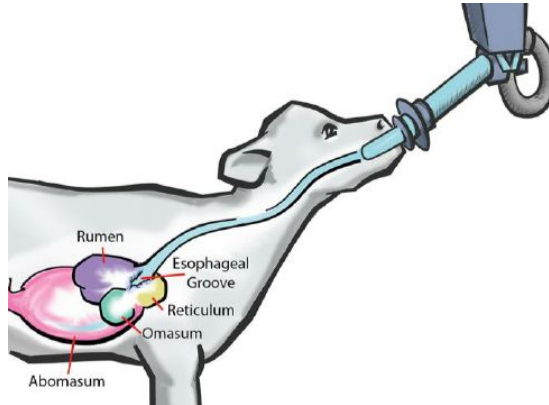


- Debido a las capacidades digestivas de los animales jóvenes pre rumiantes hay que tener en cuenta:

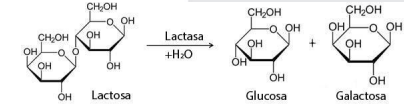
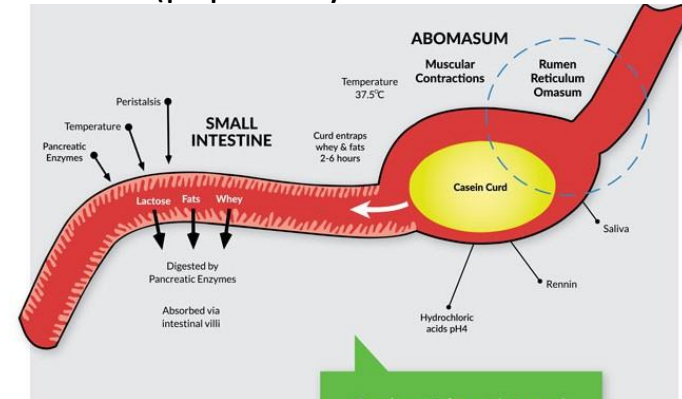
Adulto
VS
Prerumiante



- Un paso previo necesario para la formulación de dietas para sustituir la leche:
 1. Los indicios actuales son que la **grasa** es **bien** utilizada por estos animales.
 2. La utilización de **di- y polisacáridos** está restringida por la **deficiencia de las enzimas hidrolíticas apropiadas**.
 3. Determinados péptidos no pueden ser absorbidas por las células de la mucosa del intestino delgado.
 4. Los azúcares simples y los productos de la digestión de las proteínas (péptidos y aminoácidos) se absorben perfectamente.



https://www.researchgate.net/figure/Calf-Digestive-Physiology_fig1_281526542

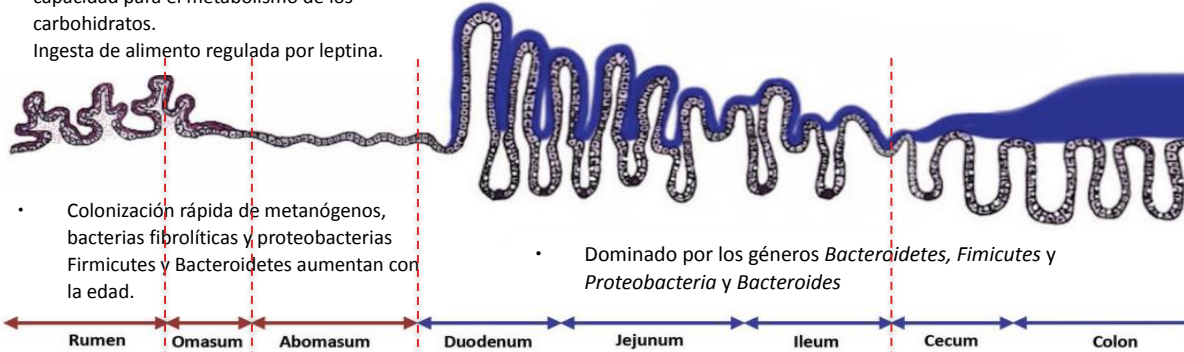


Casein protein needs to curd within the abomasum for several hours before the milk passes into the small intestine for digestion.

Antes del destete

- Papilas ruminales no desarrolladas y abomaso grande y sensible.
- >60 genes microbianos de GH presentan capacidad para el metabolismo de los carbohidratos.
- Ingesta de alimento regulada por leptina.

- Transporte de glucosa.
- Fermentación limitada del intestino grueso.
- Crecimiento epitelial estimulado por la expresión de GLP-2.

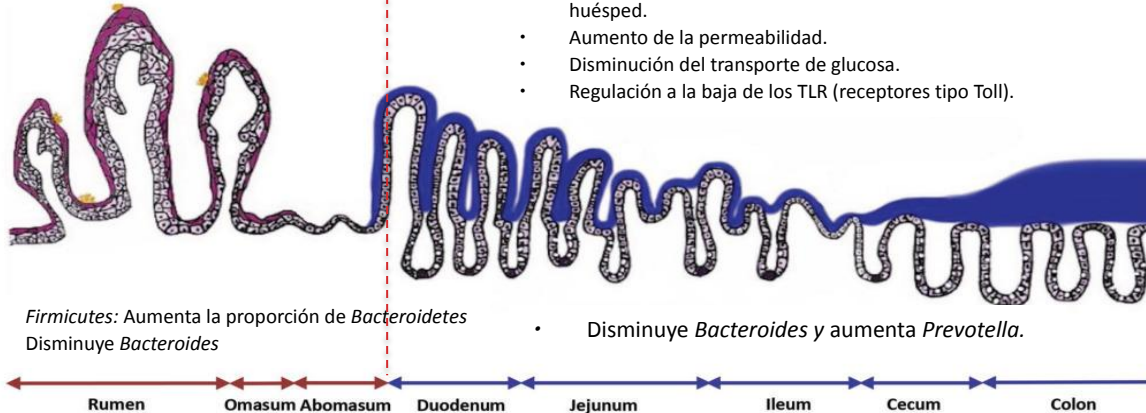


Cambios que deberían darse alrededor del destete.

Después del destete

- Rápido aumento en el crecimiento y la absorción.
- TGFβ1 regulado al alza.

- Disminución del transporte de glucosa y aumento de la fermentación del intestino grueso.
- Estimulación de los receptores de reconocimiento de patrones del huésped.
- Aumento de la permeabilidad.
- Disminución del transporte de glucosa.
- Regulación a la baja de los TLR (receptores tipo Toll).



Journal of Dairy Science
Volume 100, Issue 7, July 2017, Pages 5984-5995



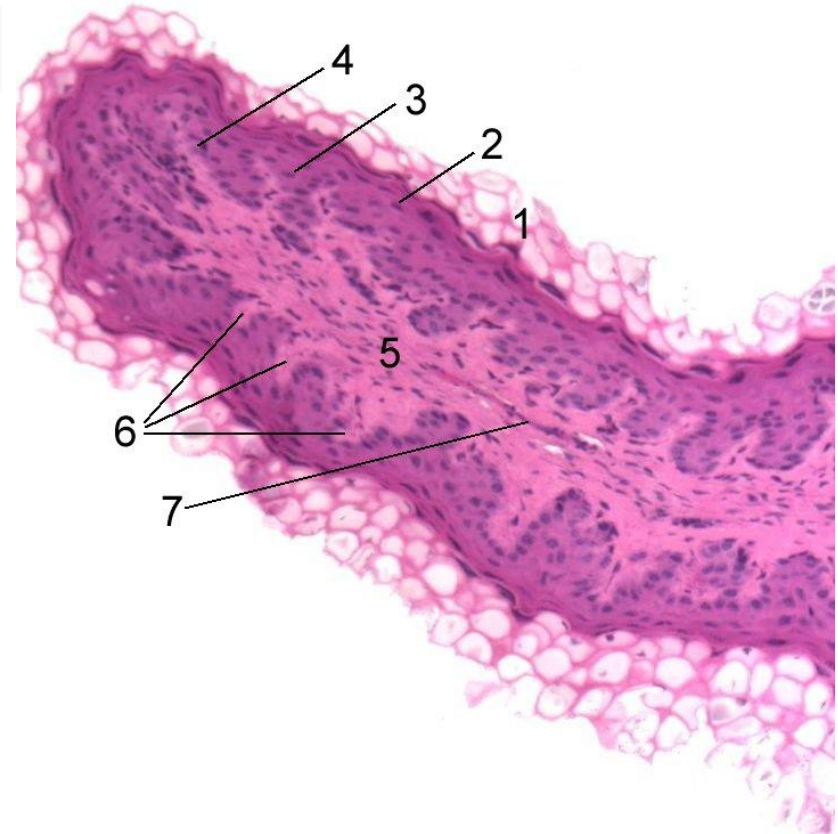
Review
Symposium

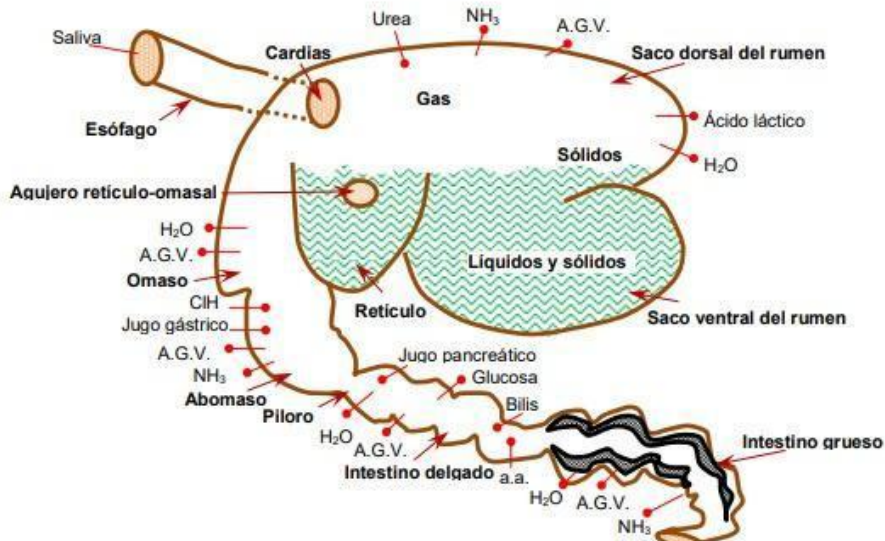
From pre- to postweaning: Transformation of the young calf's gastrointestinal tract ¹

Sarah J. Meale ¹, Frederique Chaucheyras-Durand ¹, Harma Berends ¹, Le Luo Guan ¹, Michael A. Steele ¹ ✉

Corte histológico de las papilas de una oveja.

- 1 célula queratinizadas tipo C
- 2 células de la granulosa
- 3 células parabasales
- 4 células basales
- 5 láminas propias
- 6 cuerpos papilares
- 7 arteriolas centrales





https://www.engormix.com/lecheria/nutricion-vacas-alta-produccion/bovino-lechero-rumen_a46219/



El desarrollo del rumen: no solo implica el crecimiento y la diferenciación celular por parte del rumen.

Lo más importante es:
El cambio en el patrón de llegada de los nutrientes al intestino delgado y al hígado y, por lo tanto, a los tejidos periféricos del animal.

Funciones del epitelio ruminal:
absorción, transporte, metabolismo de los ácidos grasos de cadena corta y protección.

Al contrario de los otros órganos, a medida que el animal crece, el rumen aumenta del 30 al 70% de la capacidad del total del sistema gastrointestinal durante el proceso del destete

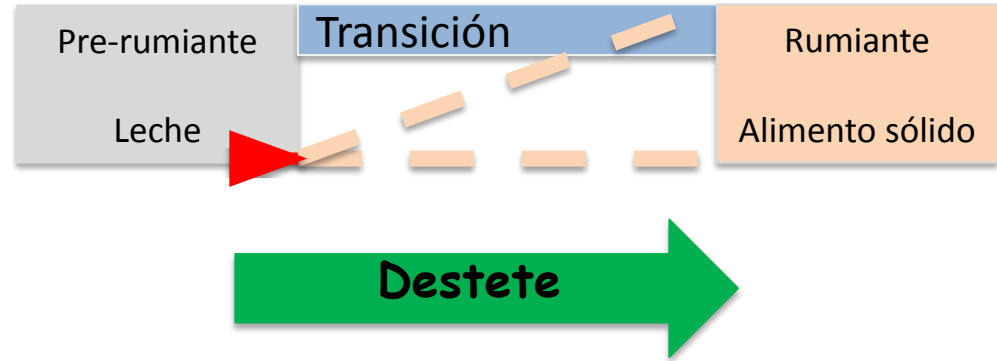
Destete:

NutriFooum25

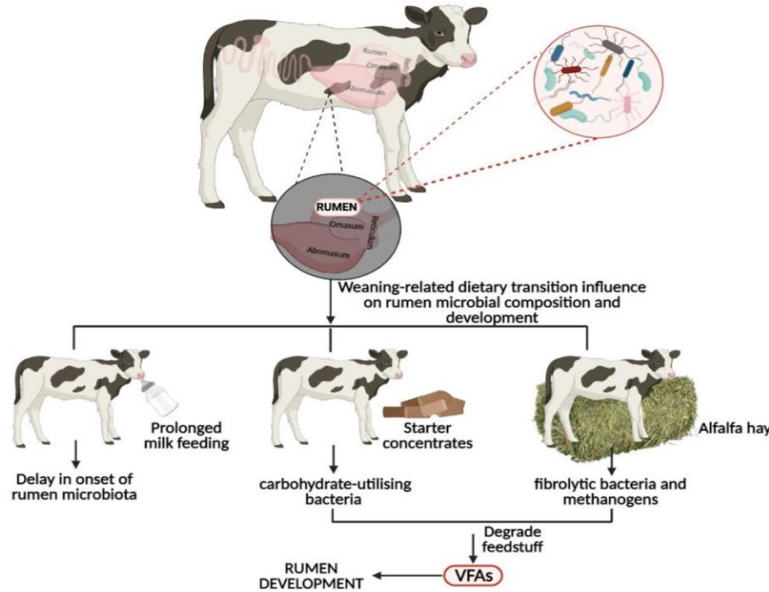


Feeding the future

Fases del desarrollo



El pienso iniciador para terneros ayuda a desarrollar las papilas ruminales para optimizar la capacidad de absorción.



- ✓ Para que el epitelio ruminal se desarrolle:
 - ✓ 1) fermentación viable y constante.
 - ✓ 2) presencia continua de ácidos grasos volátiles (AGV) en la luz ruminal promover el desarrollo papilar normal.
- ✓ Los animales alimentados con grano y heno tienen un desarrollo armónico del rumen tanto del peso como de la capacidad de absorción.

Por el contrario:

- ✓ Los neonatos alimentados únicamente con leche durante los primeros meses de vida tienen un desarrollo ruminal limitado con respecto: al peso ruminal, la capacidad, crecimiento papilar, el grado de queratinización, la pigmentación y el desarrollo de la musculatura.

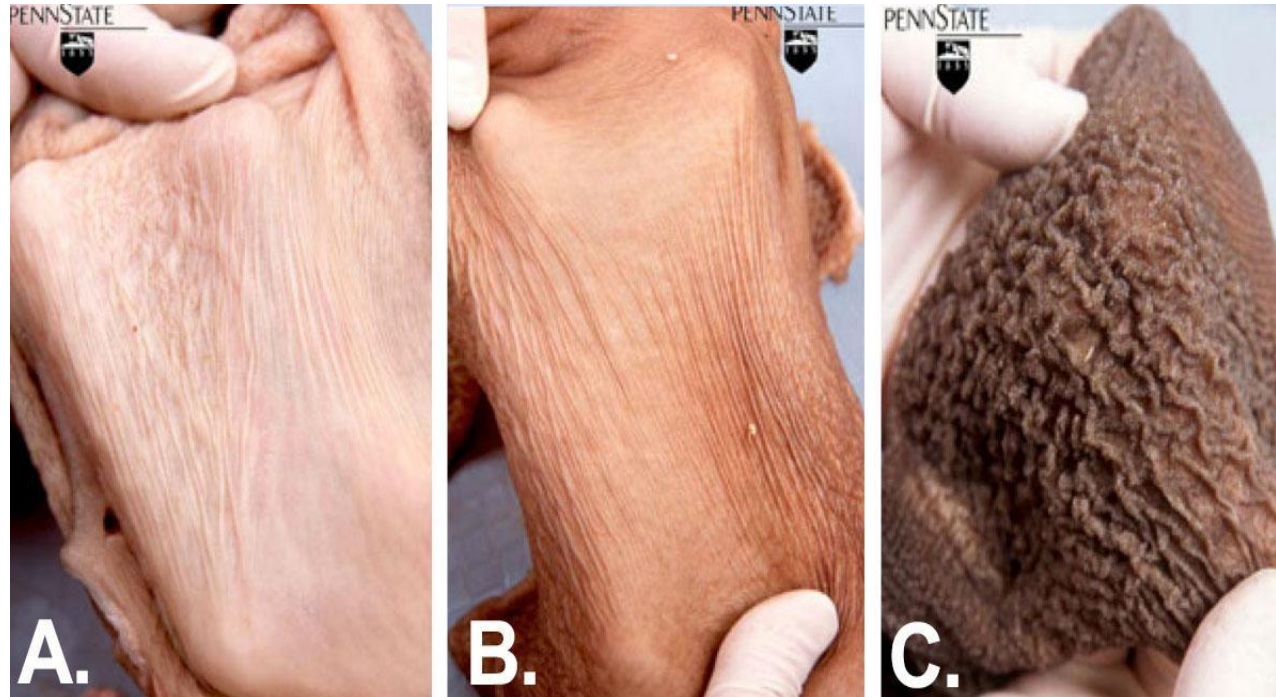
https://www.researchgate.net/figure/Influence-of-weaning-related-dietary-transitions-on-rumen-development-and-its_fig2_366288203



Desarrollo del rumen:

NutriForum25

- A: alimentado sólo con leche
- B: alimentado con leche y heno
- C: alimentado con leche y grano



Rumen Development in the Dairy Calf

- A. Heinrichs, K. Lesmeister, P. Garnsworthy (Published 2005 Agricultural and Food Sciences)



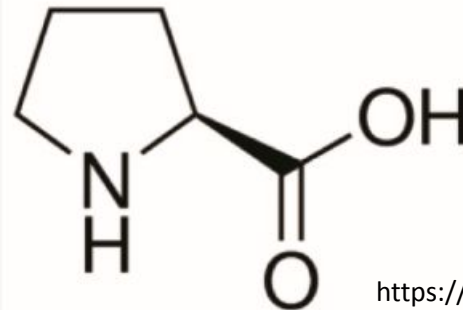
No se ha podido identificar un único mecanismo responsable del desarrollo papilar existen varios procesos como:

1,- el metabolismo del butirato y el propionato en el epitelio ruminal que provoca un aumento del flujo sanguíneo a través del rumen.

2,- el efecto directo del butirato o el propionato sobre la expresión génica dentro del rumen.



Wang et al. (1996) identificaron **genes** que codifican dos pequeñas **proteínas ricas en prolina**, que se asocian al desarrollo de la envoltura queratinizada de los tejidos epiteliales escamosos estratificados (piel, epitelio ruminal) y, son excelentes **marcadores moleculares** del desarrollo físico.



1. *Estos genes tienen un patrón de expresión diferencial a lo largo del desarrollo de los animales criados normalmente, la expresión aumentó gradualmente, lo que indica un control **ontogénico*** en lugar de un cambio dado por un desencadenante externo.*
2. *El ácido butírico infundido directamente en el rumen estimuló los índices mitóticos (número de núcleos de células basales que muestran cifras mitóticas/núcleos totales de células basales contados).*



* La ontogenia es el estudio del desarrollo de un ser vivo desde su concepción hasta su muerte. Se trata de una rama de la biología que analiza cómo los genes interactúan con el medio ambiente para dar forma al organismo.

1. Dado que los ensayos *in vitro* dan resultados totalmente contrarios a los resultados *in vivo*, y la **naturaleza aparentemente contradictoria de los informes *in vivo***, todo esto sugiere una vía indirecta de estimulación celular.
2. Se ha demostrado que los índices mitóticos epiteliales ruminales son estimulados por infusiones intravenosas de insulina.
3. Por otro lado, y debido a que se **ha demostrado que el propionato es un estimulador de la liberación de insulina *in vivo***, es posible que la insulina pueda ser un mediador en la estimulación de la mitosis en el epitelio ruminal.



1. Otros factores que no son la acción directa de los nutrientes no pueden ser descartados como posibles agentes que controlan la proliferación epitelial ruminal, aunque aún no se han encontrado de manera concluyente.
2. El control ontogénico de algunos de los cambios críticos en el desarrollo del rumiante no puede eliminarse como factor causal, a pesar del gran volumen de evidencia que implica al butirato como el supuesto desencadenante del desarrollo.

❖ **Lo que está claro es que estos procesos no tienen por qué ser eventos mutuamente excluyentes.**



Ejemplo de manejo:

Male and Female
(n = 16/treatment)



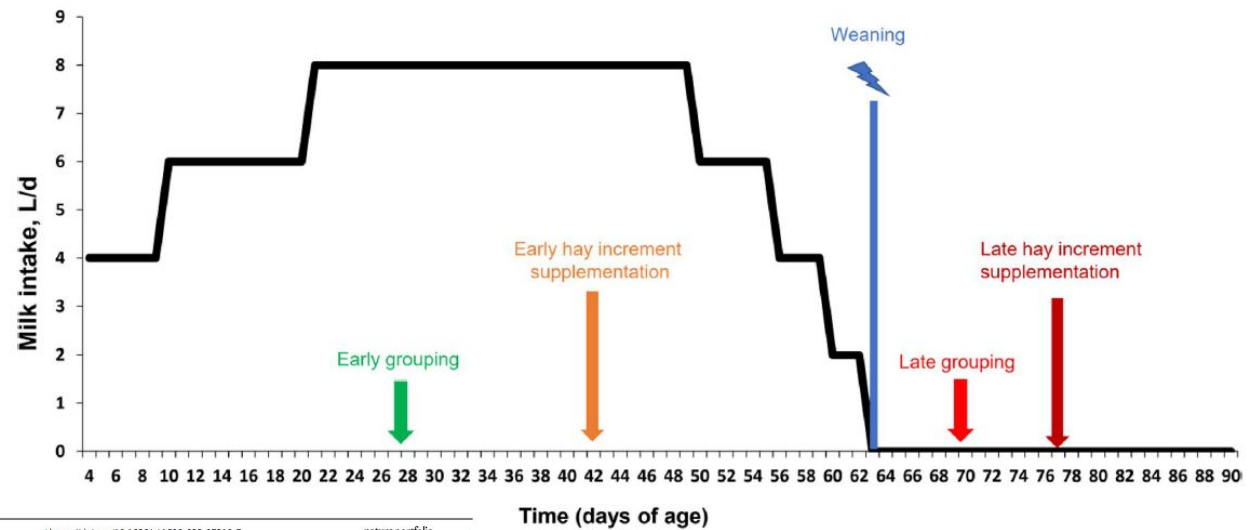
Edad de agrupamiento →
 • Early = 28 ± 2 days of age
 • Late = 70 ± 2 days of age

Edad de incremento del heno de 7,5% a 15% de MS →
 • Early = 42 ± 2 days of age
 • Late = 77 ± 2 days of age

El manejo también influye en el momento y en el éxito del destete.



OPEN Effects of group housing and incremental hay supplementation in calf starters at different ages on growth performance, behavior, and health
 Fatemeh Ahmadi¹, Ebrahim Ghazemi², Masoud Alikhani³, Majid Akbarian-Tefaghi³ & Morteza Hosseini Ghaffari^{2*}



- La suplementación con heno, no afectó la ingesta inicial, el crecimiento (GMD, Peso final e IC), tampoco la edad a la primera inseminación, al primer parto, la altura de la cruz ni el peso vivo.
- La agrupación temprana mejoró, la ingesta de nutrientes, la GMD y el peso vivo final.
- La frecuencia de estar de pie disminuyó y el tiempo y la frecuencia de comer aumentaron.
- Mejoró el crecimiento sin efectos adversos en la salud.



nature portfolio

1

Scientific Reports | (2022) 12:3190

OPEN Effects of group housing and incremental hay supplementation in calf starters at different ages on growth performance, behavior, and health

Fatemeh Ahmadi¹, Ebrahim Ghasemi¹, Masoud Alikhani¹, Majid Akbarian-Tefaghi¹ & Morteza Hosseini Ghaffari²✉

Se cree que el tracto gastrointestinal de la mayoría de los rumiantes está libre de microbios al nacer.

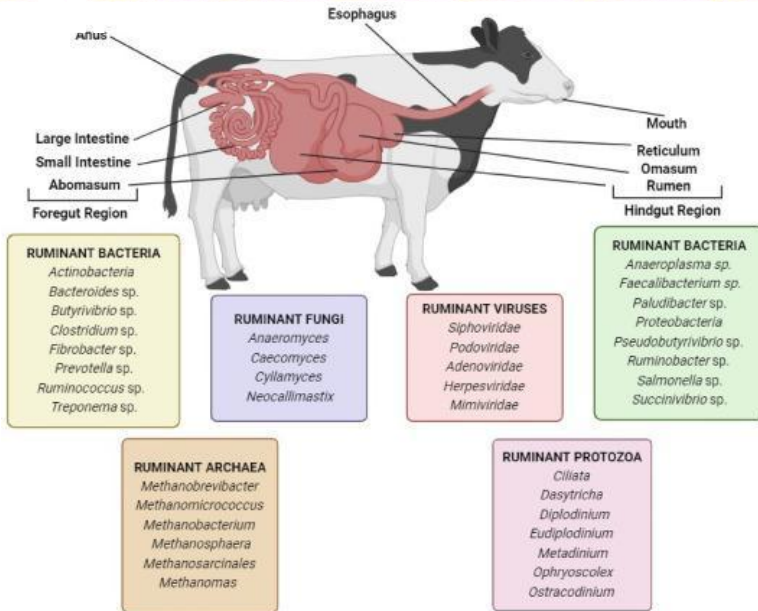
- Luego, la microbiota materna: vaginal, la leche y el entorno circundante colonizan rápidamente el rumen después del nacimiento.

Sin embargo:

- Bi et al. detectaron un microbioma con baja diversidad y biomasa en el intestino prenatal de los corderos, lo que indica que la colonización microbiana del intestino fetal comienza en el útero.
- Sin embargo, se ha sugerido que los microbios detectados en el útero de la madre, pueden deberse al ADN presente en los reactivos de laboratorio y los contaminantes de los equipos, ya que el microbioma no muestra actividad inmunitaria ni virulencia.



- Por lo tanto, no hay consenso sobre si la comunidad microbiana intestinal de la madre, comienza la colonización del intestino fetal antes del parto.



Las investigaciones se han centrado en el papel de la leche y los factores de crecimiento del calostro en el **desarrollo intestinal neonatal de los rumiantes.**

La masa ruminal responde excepcionalmente bien al cambio en la forma de la dieta, lo que probablemente refleja el éxito de la gotera esofágica y la interrupción de la posible fermentación ruminal.

Aunque los cambios en la masa microbiana intestinal no son evidentes, la capacidad de asimilación de nutrientes puede verse afectada.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935124015664>



Cambios en la actividad enzimática hepática con el cambio en las prioridades metabólicas asociadas con el desarrollo ruminal y el destete.

Enzima:	Especie	Actividad (1)	
		Pre-rumiante	Rumiante adulto
Vía de las pentosas:			
Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa	Bovino	+	-
6-Fosfogluconato deshidrogenasa	Bovino	+	-
Glicolisis:			
Hexocinasa	Ovino	+	-
Fructosa-1,6-bisfosfato aldolasa	Bovino	+	-
Gliceraldehido 3-fosfato deshidrogenasa	Bovino	+	-
Piruvato cinasa	Ovino	SC	SC
Ciclo del ácido tricarboxílico:			
Citrato sintasa	Ovino	SC	SC
Malato deshidrogenasa	Ovino	SC	SC
Gluconeogénesis:			
Glucosa 6-fosfatasa	Bovino	-	+
Fructosa-1,6-bisfosfato	Ovino	-	+
Piruvato carboxilasa	Ovino	+	-
Lactato deshidrogenasa	Ovino	+	-
Metabolismo del glucógeno:			
Glucógeno sintetasa	Ovino	+	-
Glucógeno fosforilasa	Ovino	+	-
Metabolismo de las cetonas:			
β -hidroxibutirato deshidrogenasa	Ovino	-	+
Acetil-CoA acetiltransferasa	Ovino	-	+
Acetil-CoA sintetasa	Ovino	SC	SC

1: (+) = Aumenta la actividad enzimática; (-) = Disminuye la actividad enzimática; (SC) = Sin cambio la actividad enzimática

Modificado de: Baldwin, R.L.; 2004; J. Dairy Sci. 87:(E. Suppl.) E55-E65

Destete

Cambios hepáticos



Absorbidos en el intestino:

Pre-rumiante

Glucosa,
Ácidos grasos de cadena larga
Aminoácidos derivados de la leche



Destete

Rumiante

AGV, cetonas, aminoácidos
microbianos y de piensos, y
otros compuestos.



- El crecimiento ruminal responde al sustrato energético, pero el crecimiento del tejido intestinal no.
- El crecimiento intestinal no es dependiente del sustrato energético o de la composición química de la dieta.
- El hígado neonatal es proporcionalmente más grande pero menos activo que en el adulto.
- El aumento de actividad hepática en el adulto refleja los cambios en la cantidad y el tipo de sustratos metabolizados por el hígado.



**El cambio metabólico es:
de un hígado glucolítico a glucogénico.**

La ingestión postdestete depende más de la adaptación fisiológica a las dietas secas que del manejo predestete

Luchini, et al (1993)



- ❖ El destete debe basarse en el peso del ternero.
- ❖ La ingesta ayudará a que los terneros se conviertan en adultos saludables.
- ❖ Es importante asegurarse que los terneros consuman la cantidad correcta de alimento y cumplan con sus objetivos de peso para la edad.
- ❖ El destete es un momento clave debido a los cambios en la dieta y la exposición a nuevos entornos.



- ❖ Para evitar problemas de salud, los cambios en la dieta y las condiciones de vida deben hacerse gradualmente y vigilarse.
- ❖ El desarrollo del rumen, que se logra cuando se consuma al menos 1 kg/día de harina o 2 kg/día de pasto, es crucial.
- ❖ Sus terneros deben alcanzar un peso mínimo antes del destete, que varía según la raza.
- ❖ Después del destete, controle de cerca el aumento de peso y la salud.



Iniciar el consumo de pienso lo antes posible:

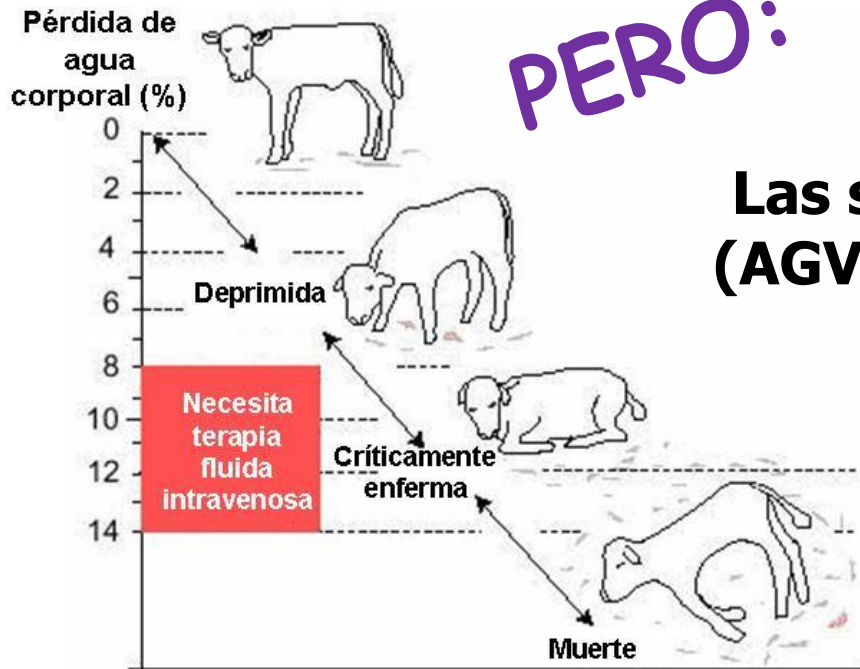
PERO:

El paso de la ingesta aumenta las secreciones intestinales

Aumenta el consumo de agua

Las sustancias osmóticamente activas (AGV, glucosa, minerales) estimulan la hormona antidiurética

Aumento de humedad en heces



NutriFo^{um}25

**Nutrición de primera
edad.**

Muchas gracias

**Fernando
Bacha**