



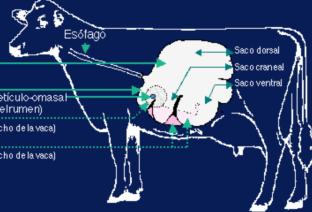
FUNCIÓN DEL RUMEN, MOTILIDAD Y REGULACIÓN pH

MAE MVZ JUAN SEPULVEDA ACEVES
IAZ RAMSES ESPINOSA

1

Los cuatro estómagos de la vaca

Perfil del lado izquierdo



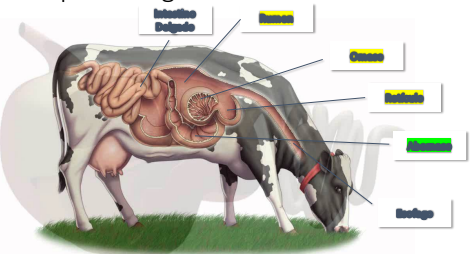
1) Rumen
2) Reticulo
3) Omaso
4) Abomaso

Esófago
Saco dorsal
Saco craneal
Saco ventral
Orificio retículo-omaso (salida del rumen)
(lado derecho de la vaca)
(lado derecho de la vaca)

© The Bobcock Institute

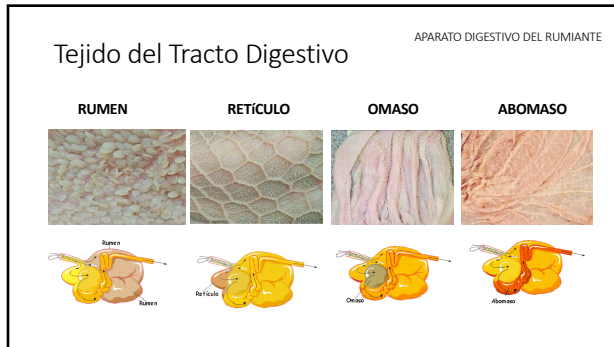
2

Aparato digestivo de los Ruminantes



Esófago
Rumen
Reticulo
Omaso
Abomaso
Saco dorsal
Saco craneal
Saco ventral

3



5

DIGESTIÓN FERMENTATIVA

- Se alimenta a la flora microbiana ➤ No es una digestión enzimática como los monogástricos
- Desdoblan Hidratos de Carbono estructurales = ➤ La digestión de CHO estructurales, afecta a otros componentes de la dieta. Sin que represente una ventaja celulosa, hemicelulosa y pectinas.



6

Funciones en el tracto digestivo: el reticulo-rumen

- Retención de partículas largas que requieren ser rumiadas
- Las partículas largas en la masa fibrosa estimulan la rumia
- Los carbohidratos y proteínas de los alimentos son fermentados por los microorganismos
- Producción de ácidos grasos volátiles (AGV) como productos finales de la fermentación
- La fermentación permite el crecimiento de microorganismos que son ricos en proteína de alta calidad



- Absorciónde AGV que son la principal fuente de energía para la vaca
- Los gases producidos por la fermentación son eructados (Entre 500 y 1000 litros/día).

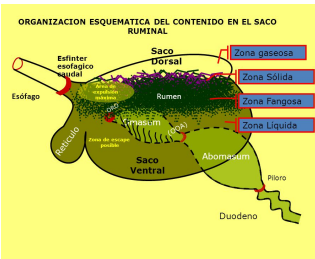
© The Encyclopedia Britannica

7

DIGESTIÓN FERMENTATIVA

Motilidad Ruminal

- Se encuentra estratificado en función de su peso específico.
 - GASEOSA:** gases de la fermentación CH_4 y CO_2
 - SOLIDA:** Forraje grueso de 1 a 2 cm. tiene bajo peso específico.
 - FANGOSA:** forraje con tamaño menor a 1 cm. mayor peso específico, de quien se toma para la rumia.
 - LIQUIDA:** Tamaño menor a 2 mm en ovinos y 4 mm en vacunos, de este estrato se selecciona el contenido ruminal que progresa al Omaso.

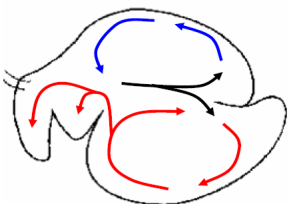


8

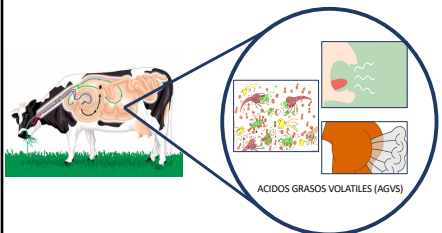
DIGESTIÓN FERMENTATIVA

Motilidad Ruminal

- Mezcla del contenido:
 - Contacto del alimento con $\text{MO}'\text{s}$.
 - Absorción de AGV
 - Fragmentación del alimento
- Progression de su contenido
- Expulsión de gases.
- Rumia.




9



ACIDOS GRASOS VOLATILES (AGVS)

AGVS = APORTAN EL 80% DE LA ENERGÍA QUE NECESITA LA VACA DIARIAMENTE



10

DIGESTIÓN FERMENTATIVA

PROCESOS FERMENTATIVOS



- Se llevan a cabo por:
- Bacterias
- Protozoos
- Hongos

Protistae with bacterium on the underside and a fungal spore center. Photo by Mal'Viktorovna & Maria A. Cohen. USDA publication.

11

DIGESTIÓN FERMENTATIVA

Procesos fermentativos de las bacteria

GRUPO DE BACTERIAS	CARACTERISTICA FUNCIONAL	PRODUCTOS FINALES DEL METABOLISMO
Celulolíticas	Fermentan Hidratos de carbono estructurales de la pared celular (celulosa, hemicelulosa y pectinas)	AGV (ACETATO)
Amilolíticas	Fermentan Hidratos de Carbono de reserva de Granos (Almidón)	AGV (PROPIONATO)
Sacarolíticas	Fermentan hidratos de carbono simples (Azúcares vegetales)	AGV (BUTIRATO)
Lactolíticas	Metabolizan el Lactato	AGV (PROPIONATO)
Lipolíticas	Metabolizan las grasas	AG LIBRES Y AGV (PROPIONATO)
Proteolíticas	Metabolizan las proteínas	AGV Y NH ₃ (AMONIACO)
Metanógenas	Producen Metano	METANO (CH ₄)
Ureolíticas	Hidrolizan la Urea	CO ₂ Y NH ₃

12

Funciones en el tracto digestivo: la boca

- La rumia reduce el tamaño de partícula y expone los carbohidratos en la fibra para una fermentación bacteriana
- Producción de hasta 180 litros de saliva por día cuando una vaca rumia entre 6 y 8 horas al día.
- La saliva es rica en sustancias neutralizantes (bicarbonato de sodio y fosfatos) que neutralizan los ácidos producidos por la fermentación ruminal.
- Las sustancias neutralizantes mantienen un pH neutro que favorece el crecimiento bacteriano en el rumen.



© The Edcock Institute

13

DIGESTIÓN FERMENTATIVA

Rumia

1. Es estimulada por la estructura de la fibra.
2. Favorece el ataque microbiano.
3. Reduce el tamaño del alimento.



14

DIGESTIÓN FERMENTATIVA

a) Saliva

- Adulto Produce entre 100 y 180 lit.
- El pH es de 8.1 a 8.3
- El proceso de rumia tarda 0 -10 horas => depende del Forraje grosero.

Tabla 5. Mediciones de la secreción salival de una vaca lechera^a

manejado	rumia	descanso
concentrado ^b	bruto **	
46	33	64
		20

^a en mililitros por minuto. ^b Alimento con partículas de paja de trigo, descado y con alto contenido energético y/o proteico. ^{**} Alimento grosero formado por forraje cortado, secado y granado. Modificado de Kordman, W. y Van Soest, P. (1975).

15

DIGESTIÓN FERMENTATIVA

Regulación del pH para degradación ruminal

FACTORES REGULADORES

- Una ración rica en Almidón sería fermentada por bacterias aminolíticas, se desarrollan pH 5.5 – 6.0
- Una ración compuesta por forraje sería fermentada por una flora celulolítica, se desarrollan pH 6-6.9

- a) Saliva
- b) Producción de AGV
- c) Absorción de AGV

16

Funciones en el tracto digestivo: el omaso

- Absorción de agua, ácidos grasos volátiles y minerales.
- Las partículas largas son atrapadas en los pliegues de la pared.



© The Babcock Institute

17

Funciones en el tracto digestivo: el abomaso

- Secreción de ácido clorhídrico y enzimas digestivas.
- Digestión de los carbohidratos y proteínas que escaparon a la fermentación ruminal.
- Digestión de la proteína microbiana producida en el rumen (1 a 2.5 kg/día).




© The Babcock Institute

18

Funciones en el tracto digestivo: el intestino delgado

- Secreción de enzimas digestivas y recepción de secreciones digestivas del páncreas e hígado.
- Digestión enzimática de proteínas, carbohidratos y lípidos.
- Absorción de agua, minerales, aminoácidos, glucosa y ácidos grasos.



© The Babcock Institute

19

Funciones en el tracto digestivo: el ciego e el intestino grueso

Ciego

- Fermentación y absorción de los productos de la digestión por una población microbiana.

Intestino Grueso

- Absorción de agua.
- Formación de heces.

© The Babcock Institute

20

GRACIAS !!

MAE MVZ JUAN SEPULVEDA ACEVES
ING. RAMSES ESPINOZA

21
