

*DINÁMICA Y MICROBIOLOGÍA
RUMINAL*



SEMINARIO SAG
SAN PEDRO SULA HONDURAS
ARTURO SOLANO PACHECO
AGOSTO 2011

Principios básicos

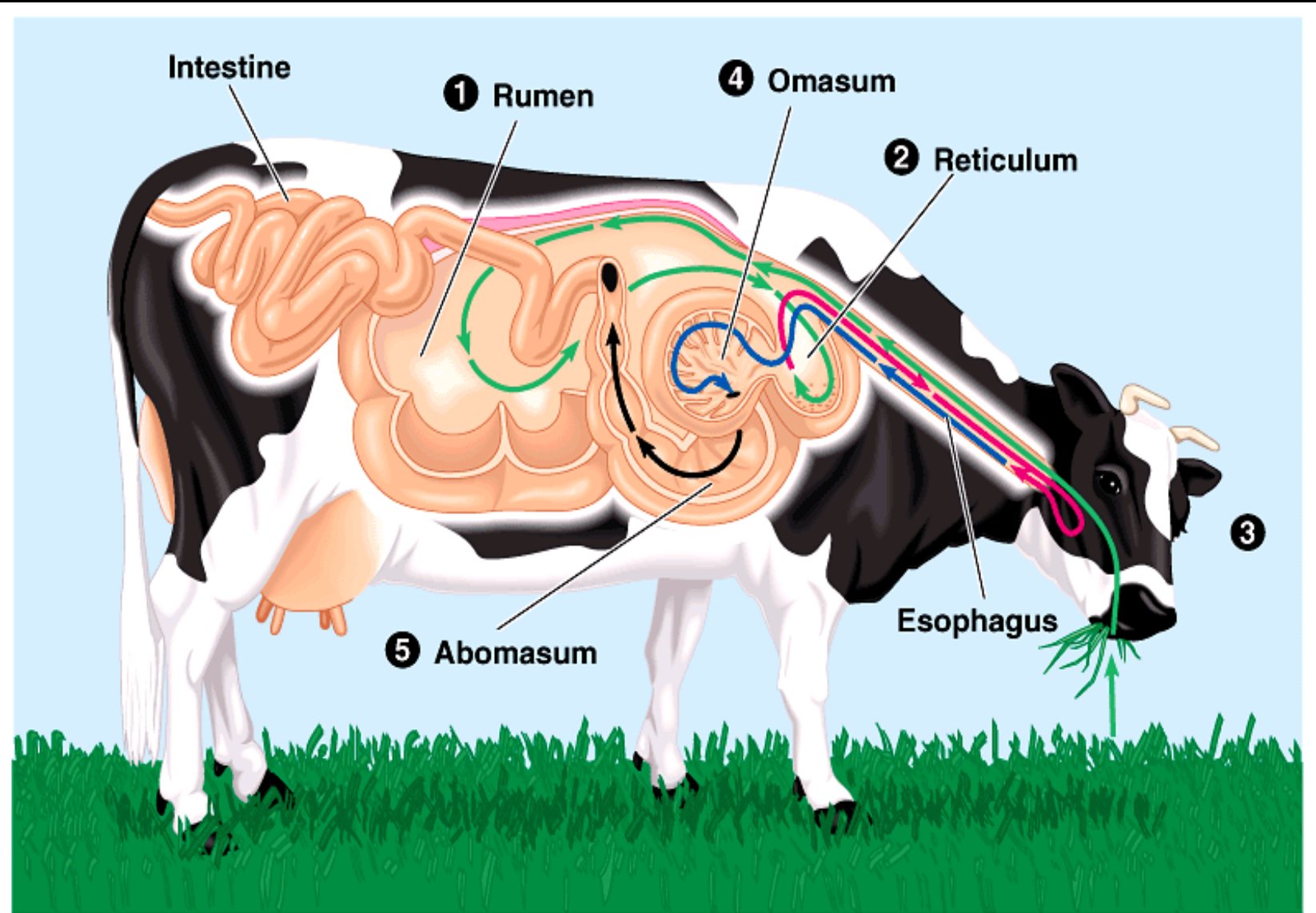
- Lo que hace diferente al rumiante son sus cuatro compartimentos, a saber:

Retículo

Rúmen

Omaso

Abomaso



Rúmen-Retículo (RR)

- Ambos se mencionan en conjunto debido a su funcionalidad asociada.
- En el RR ocurre la degradación de los materiales por parte de los microorganismos.

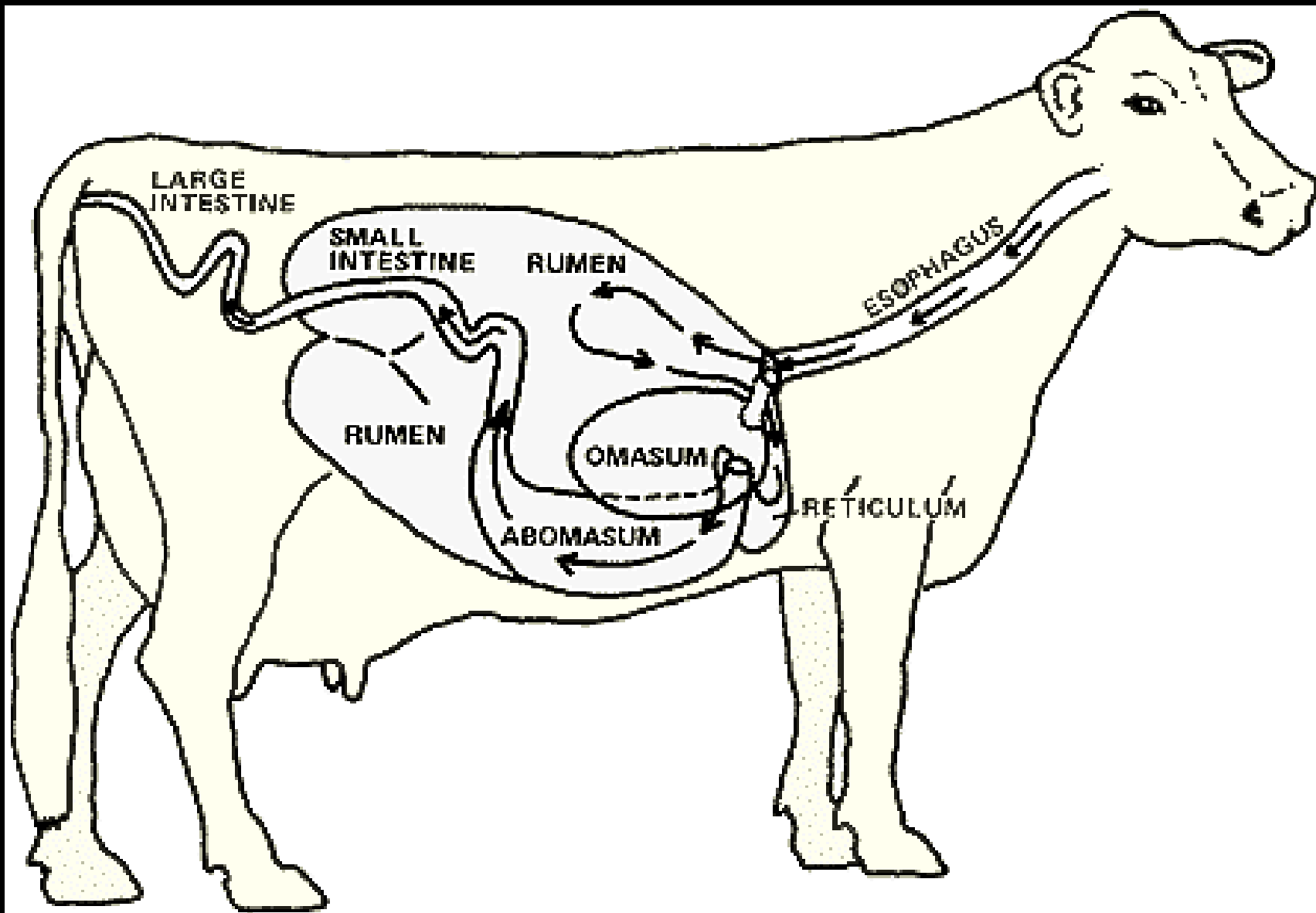
Rúmen-Retículo



- El retículo (saco ciego); es el primer compartimiento donde su estructura similar a la de un panal, sirve como cernidor que no permite el paso de cuerpos extraños.

Rúmen-Retículo

- El alimento que ingresa al retículo es regurgitado pasando a ser el bolo alimenticio.
- El retículo tiene una capacidad de almacenar más de 2.5 galones de alimento digerido y sin digerir.



Rúmen-Retículo

- El rúmen es una cámara de fermentación que puede albergar de 40 a 60 galones de material.
- Es el lugar de actividad
- microbial por excelencia.



SISTEMA DIGESTIVO



Rúmen-Retículo

- Este tipo de ambiente es el que mantiene el rúmen con temperaturas que oscilan entre 37.7 a 42.2 C.
- Si las vacas son alimentadas con la correcta relación forraje:concentrado, el pH se mantiene entre 5.8-6.2 permitiendo el crecimiento bacteriano adecuadamente.

Rumen-Retículo

- El alimento que llega al R-R, es fermentado por enzimas producidas por las bacterias o presentes en la saliva y secretan los dos grandes productos del rumen, amonio y ácidos grasos volátiles.
- La energía es tomada por las bacterias del rumen como Adenosin Trifosfato para su crecimiento.

Omaso



- Su estructura interna es musculosa.
- Aquí el tamaño de partícula es reducido y el exceso de agua es removido antes que la ingesta ingrese al abomaso.
- El omaso puede contener 4 gal. de ingesta.

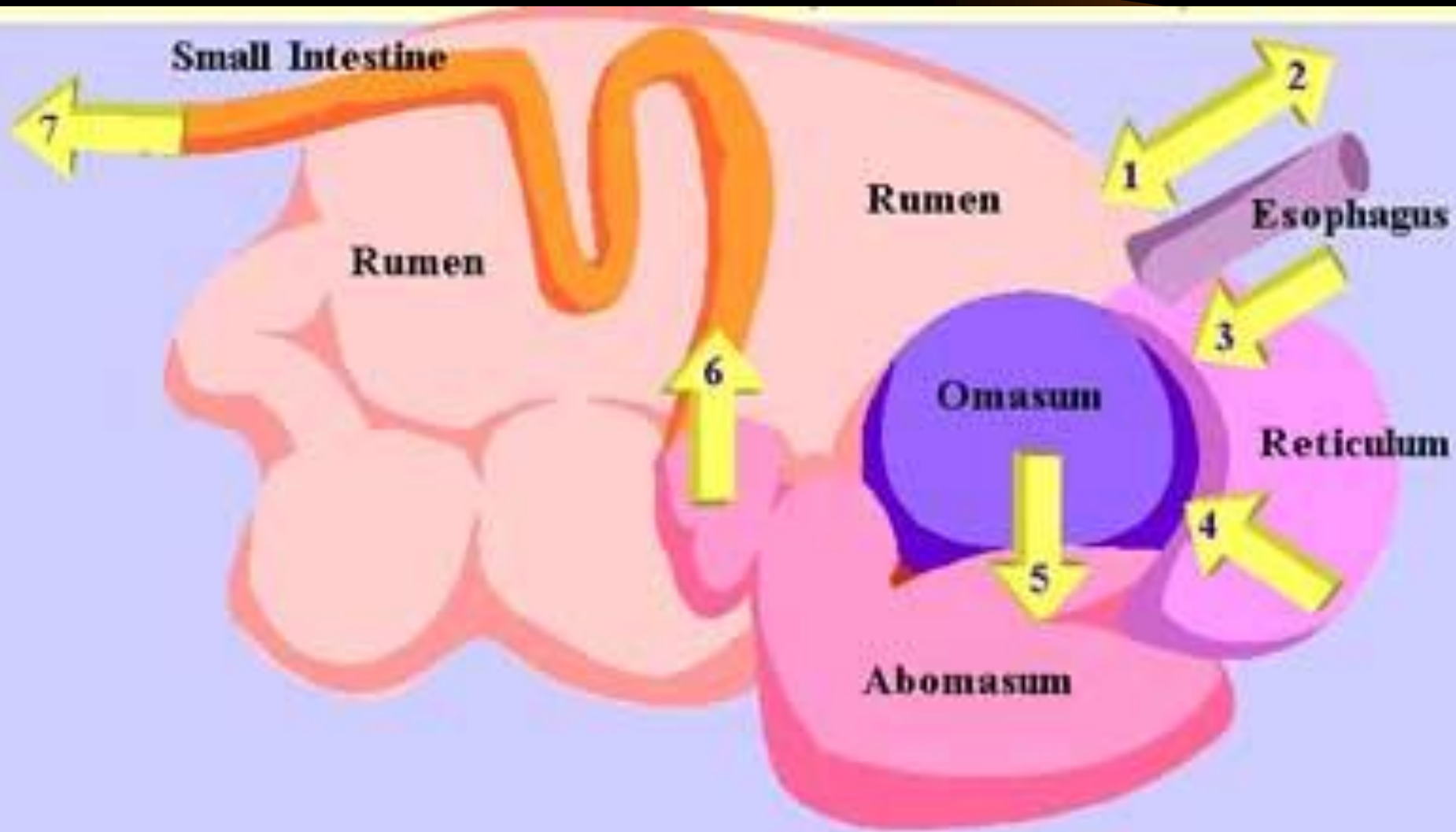


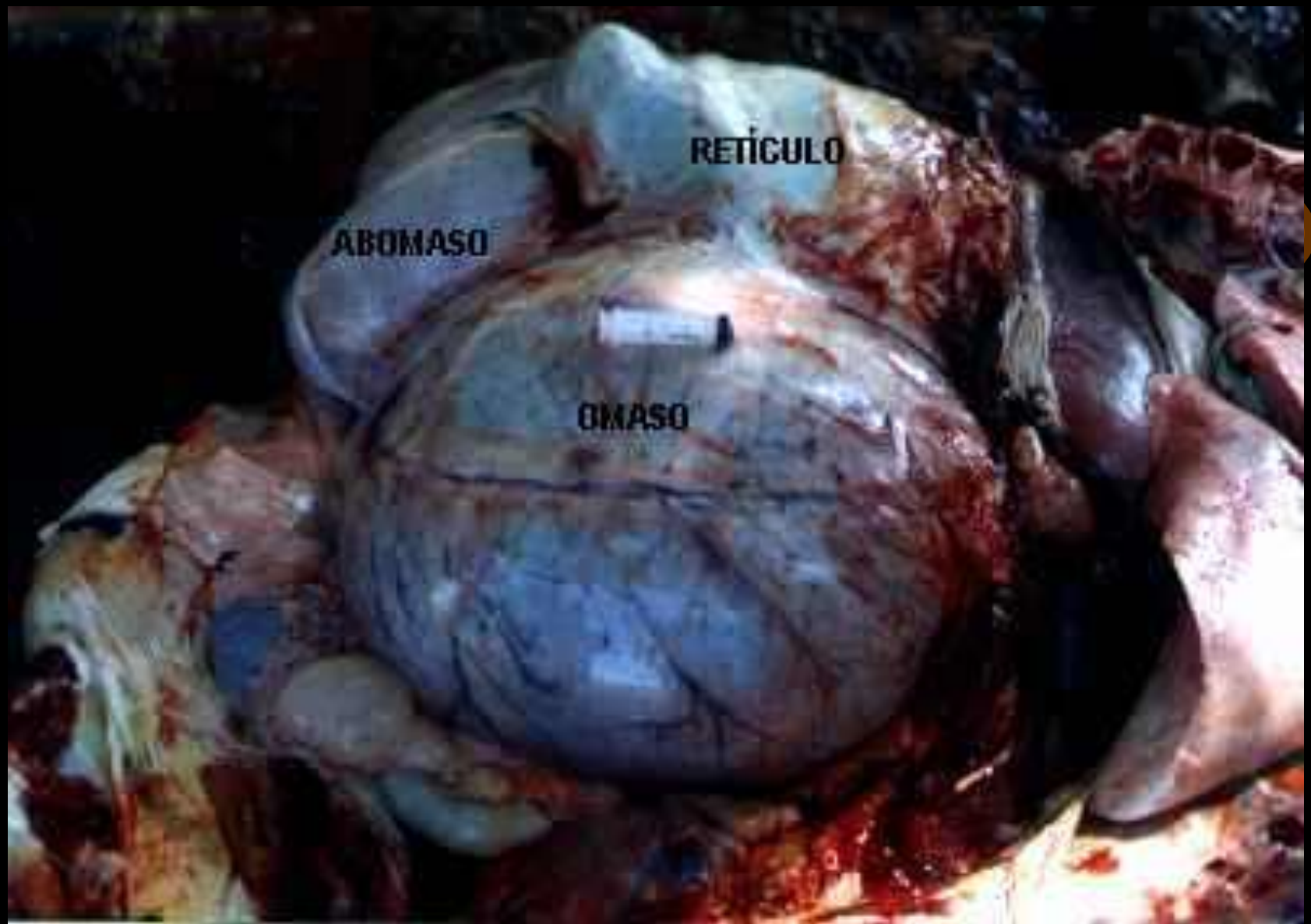
Abomaso

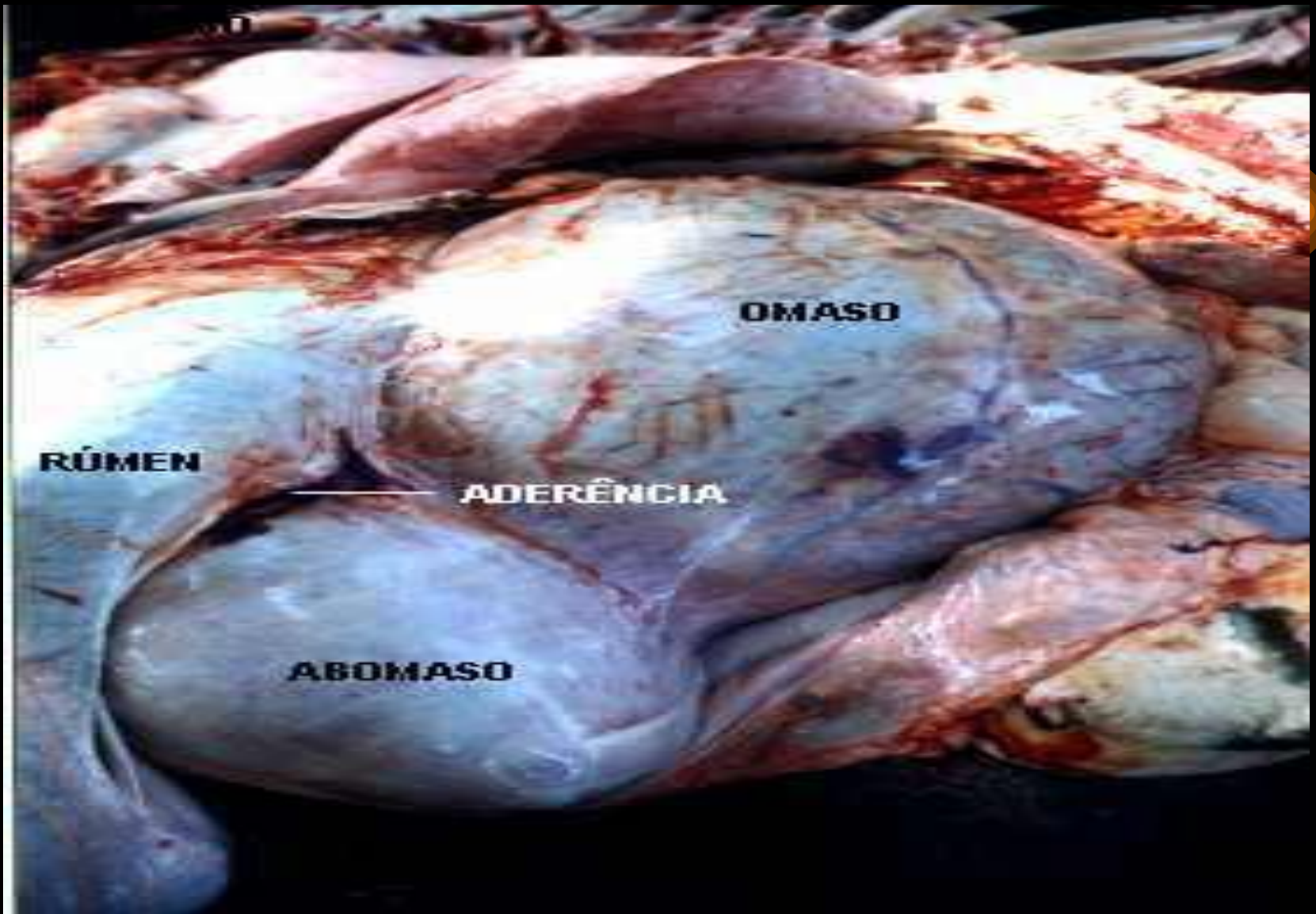
- Es el cuarto compartimiento y es el estómago verdadero donde las enzimas y ácidos terminan de digerir el contenido.
- Sus células de la mucosa interna, secretan enzimas funcionando como el estómago de un monogástrico.

Abomaso

- El abomaso tiene una capacidad para albergar 5 galones de material y su pH oscila de 2 a 4.
- El tiempo de permanencia del material en este estómago es muy corto comparado con la tasa de retención en el trayecto completo del tracto gastrointestinal.







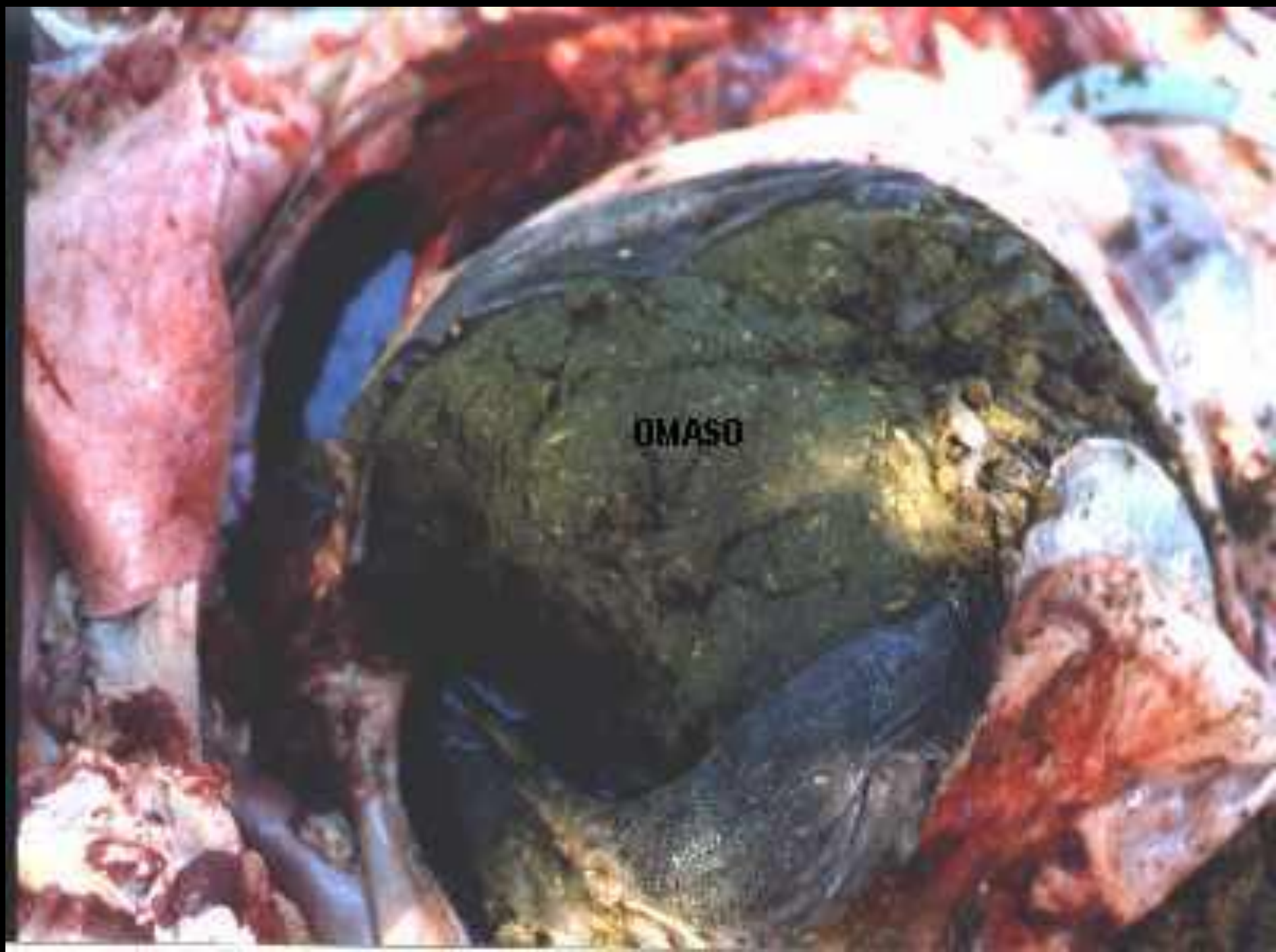
Abomaso

- El alimento en el abomaso estimula la producción de ácido clorhídrico, encargado de romper las moléculas de proteína convirtiéndolas en péptidos y aminoácidos para su absorción en el intestino delgado.





ABOMASO



OMASO

Rumia y producción de saliva

- El rumiante tiene la habilidad de ingerir rápidamente grandes cantidades de alimento y completar el masticado posteriormente. A este proceso se le conoce como rumia.
- La rumia contempla regurgitación, salivación, re-masticado y tragado del bolo.

Rumia y producción de saliva

- El proceso ruminatorio reduce el tamaño de partícula , estimulando así la actividad microbial y permitiendo un pasaje de los alimentos más fluído.
- Al regurgitado del material se le llama bolo y consiste de material masticado recubierto con saliva.

Rumia y producción de saliva

- La saliva es la mayor secreción del tracto digestivo y su producción está directamente relacionada con el tiempo que el animal pasa comiendo y rumiando.
- La cantidad de saliva producida en una vaca adulta puede exceder los 47.5 galones si rumea de 6 a 8 horas.

Rumia y producción de saliva

- La saliva es rica en iones de minerales, sodio, fosfato y bicarbonato los cuales funcionan como buffer para el sistema digestivo.
- La saliva neutraliza los ácidos producidos durante la fermentación, manteniendo un ambiente ideal para el crecimiento bacteriano.

Composición química de la saliva del rumiante.

- Sodio • 126 meq/l
- Potasio • 6
- Fosfato • 26
- Cloruro • 7
- Bicarbonato • 126

Rumia y producción de saliva

- La producción de saliva puede ser estimulada controlando la dieta, entre más rumea la vaca; más saliva produce.
- Esa cantidad de saliva también está influenciada por prácticas de alimentación y la naturaleza de la dieta.

Rumia y producción de saliva

- Estimulación de saliva:
- orden en que los alimentos son suministrados
- tamaño de partícula y tipo de alimento suministrado.
- número de veces que el animal es alimentado.
- Alimentos altos en FDN aumentan la rumia.



Rumia y producción de saliva

- La rumia puede verse reducida si se suministran grandes cantidades de granos, o bien; pastos finamente picados.
- Alimentos muy húmedos pueden disminuir la producción de saliva, hasta en un 50%.

Efecto del tipo de ración sobre la producción de saliva

- 359 g de Peletizado
- 280 g pasto fresco
- 250 g de ensilaje
- 82 g Pasto somagado
- 68 g de Heno
- 30 cc de saliva
- 45 cc
- 600 cc
- 150 cc
- 180 cc

Rumia y producción de saliva



- La cantidad de saliva decrece si las vacas no reciben la cantidad de fibra adecuada, siendo ésta la combinación entre tamaño de partícula y el consumo de FDN del forraje.

Dinámica Ruminal



- La musculatura ruminal permite el mezclado del contenido con sus movimientos, provocando así regurgitado, masticado y reducción de tamaño para la adecuada acción microbiana.

Dinámica Ruminal

- Forrajes finamente picados y concentrados muy densos, tienden a depositarse en la parte ventral del rúmen.
- Las partículas son expulsadas fuera del rúmen, conforme son reducidas de tamaño, tanto por el masticado como por la acción microbiana.

Retención Ruminal.

- Consumo de M.S.
- 20.0 kilos/vaca/día
- Retención ruminal en horas:
 - Granos
 - 19.4 horas
 - Heno
 - 30.3 horas

Dinámica Ruminal

Los microorganismos son expulsados desde el rúmen hacia partes más bajas del TGI para su digestión.

Debido a la estructura y longitud de los materiales consumidos, el contenido ruminal no es uniforme; resultando a su vez en una estratificación de las partículas.

Dinámica Ruminal

La malla fibrosa flotante está compuesta por material fibroso recién consumido.

- En dietas donde la partícula es fina y el pasto tiene baja FDN, la fibra flotante es minimizada. Esto ocurre con dietas altas en concentrado o peletizado.

Dinámica Ruminal

- La función del rúmen y de su microflora como cámara de fermentación, es la producción de gases.
- Los gases se alojan en la parte superior del rúmen en combinación con el gas metano y el dióxido de carbono producidos.

Dinámica Ruminal

- La proporción de estos gases producidos, varía de acuerdo con la dieta; pero el dióxido de carbono es de 2 a 3 veces mayor que el metano a pesar que mucho del dióxido es convertido a éste último.
- Aproximadamente se producen de 132 a 264 galones de gases/d, los cuales son eructados previniendo así el timpanismo.

4 semanas



6 semanas



12 semanas



Dinámica Ruminal

- La superficie de la mucosa se caracteriza por las papilas ruminales, encargadas de la absorción de gases.
- Si la dieta es cambiada de forrajera a alta en concentrado, se debe hacer gradualmente en 2 a 3 semanas para adaptación de la microflora y de las papilas.

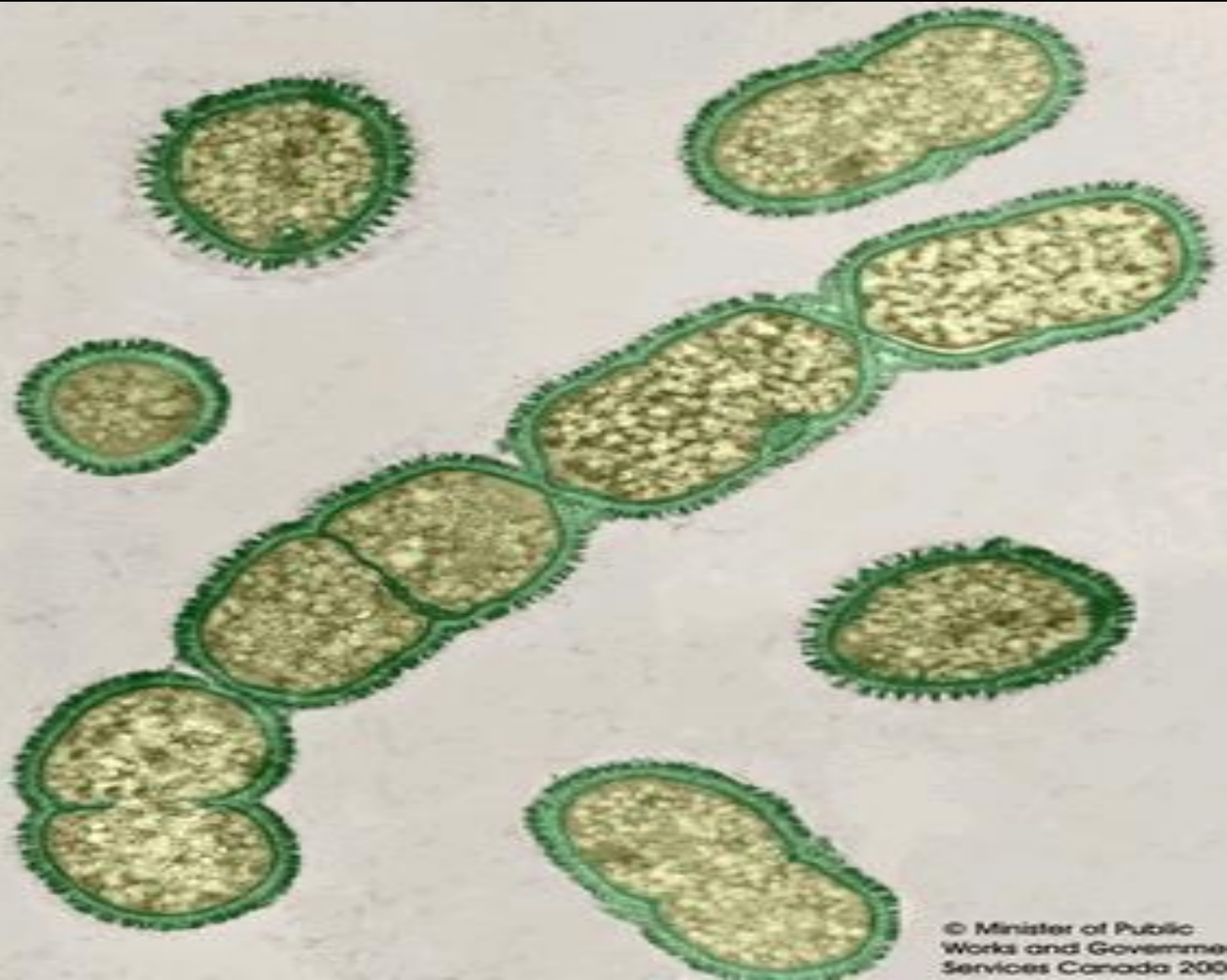
Microbiología Ruminal

- La población microbiana del rumen, está conformada por:
 - Hongos 8%
 - Protozoarios 15%
 - Bacterias 77%

Microbiología Ruminal



- El tamaño de las bacterias puede oscilar de 0.3 a 50 μm y se pueden agrupar por su forma física, o por el tipo de sustrato que degradan o fermentan.



© Minister of Public
Works and Government
Services Canada 2002

Microbiología Ruminal

- De acuerdo con lo anterior, las bacterias las podemos categorizar en:

- B. Celulolíticas
- B. Pectinolíticas
- B. Ureolíticas
- B. Utiliadoras de azúcar
- B. Proteolíticas
- B. Utilizadoras de lípidos
- B. hemicelulíticas
- B. Amilolíticas
- B. Utilizadoras Metano
- B. Utilizadoras ácido
- B. Productoras amonio

Microbiología Ruminal

- Los protozoarios son defaunadores o depredadores de bacterias como fuente de proteína, siendo un factor estabilizante de los productos finales de la fermentación.
- Su tamaño es de 100 a 200 μm .
- Los protozoarios así como las bacterias y hongos, contribuyen a la fermentación de la fibra.

Microbiología Ruminal

- Los hongos, son el grupo microbiológico de más reciente descubrimiento.
- Cuando las dietas son altamente fibrosas, los hongos participan con un 8% del total de la fauna ruminal, debido a su alta actividad degradando celulosa.

Microbiología Ruminal

- Existen 3 ambientes interconectados en el rumen donde los microorganismos se localizan.
- El primero es la fase líquida donde los microorganismos viven libremente flotando en el fluido ruminal compuesto por CHs solubles y proteína. Esta fase contribuye con un 25% de la microflora.

Microbiología Ruminal



- La segunda fase es la sólida, y es el grupo adherido a partículas de alimento insolubles de polisacáridos, tales como almidones y fibra y proteínas menos solubles.
- Esta segunda fase participa con el 70% de la población.

Microbiología Ruminal



- La tercer fase son los microorganismos adheridos a las células epiteliales del rumen o los adheridos a los protozoarios mismos.
- Su participación es de un 5%.

Microbiología Ruminal



- Es por lo anterior, que cuando se realiza algún cambio en la dieta, se debe de considerar la velocidad de reproducción bacterial y hacer cambios paulatinos que le permitan a la población, adaptarse al nuevo sustrato.

Microbiología Ruminal



- Por eso, cambios abruptos hacia dietas altas en CHs rápidamente fermentables, estimulan la actividad de las bacterias utilizadoras de ácido láctico, provocando una disminución del pH de 6.8 a 5.5 o menos.

Microbiología Ruminal

- En ese momento lo que se da es una muerte inminente de las bacterias celulolíticas, con lo que el consumo y degradación de la fibra forrajera, se ven totalmente afectadas.
- ESTO CONLLEVA A LA ACIDOSIS RUMINAL.

Implicaciones

- La tonalidad ruminal está altamente ligada al tipo de dieta que se proporciona.
- Si no se ofrece una cantidad de FDN adecuada, el aprovechamiento y retención de todos los materiales, es desaprovechado.

Implicaciones

- Los cambios en la dieta, o bien, los cambios en el contenido nutricional de los pastos por efecto de época, inciden directamente en la composición de la microflora y tamaño de papila ruminal.
- En el caso de concentrados o materias primas, estos cambios se sugieren hacer en 2 a 3 semanas de duración.

MUCHAS GRACIAS

