



ANATOMÍA E FISIOLOXÍA DO APARATO DIXESTIVO DOS ANIMAIS



INTRODUCCIÓN

- O corpo dos animais está formado por células que se organizan en TECIDOS, os que dan lugar a ÓRGANOS que se interrelacionan entre sí para formar aparatos e sistemas, que traballando de forma coordinada, permiten a vida.
- É necesario o coñecemento da base anatómica e fisiolóxica dos aparatos que están relacionados directamente coas produción gandeiras, como o dixestivo, reproductor e sistema mamario, xa que xogan un papel primordial nas producións de carne, leite, ovos, etc.



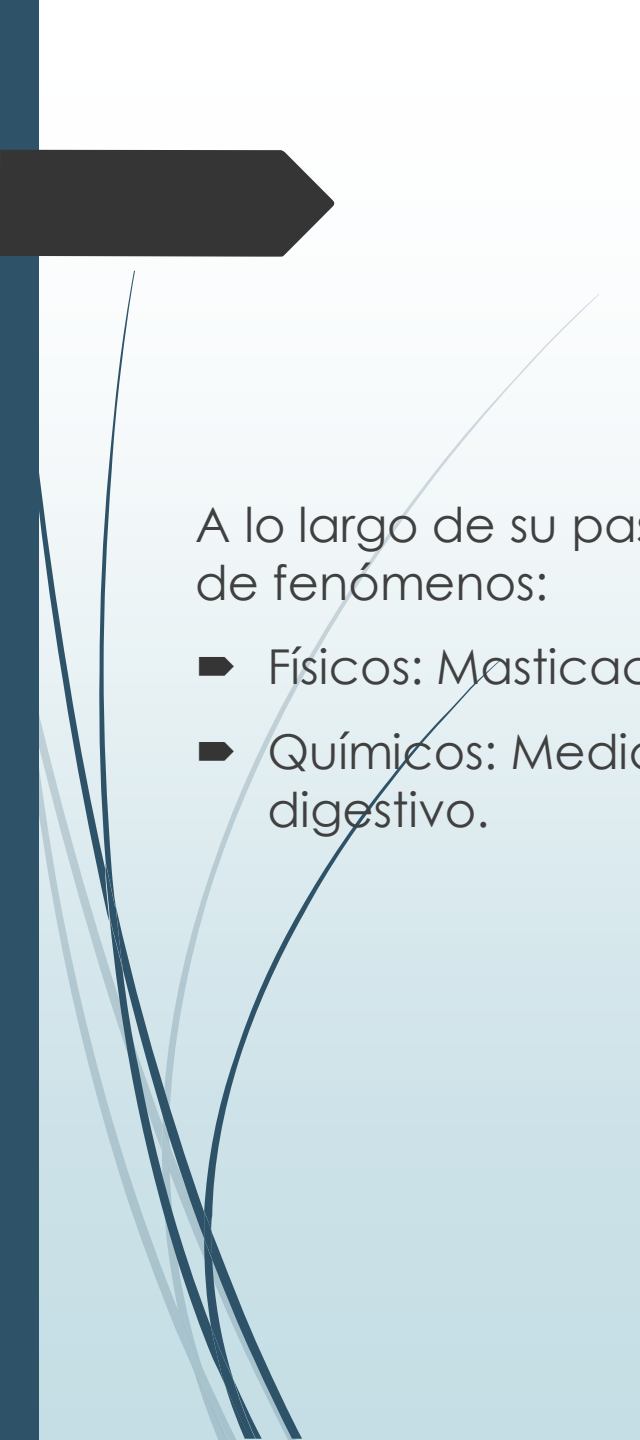
CONCEPTOS BÁSICOS DE LA DIGESTIÓN

Denominamos digestión al conjunto de procesos que comienzan con la ingestión de alimentos, continúan con su transformación a lo largo del aparato digestivo y finalizan con la eliminación de los residuos no absorbidos.

El aparato digestivo, lugar donde se desarrolla la digestión, es un tubo músculo membranoso que se extiende desde la boca hasta el ano, y que se complementa con las glándulas anejas que son las glándulas salivares, el páncreas y el hígado.

Cumple 5 funciones fundamentales en el organismo animal:

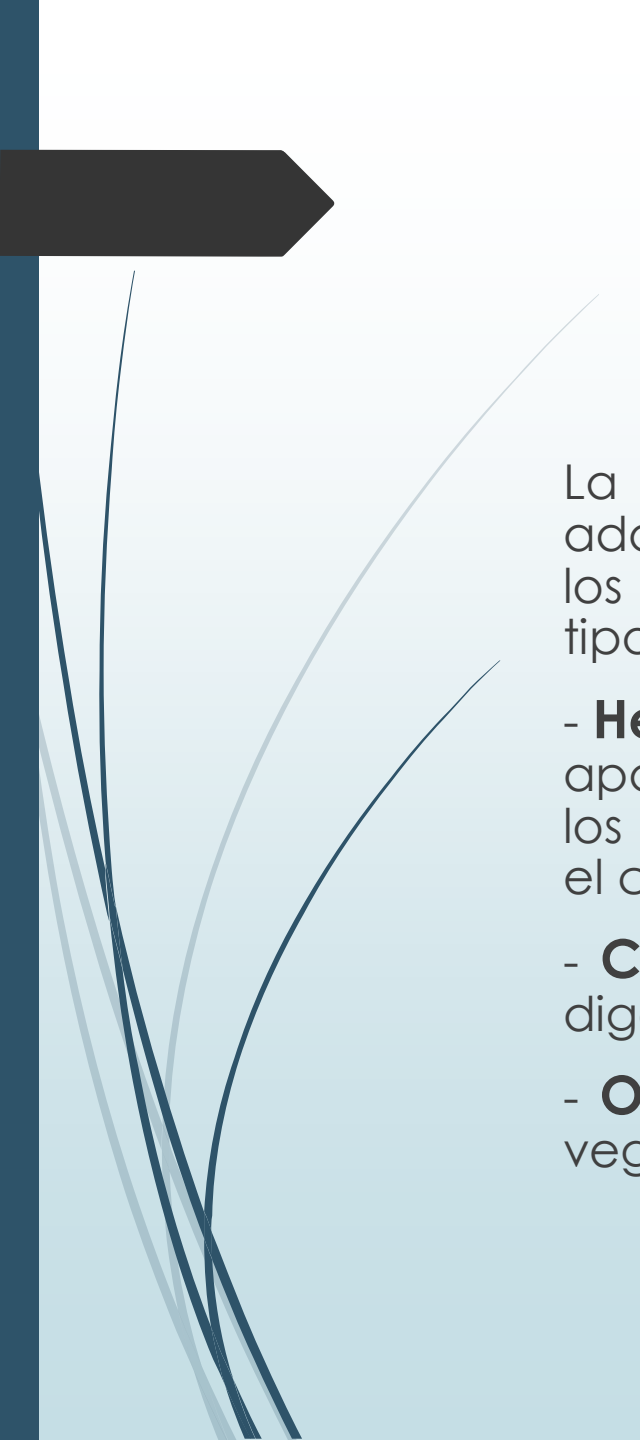
- Transporte del bolo alimenticio mediante contracciones rítmicas: Motilidad.
- Secreción de saliva, jugos gástricos, pancreáticos e intestinales, bilis.
- Digestión: Hidrólisis mediante la acción de enzimas.
- Absorción: Incorporación de los nutrientes a la sangre.
- Egestión: Expulsión de los elementos no digeridos.



CONCEPTOS BÁSICOS DIGESTIÓN

A lo largo de su paso por el aparato digestivo, los alimentos van a ser sometidos a dos tipos de fenómenos:

- Físicos: Masticación, motilidad, imbibición y solubilización.
- Químicos: Mediante la acción de las enzimas contenidas en las secreciones del tubo digestivo.



ANIMALES EN FUNCIÓN DE SU ALIMENTACIÓN

La estructura de los diferentes segmentos del aparato digestivo va a estar adaptada al tipo de alimento que van a consumir, de manera que dentro de los mamíferos y en función del tipo de alimentación, vamos a diferenciar tres tipos de animales:

- **Herbívoros:** La base de su alimentación es de origen vegetal, por lo tanto su aparato digestivo estará adaptado a la digestión de la celulosa. Es el caso de los rumiantes (bovino, ovino y caprino), y de los herbívoros no rumiantes como el caballo y el conejo, que poseen un aparato digestivo más complejo.
- **Carnívoros:** La base de su alimentación es de origen animal. Su aparato digestivo es más sencillo.
- **Omnívoros:** Su aparato digestivo es capaz de digerir alimentos de origen vegetal y animal. Este es el caso del cerdo y las gallinas.

APARATO DIGESTIVO DE LOS RUMIANTES

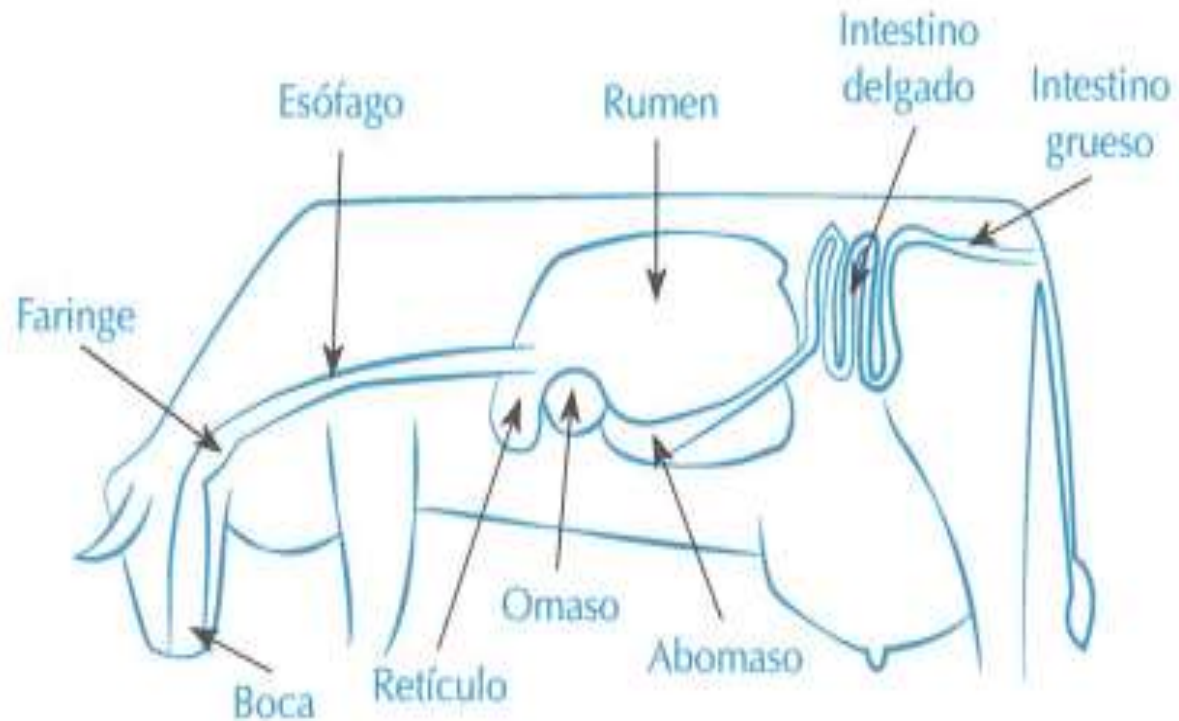


Figura 3.1

Esquema del aparato digestivo del ganado vacuno.



LA BOCA DE LOS RUMIANTES

Es la entrada de todos los alimentos.

La boca cumple dos funciones importantes:

- Prensión, trituración y molturación de alimentos.
- Salivación y formación del bolo alimenticio.

En la boca se inicia también la digestión de los hidratos de carbono.

La boca está formada por los labios, el paladar duro y blando, las arcadas dentarias, los carrillos y la lengua.



PARTES DE LA BOCA DE RUMIANTES

LOS LABIOS

- Son el punto de entrada del tubo digestivo.
- Son órganos móviles, sensibles al tacto, que permiten palpar y prender los alimentos.
- En las especies ovina, caprina y equina, son blandos y flexibles y son claves para apoderarse de los alimentos.
- Sin embargo en el vacuno y en el porcino son mucho más rígidos e inmóviles.



PARTES DE LA BOCA DE RUMIANTES

LA LENGUA

- Es un órgano musculoso y muy móvil, recubierto por una mucosa donde existen papilas gustativas que captan los sabores.
- Una de sus principales funciones es la de colocar los alimentos en la superficie de los molares para su masticación. En algunas especies como el vacuno, es además responsable de la prensión de los alimentos



PARTES DE LA BOCA DE RUMIANTES

LOS DIENTES

- Son órganos duros, de consistencia ósea implantados en las mandíbulas.
- Forman una línea parabólica denominada arcada dentaria.
- Los animales tienen dos arcadas dentarias, una inferior y otra superior.
- A lo largo de su vida, el animal va a tener dos tipos de dientes, los de leche, que salen durante las primeras semanas de vida, y los permanentes, que salen cuando las mandíbulas han alcanzado su desarrollo total.



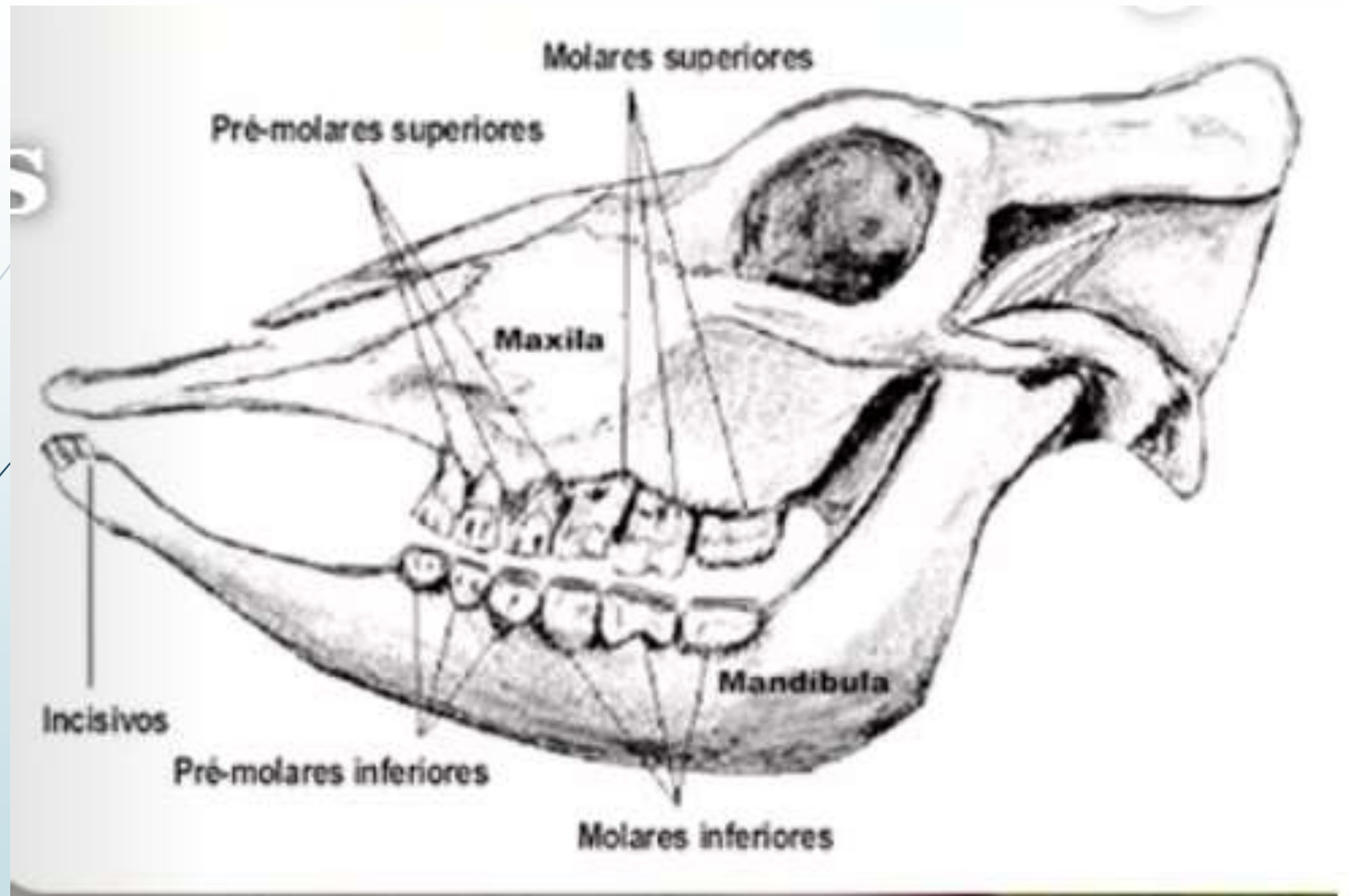
PARTES DE LA BOCA DE RUMIANTES

LOS DIENTES

Clasificación de los dientes según su función y localización

- LOS INCISIVOS, son piezas cortantes. Los rumiantes poseen en la arcada superior un placa dentaria cornificada denominada RODETE cartilaginoso y 8 incisivos en la arcada inferior (El resto de mamíferos presentan 6 dientes incisivos en cada arcada dentaria).
- Los caninos, cuya función es desgarrar alimentos y están ausentes en los herbívoros.
- Los MOLARES y PREMOLARES sirven para triturar los alimentos. Generalmente existen 12 en cada arcada, de los cuales se renuevan los 3 primeros (los premolares).





La presencia de determinadas piezas deciduas o permanentes, su forma, desarrollo y desgaste son herramientas que permiten precisar la edad de un animal. Hay que tener en cuenta que esta determinación es aproximada, ya que el desarrollo de las piezas dentarias depende de diversos factores y no exclusivamente de la edad.



18-24 meses
Erupción
de las piezas
permanentes



29-33 meses
Erupción
de los primeros
medianos



16 meses
Las pinzas
alcanzan la tabla



37-43 meses
Erupción
de los medianos
externos

Figura 3.2
Cronología dentaria del vacuno.

Fuente: Bobadilla Barrios, C., 2009



FARINGE Y ESÓFAGO DE LOS RUMIANTES

LA FARINGE

- Una vez que los alimentos han sido triturados en la boca van a pasar a la faringe.
- La faringe es un tubo con fuerte presencia muscular por donde circulan los alimentos y el aire, que es común al aparato respiratorio y digestivo.
- En ella tiene lugar el acto de deglución, por el que el bolo alimenticio procedente de la boca, es impulsado al esófago por contracción de los músculos faríngeos.

EL ESÓFAGO

- Es un órgano hueco con forma tubular a través del cual el bolo alimenticio llega al estómago (o a la inversa en el proceso de rumia).
- La comunicación del esófago con el estómago se hace mediante un esfínter denominado cardias. El cardias está normalmente cerrado, se relaja con la llegada del bolo alimenticio.



EL ESTÓMAGO DE LOS RUMIANTES

está formado por:

- Tres preestómagos que se caracterizan por estar cubiertos de una mucosa no glandular. Es decir no poseen ninguna estructura que secrete sustancias. Por lo tanto no hay secreción de jugos gástricos.
 - Estos preestómagos son:
 - **Rumen**, también conocido como panza. Es el más voluminoso, el alimento entra aquí del esófago por un esfínter llamado cardias. Es una cámara de fermentación donde la abundante flora microbiana inicia la digestión.
 - **Retículo**, también denominado bonete. Continúan los procesos de fermentación.
 - **Omaso** o libro. Más adelante comprenderás por qué denominamos libro al omaso. En los lactantes la leche pasa directamente aquí desde el esófago a través de la gotera esofágica. En los adultos se une con el retículo a través del orificio retículo-omasal.

EL ESTÓMAGO DE LOS RUMIANTES

- Y un estómago verdadero:

- Abomaso o cuajar. Se denomina estómago verdadero porque es muy similar al estómago de los monogástricos. Posee una mucosa glandular, es decir con glándulas que secretan jugos gástricos indispensables para la digestión.



Figura 3.6
Mucosa rumen.



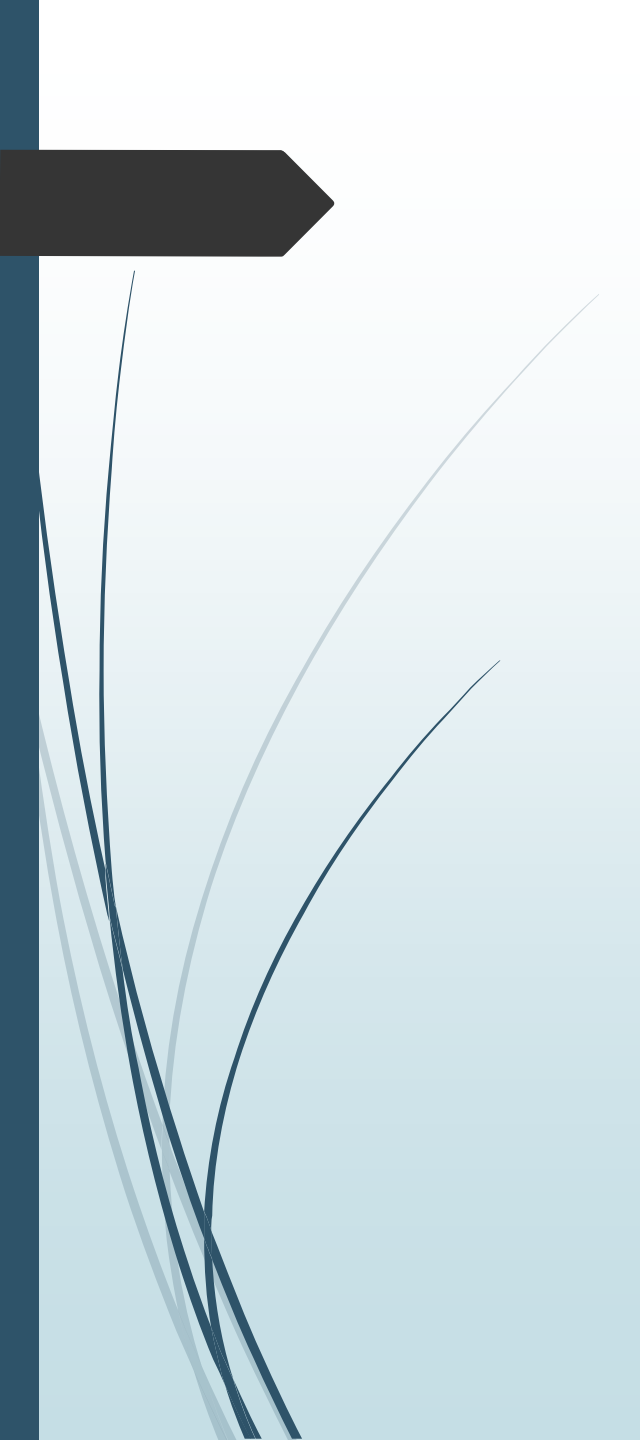
Figura 3.7
Mucosa del retículo.



Figura 3.8
Pliegues de la mucosa
del omaso.



Figura 3.5
Partes del estómago de los rumiantes.



<https://tv.um.es/video?id=12731&idioma=es>

EL INTESTINO DELGADO DE RUMIANTES

- ES un tubo hueco que se localiza a continuación del abomaso y se comunican a través de un esfínter: Píloro.
- Su mucosa está muy replegada formando pliegues que denominamos vellosidades que son como dedos de guantes, que permiten aumentar la superficie de intercambio y así absorber una mayor cantidad de nutrientes.



- Además, están tapizadas por células capaces de elaborar sustancias que descomponen los alimentos, en elementos más simples para facilitar su absorción. Este conjunto de secreciones intestinales es lo que denominamos jugo entérico.



EL INTESTINO DELGADO DE RUMIANTES

Se divide en varios tramos, cada uno de ellos con funciones específicas: Duodeno, yeyuno e ileón.

DUODENO

- En el duodeno el alimento, ya bastante degradado, es atacado por el jugo entérico (producido por las células de las vellosidades) rico en enzimas, por el jugo pancreático (producido en el páncreas) también rico en enzimas, y por la bilis (producida en el hígado) las actúan sobre ellas.
- La digestión química de los alimentos, que se había iniciado en la boca y continuado en el estómago, se completa en el duodeno. Como resultado de esta digestión las moléculas orgánicas complejas que forman el alimento, se transforman en unidades simples, listas para ser absorbidas.

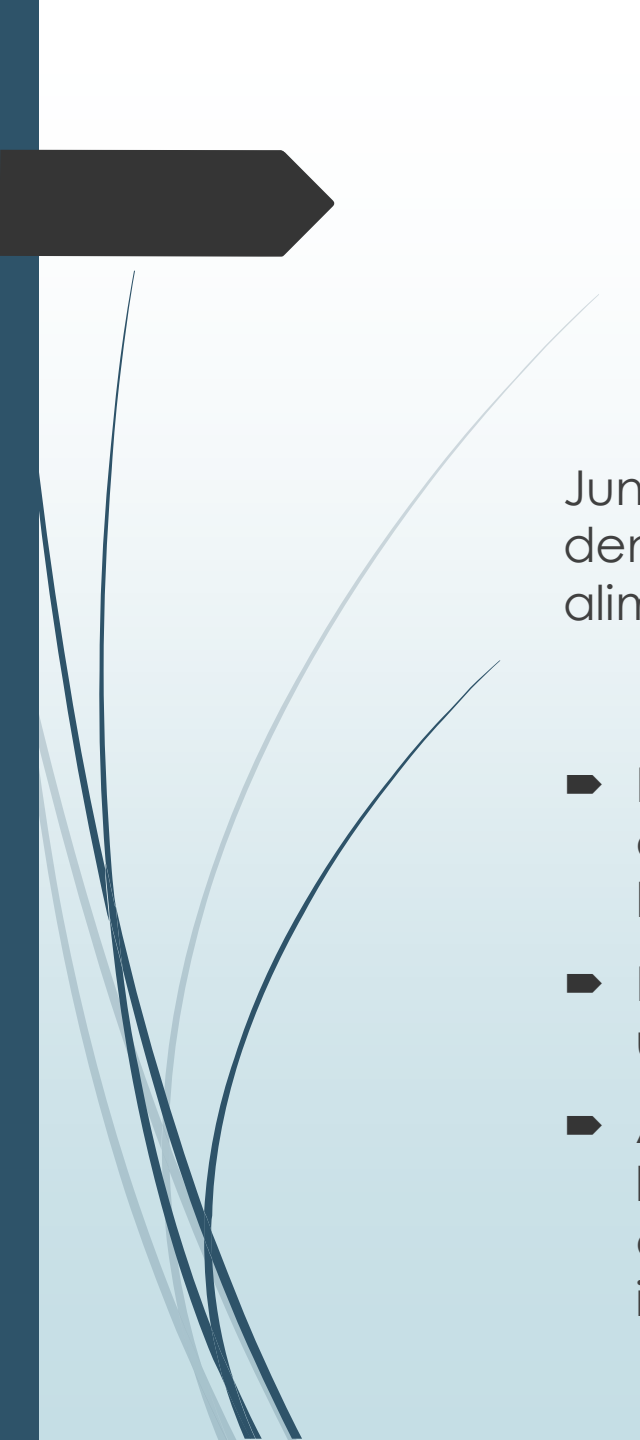
YEYUNO E ILIÓN

- La absorción de los nutrientes, es decir su paso al torrente sanguíneo, se realiza en el yeyuno y en el ileón. Los numerosos capilares sanguíneos, presentes en el interior de las vellosidades, facilitan la incorporación de los nutrientes al torrente sanguíneo.
- Posteriormente la sangre será la encargada de transportar los nutrientes a las células. Los restos de los alimentos que no han sido digeridos, continúan su viaje por el aparato digestivo y pasan al siguiente tramo: El intestino grueso



INTESTINO GRUESO Y ANO DE LOS RUMIANTES

- El intestino grueso se divide en tres tramos: ciego, colón y recto.
- Se caracteriza por tener un mayor diámetro que el intestino delgado, además de carecer de vellosidades y de glándulas en su mucosa.
- En los últimos tramos se van a absorber el agua y las sales minerales.
- Además de elaborarse las heces a partir de los restos de secreciones intestinales y de los alimentos no digeridos.
- Estas heces, de consistencia compacta, son expulsadas al exterior a través del esfínter final del aparato digestivo: El ano.



GLÁNDULAS ANEJAS DE RUMIANTES

Junto con las glándulas salivales, el hígado y el páncreas constituyen las denominadas glándulas accesorias, claves en la descomposición de los alimentos.

GLÁNDULAS SALIVARES

- La saliva presente en la boca, es una mezcla de secreciones procedentes de un grupo de glándulas denominadas glándulas salivales, situadas en la boca.
- Es una mezcla homogénea de agua, mucus, proteínas, sales minerales y una enzima digestiva denominado ptialina.
- Además de lubricar y humedecer la cavidad bucal, la saliva humedece los alimentos y los transforma en una pasta húmeda denominada bolo alimenticio, de fácil deglución. Por último cumple una función digestiva, al iniciarse la digestión del almidón por la acción de la ptialina.



GLÁNDULAS ANEJAS EN RUMIANTES

EL HÍGADO

- Es la glándula más voluminosa del organismo.
- Elabora la bilis que actúa como un jugo digestivo, que se vierte en el duodeno.
- La bilis emulsiona las grasas, facilitando así el ataque de las enzimas.
- Además facilita el transporte y la absorción de los lípidos y de las vitaminas liposolubles a través de las vellosidades intestinales.
- A parte de la función secretora, el hígado juega un papel muy importante desde un punto de vista metabólico: Almacena glucosa en forma de glucógeno, libera glucosa a la sangre y la sintetiza cuando es necesario, almacena lípidos y los oxida cuando el organismo necesita energía, además de retirar el amoníaco de los líquidos corporales transformándolo en urea.



GLÁNDULAS ANEJAS EN RUMIANTES

EL PÁNCREAS

- El páncreas es un órgano situado junto al duodeno, que está formado por dos porciones muy diferentes entre ellas.
 - Por un lado tenemos el páncreas exocrino, que constituye en 80% de la glándula y que elabora el jugo pancreático que posteriormente vierte al duodeno (interviene en los procesos digestivos); y por el otro el páncreas endocrino, encargado de la elaboración y secreción de hormonas.
 - El páncreas exocrino elabora y secreta el jugo pancreático, indispensable para la digestión del alimento en el duodeno. Básicamente está compuesto por 3 tipos de enzimas.
 - Las proteasas, encargadas de la digestión de las proteínas
 - Las amilasas, responsables de la digestión del almidón
 - Las lipasas encargadas de la digestión de los lípidos o grasas.



FENÓMENO DE LA RUMIA

- El objetivo del mecanismo de la rumia es reducir el tamaño de partícula del alimento y así facilitar el ataque de los microorganismos del rumen.
- Consiste en la remasticación del alimento procedente del retículo-rumen.

ETAPAS DE LA RUMIA

- El alimento, tras ser ingerido, es sometido a una primera masticación, tras la cual pasa al retículo-rumen donde sufrirá una fermentación por parte de la flora ruminal.
- No pasará al omaso hasta que sus partículas no sean lo suficientemente pequeñas.
- ¿Cómo se reduce el tamaño de las partículas?
 - De una manera muy sencilla, volviéndolas a masticar.
- ¿Cómo se puede volver a masticar un alimento que está en el retículo-rumen?
 - Por la regurgitación, el bolo alimenticio abandona el retículo-rumen y llega a la boca a través del esófago.
- Una vez allí, se insaliva y se remastica para posteriormente ser deglutido. Esta operación se repetirá las veces que haga falta hasta alcanzar el tamaño de partícula deseado.



FENÓMENO DE LA RUMIA

- El reposo, la tranquilidad y el alto contenido en forraje de la ración son factores que estimulan la rumia.
- Sin embargo raciones con escasa presencia de forraje o forrajes muy picados pueden llegar a anular este fenómeno, provocando graves problemas digestivos.
- La rumia implica insalivación y por lo tanto producción de saliva. La saliva contiene sustancias que ayudan a mantener el pH del rumen cercano a la neutralidad y que por lo tanto asegura un adecuado crecimiento y desarrollo de la población microbiana.
- Esto es especialmente importante en los cebaderos de rumiantes donde los animales consumen grandes cantidades de piensos que pueden alterar su pH ruminal. En estos casos la paja tiene una importancia vital, no por su aporte nutritivo, sino por ser un factor clave que estimula la rumia y por lo tanto ayuda a mantener el pH del rumen.
- Si al entrar a un cebadero de rumiantes, observamos la mayor parte de los animales rumiando, podemos estar seguros de que los animales están tranquilos y de que están consumiendo forraje en cantidad suficiente. Sin problemas digestivos.



ESTÓMAGO DE LOS PRERUMIANTES

- Al nacer, los rumiantes, como todos los mamíferos se alimentan de leche, por lo tanto su aparato digestivo deberá adaptarse a este tipo de alimentación.
- Por lo que su estructura es muy similar al de los no rumiantes.
- En el nacimiento, los preestómagos (retículo, rumen y omaso) están muy poco desarrollados y no participan en los procesos digestivos.

EL ABOMASO

- El abomaso es, sin embargo, el auténtico protagonista, encargado de iniciar la digestión de los componentes de la leche. Tal es así que la leche va a pasar directamente de la boca a abomaso gracias a la gotera esofágica.

EL ESTÓMAGO DE LOS PRERUMIANTES

LA GOTERA ESOFÁGICA

- La gotera esofágica es un pliegue que se encuentra en la pared del retículo, que se cierra a modo de "tubería" cuando el animal mama, y permite que la leche pase del esófago al canal del omaso y de ahí al abomaso, sin pasar por el rumen.



- El cierre del pliegue se denomina reflejo de la gotera esofágica, y se da en animales lactantes durante las primeras semanas de vida.

ESTÓMAGO DE LOS PRERUMIANTES

- A medida que el animal va consumiendo alimento sólido y que el rumen se desarrolla, este reflejo se pierde (suele coincidir con el destete).

Evolución del desarrollo de los preestómagos de los rumiantes.

Edad.	Rumen %	Retículo %	Omaso %	Abomaso %
Recién nacido	25	5	10	60
3-4 meses	25	5	10	20
Edad adulta	80	5	8	7