



# 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 producións gandeiras, como o dixestivo, reproductor e sistema mamario, xa que xogan un papel primordial nas producións de carne, leite, ovos, etc.

# CONCEPTOS BÁSICOS DA DIXESTIÓN

Denominamos dixestión ao conxunto de procesos que comezan coa inxestión de alimentos, continúan coa súa transformación ao longo do aparello dixestivo e rematan coa eliminación dos residuos non absorbidos.

O aparello dixestivo, lugar onde se desenvolve a dixestión, é un tubo músculo membranoso que se estende desde a boca ata o ano, e que se complementa coas glándulas anexas que son as glándulas salivares, a páncreas e o fígado.

Cumpre 5 funcións fundamentais no organismo animal:

- Transporte do bolo alimenticio mediante contraccións rítmicas: Motilidade.
- Secretaria de saliva, xugos gástricos, pancreáticos e intestinais, bilis.
- Dixestión: Hidrólise mediante a acción de encimas.
- Absorción: Incorporación dos nutrientes á sangue.
- Exestión: Expulsión dos elementos non dixeridos.

# CONCEPTOS BÁSICOS DIXESTIÓN

Ao longo do seu paso polo aparello dixestivo, os alimentos van ser sometidos a dous tipos de fenómenos:

Físicos: Masticación, motilidade, imbibición e solubilización.

Químicos: Mediante a acción das encimas contidas nas secrecións do tubo dixestivo.

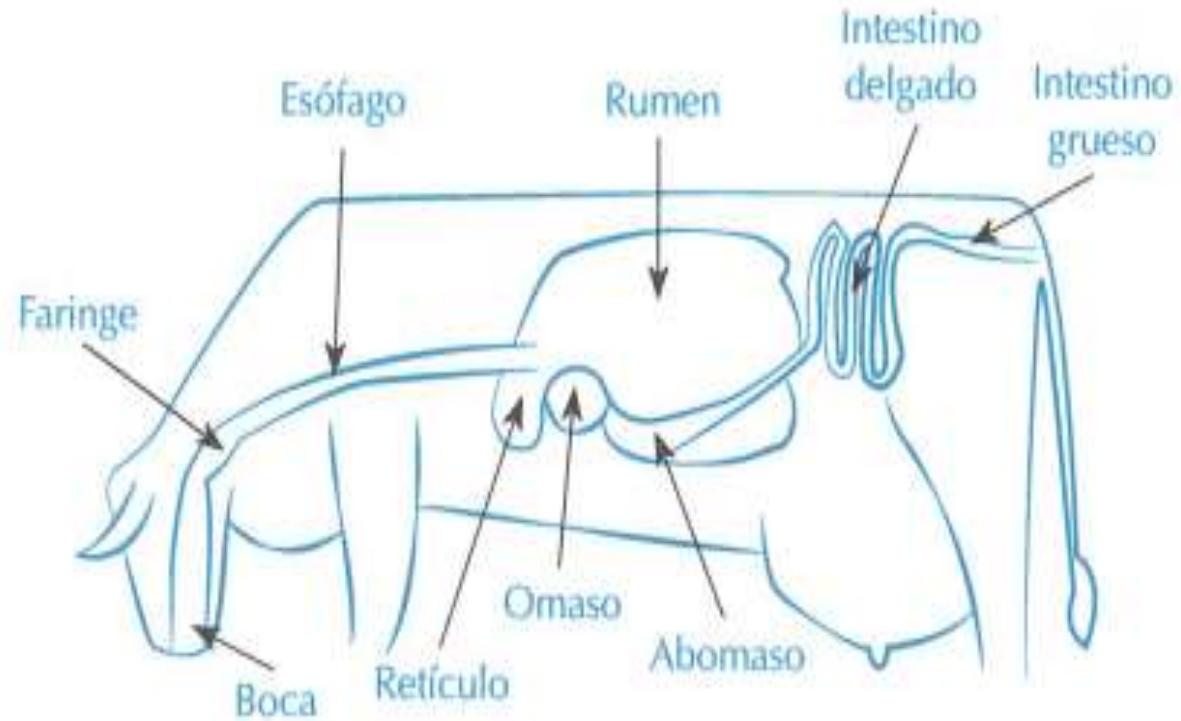


# ANIMALES EN FUNCIÓN DA SÚA ALIMENTACIÓN

A estrutura dos diferentes segmentos do aparello dixestivo vai estar adaptada ao tipo de alimento que van consumir, de maneira que dentro dos mamíferos e en función do tipo de alimentación, vamos a diferenciar tres tipos de animais:

- Herbívoros: A base da súa alimentación é de orixe vexetal, polo tanto o seu aparello dixestivo estará adaptado á dixestión da celulosa. É o caso dos ruminantes (bovino, ovino e caprino), e dos herbívoros non ruminantes coñece o caballo e o conexo, que posúen un aparello dixestivo máis complexo.
- Carnívoros: A base da súa alimentación é de orixe animal. O seu aparello dixestivo é máis sinxelo.
- Omnívoros: O seu aparello dixestivo é capaz de dixerir alimentos de orixe vexetal e animal. Este o caso do cerdo e as galiñas.

# APARATO DIGESTIVO DE LOS RUMIANTES



**Figura 3.1**

Esquema del aparato digestivo del ganado vacuno.



# A BOCA DOS RUMIANTES

É a entrada de todos os alimentos.

A boca cumpre dúas funcións importantes:

- Prensión, trituración e molturación de alimentos.
- Salivación e formación do bolo alimenticio.

Na boca iníciase tamén a dixestión dos hidratos de carbono.

A boca está formada polos labios, o paladar duro e brando, as arcadas dentarias, os carrillos e a lingua.



# PARTES DA BOCA DE RUMIANTES

## OS LABIOS

- Son o punto de entrada do tubo dixestivo.
- Son órganos móbiles, sensibles ao tacto, que permiten palpar e prender os alimentos.
- Nas especies ovina, caprina e equina, son brandos e flexibles e son claves para apoderarse dos alimentos.
- Sen embargo no vacún e no porcino son moito máis ríxidos e inmóbiles.





# PARTES DA BOCA DE RUMIANTES

## A LINGUA

- ▶ É un órgano musculoso e moi móbil, recuberto por unha mucosa onde existen papilas gustativas que captan os sabores.
- ▶ Unha das súas principais funcións é a de colocar os alimentos na superficie dos molares para a súa masticación. Nalgúns especies como o vacún, é ademais responsable da prensión dos alimentos.



# PARTES DA BOCA DE RUMIANTES

## OS DENTES

- Son órganos duros, de consistencia ósea implantados nas mandíbulas.
- Forman unha liña parabólica denominada arcada dentaria.
- Os animais teñen dúas arcadas dentarias, unha inferior e outra superior.
- Ao longo da súa vida, o animal vai ter dous tipos de dentes, os de leite, que saen durante as primeiras semanas de vida, e os permanentes, que saen cando as mandíbulas alcanzaron o seu desenvolvemento total.



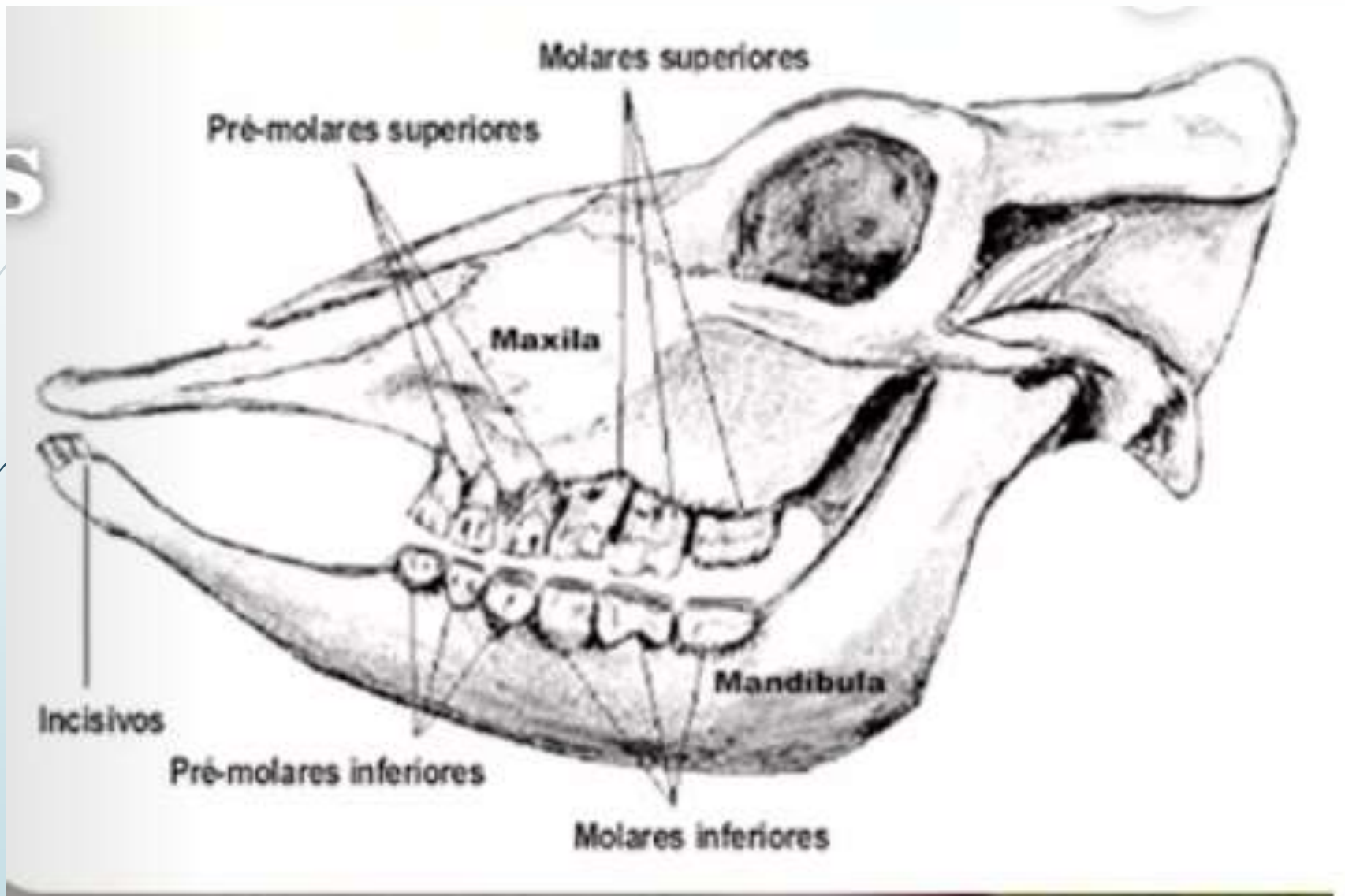
# PARTES DA BOCA DE RUMIANTES

## OS DENTES

Clasificación dos dentes según a súa función e localización

- OS INCISIVOS, son pezas cortantes. Os rumiantes posúen na arcada superior un placa dentaria cornificada denominada RODETE cartilaxinoso e 8 incisivos na arcada inferior (O resto de mamíferos presentan 6 diferentes incisivos en cada arcada dentaria).
- Os caniños, cuxa función é desgarrar alimentos e están ausentes nos herbívoros.
- Os MOLARES e PREMOLARES serven para triturar os alimentos. Xeralmente existen 12 en cada arcada, dos cais se renovan os 3 primeiros (os 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

# FARINXE E ESÓFAGO DOS RUMIANTES

## A FARINXE

- Unha vez que os alimentos foron triturados na boca van pasar á faringe.
- A faringe é un tubo con forte presenza muscular por onde circulan os alimentos e o aire, que é común ao aparello respiratorio e dixestivo.
- Nela ten lugar o acto de deglución, polo que o bolo alimenticio procedente da boca, é impulsado ao esófago por contracción dos músculos farínxeos.

## O ESÓFAGO

- É un órgano fono con forma tubular a través do cal o bolo alimenticio chega ao estómago (ou ao investimento no proceso de rumia).
- A comunicación do esófago co estómago faise mediante un esfínter denominado cardias. A cardias está normalmente pechado, relíctese coa chegada do bolo alimenticio.



# O ESTÓMAGO DOS RUMIANTES

## está formado por:

- ▶ Tres preestómagos que se caracterizan por estar cubertos dunha mucosa non glandular. É dicir non posúen ningunha estrutura que secrete substancias. Polo tanto non hai secreción de xugos gástricos.
- ▶ Estos preestómagos son:
  - ▶ Rumen, tamén coñecido como panza. É o máis voluminoso, o alimento entra aquí do esófago por un esfínter chamado cardias. É unha cámara de fermentación onde a abundantes flora microbiana inicia a dixestión.
  - ▶ Retículo, tamén denominado bonete. Continúan os procesos de fermentación.
  - ▶ Omaso o libro. Máis adiante comprenderás por qué denominamos libro ao omaso. Nos lactantes o leite pasa directamente aquí desde o esófago a través da goteira esofáxica. Nos adultos únese co retículo a través do orificio retículo-omasal.



# O ESTÓMAGO DOS RUMIANTES

- É un estómago verdadeiro:
  - Abomaso ou caixar. Denomínase estómago verdadeiro porque é moi similar ao estómago dos monogástricos. Posúe unha mucosa glandular, é dicir con glándulas que secretan xugos gástricos indispensables para a dixestión.



**Figura 3.6**  
Mucosa rumen.



**Figura 3.7**  
Mucosa del retículo.

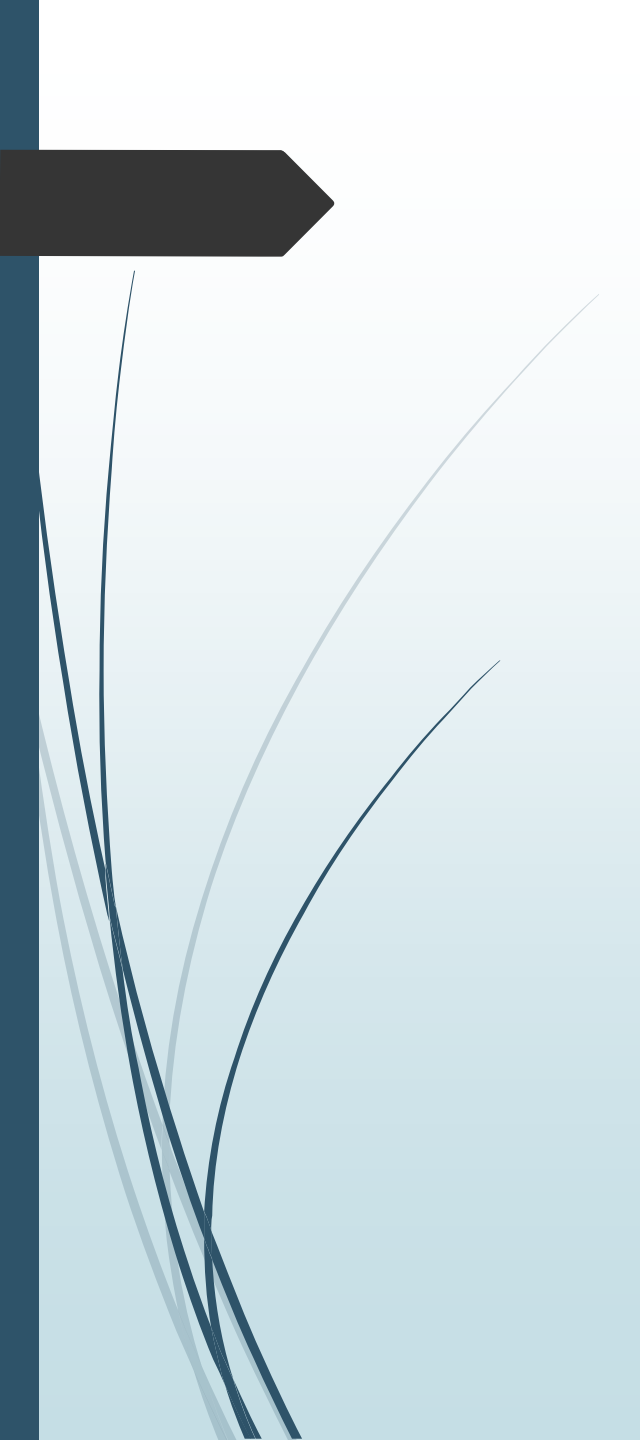


**Figura 3.8**  
Pliegues de la mucosa  
del omaso.



**Figura 3.5**

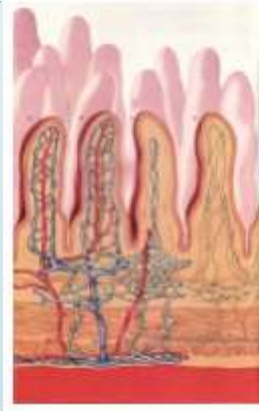
Partes del estómago de los rumiantes.



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

# O INTESTINO DELGADO DOS RUMIANTES

- ▶ É un tubo home que se localiza a seguir do abomaso e comunícanse a través dun esfínter: Píloro.
- ▶ A súa mucosa está moi replegada formando pregos que denominamos vellos que son como dedos de guantes, que permiten aumentar a superficie de intercambio e así absorber unha maior cantidade de nutrientes.



- ▶ Ademais, están tapizadas por células capaces de elaborar substancias que descompoñen os alimentos, en elementos máis simples para facilitar a súa absorción. Este conxunto de secrecións intestinais é o que denominamos xugo entérico.

# O INTESTINO DELGADO DOS RUMIANTES

Dividese en varios tramos, cada un deles con funcione específicas: Duodeno, yeyuno e ileón.

## DUODENO

- ▶ No duodeno o alimento, xa bastante degradado, é atacado polo xugo entérico (producido polas células das vellosidades) rico en encimas, polo xugo pancreático (producido na páncreas) tamén rico en encimas, e pola bilis (producida no fígado).
- ▶ A dixestión química dos alimentos, que se iniciara na boca e continúa no estómago, complétase no duodeno. Como resultado desta dixestión as moléculas orgánicas complexas que forman o alimento, transfórmanse en unidades simples, listas para seren absorbidas.

## YEUENO E ILIÓN

- ▶ A absorción dos nutrientes, é dicir o seu paso ao torrente sanguíneo, realízase no yeyuno e no ileón. Os numerosos capilares sanguíneos, presentes no interior das vellosidades, facilitan a incorporación dos nutrientes ao torrente sanguíneo.
- ▶ Posteriormente a sangue será a encargada de transportar os nutrientes ás células. Os restos dos alimentos que non foron dixeridos, continúan a súa viaxe polo aparello dixestivo e pasan o seguinte tramo: O intestino grueso



# INTESTINO GRUESO e ANO DOS RUMIANTES

- ▶ O intestino grueso divídese en tres tramos: cego, colón e reito.
- ▶ Caracterízase por ter un maior diámetro que o intestino delgado, ademais de carecer de vellosidades e de glándulas na súa mucosa.
- ▶ Nos últimos tramos vanse absorber a auga e as saiais minerais.
- ▶ Ademais de elaborarse as feces a partir dos restos de secrecións intestinais e dos alimentos non dixeridos.
- ▶ Estas feces, de consistencia compacta, son expulsadas ao exterior a través do esfínter final do aparello dixestivo: O ano.

# GLÁNDULAS ANEXAS DE RUMIANTES

Xunto coas glándulas salivais, o fígado e o páncreas constitúen as denominadas glándulas accesorias, claves na descomposición dos alimentos.

## GLÁNDULAS SALIVARES

- A saliva presente na boca, é unha mestura de secrecións procedentes dun grupo de glándulas denominadas glándulas salivais, situadas na boca.
- É unha mestura homoxénea de auga, mucus, proteínas, saes minerais e unha encima dixestiva denominado ptialina.
- Ademais de lubrificar e humedecer a cavidade bucal, a saliva humedece os alimentos e os transforma nunha pasta húmida denominada bolo alimenticio, de fácil deglución. Por último cumpre unha función dixestiva, ao iniciarse a dixestión do almidón pola acción da ptialina.



# GLÁNDULAS ANEXAS EN RUMIANTES

## O FÍDAGO

- ▶ É a glándula máis voluminosa do organismo.
- ▶ Elabora a bilis que actúa como un xugo dixestivo, que se virte no duodeno.
- ▶ A bilis emulsiona as graxas, facilitando así o ataque das encimas.
- ▶ Ademais facilita o transporte e a absorción dos lípidos e das vitaminas liposolubles a través das vellosidades intestinais.
- ▶ A parte da función segredora, o fígado xoga un papel moi importante desde un punto de vista metabólico: Almacena glucosa en forma de glucóxeno, libera glucosa á sangue e a sintetiza cando é necesario, almacena lípidos e os oxida cando o organismo necesita enerxía, ademais de retirar o amoníaco dos líquidos corporais transformándoo en urea.



# GLÁNDULAS ANEXAS EN RUMIANTES

## O PÁNCREAS

- O páncreas é un órgano situado xunto ao duodeno, que está formado por dúas porcións moi diferentes entre elas.
  - Por un lado temos a páncreas exocrino, que constitúe en 80% da glándula e que elabora o xugo pancreático que posteriormente vértelle ao duodeno (intervén nos procesos dixestivos); e polo outro o páncreas endocrino, encargado da elaboración e secreción de hormonas.
  - O páncreas exocrino elabora e secreta o xugo pancreático, indispensable para a dixestión do alimento no duodeno. Basicamente está composto por 3 tipos de encimas.
    - As proteasas, encargadas da dixestión das proteínas
    - As amilas, responsables da dixestión do almidón
    - As lipasas encargadas da dixestión dos lípidos ou graxas.

# FENÓMENO DA RUMIA

- O obxectivo do mecanismo da rumia é reducir o tamaño de partícula do alimento e así facilitar o ataque dos microorganismos do rumen.
- Consiste na remasticación do alimento procedente do retículo-rumen.

## ETAPAS DA RUMIA

- O alimento, tras ser inxerido, é sometido a unha primeira masticación, trala cal pasa ao retículo-rumen onde sufrirá unha fermentación por parte da flora ruminal.
- Non pasará ó omaso ata que as súas partículas non sexan o suficientemente pequenas.
- ¿Cómo se reduce o tamaño das partículas?
  - Dunha maneira moi sinxela, volvéndoas a masticar.
- ¿Cómo se pode volver a masticar un alimento que está no retículo-rumen?
  - Pola regurxitación, o bolo alimenticio abandona o retículo-rumen e chega á boca a través do esófago.
  - Unha vez alí, insalívase e remástícase para posteriormente ser deglutido. Esta operación repétese as veces que faga falta ata alcanzar o tamaño de partícula desexado.

# FENÓMENO DA RUMIA

- O repouso, a tranquilidade e o alto contido en forraxe da ración son factores que estimulan a rumia.
- Porén, racións con escasa presenza de forraxe ou forraxes moi picados poden chegar a anular este fenómeno, provocando graves problemas dixestivos.
- A rumia implica insalivación e polo tanto produción de saliva. A saliva contén substancias que axudan a manter o pH do rumen próximo á neutralidade e que polo tanto asegura un adecuado crecemento e desenvolvemento da poboación microbiana.
- Isto é especialmente importante nos cebadeiros de rumiantes onde os animais consumen grandes cantidades de pensos que poden alterar o seu pH ruminal. Nestes casos a paixa ten unha importancia vital, non polo seu achegue nutritivo, senón por ser un factor clave que estimula a rumia e polo tanto axuda a manter o pH do rumen.
- Se ao entrar a un cebadoiro de rumiantes, observamos a maior parte dos animais rumiando, podemos estar seguros de que os animais están tranquilos e de que están consumindo forraxe en cantidade suficiente. Sen problemas dixestivos.



# ESTÓMAGO DOS PRERUMIANTES

- ▶ Ao nacer, os rumiantes, como todos os mamíferos alimétranse de leite, polo tanto o seu aparello dixestivo deberá adaptarse a este tipo de alimentación.
- ▶ Polo que a súa estrutura é moi similar ao dos non rumiantes.
- ▶ No nacemento, os preestómagos (retículo, rumen e outraso) están moi pouco desenvolvidos e non participan nos procesos dixestivos.

## O ABOMASO

- ▶ O abomaso é, sen embargo, o auténtico protagonista, encargado de inicia-la dixestión dos compoñentes do leite. Tal é así que o leite vai pasar directamente da boca a abomaso grazas á goteira esofáxica.

# O ESTÓMAGO DOS PRERUMIANTES

## A GOTEIRA ESOFÁXICA

- ▶ A goteira esofáxica é un prego que se atopa na parede do retículo, que se pecha a modo de "tubaxe" cando o animal mama, e permite que o leite pase do esófago á canle do omaso e de aí ao abomaso, sen pasar polo rumen.



- ▶ O peche do pregue denomínase reflexo da goteira esofáxica, e dáse en animais lactantes durante as primeiras semanas de vida.

# ESTÓMAGO DOS PRERUMIANTES

- A medida que o animal vai consumindo alimento sólido e que o rumen se desenvolve, este reflexo pérdese (sole coincidir co destete).

## Evolución del desarrollo de los preestómagos de los rumiantes.

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