

SISTEMA DIGESTIVO



1 Ha destinada al cultivo de cereales produce 5 veces más proteína que 1 Ha destinada a forraje para ganado

Para producir $\frac{1}{2}$ kg de proteínas para consumo humano, una vaca debe consumir más de 9 kg de proteína

NUTRIENTES

AGUA 70-95%

HIDRATOS DE CARBONO- energía de inmediata provisión (glucosa)

LIPIDOS- estructurales: membrana, vaina de mielina, sustrato de hormonas, energía de reserva, protección y aislamiento

PROTEINAS- estructurales: membrana y citoesqueleto; enzimas, hormonas, inmunoglobulinas.

OLIGOELEMENTOS- O, C, H, N > 1% P, Ca, K, S, Na, Cl, Mg, 0.05% > 1%

Fe, Mn, Cu, I, Co, Zn, Se, Mo, B, Si, Ni, Al, Fl, Ba < 0.005%

VITAMINAS: **liposolubles:** A- caroteno- D-calciferol- E-tocoferol- K-naftoquinona-

hidrosolubles: B₁- tiamina- B₂- riboflavina- B₆- piridoxina- B₁₂- cianocobalamina-
C- ácido ascórbico- niacina- ácido fólico- ácido pantoténico- biotina-

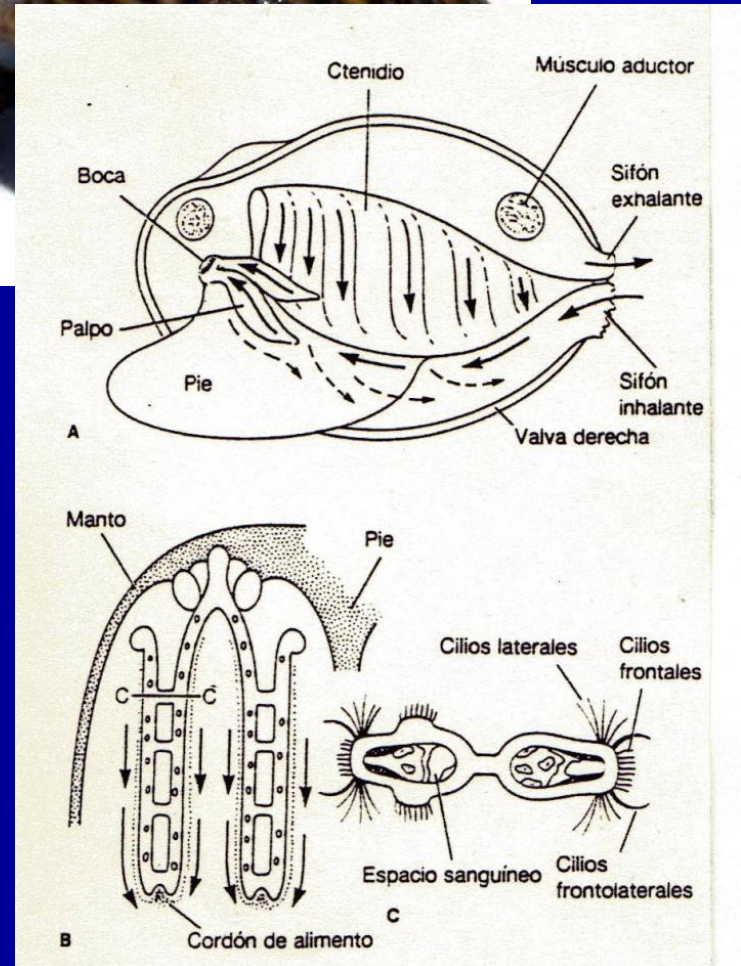
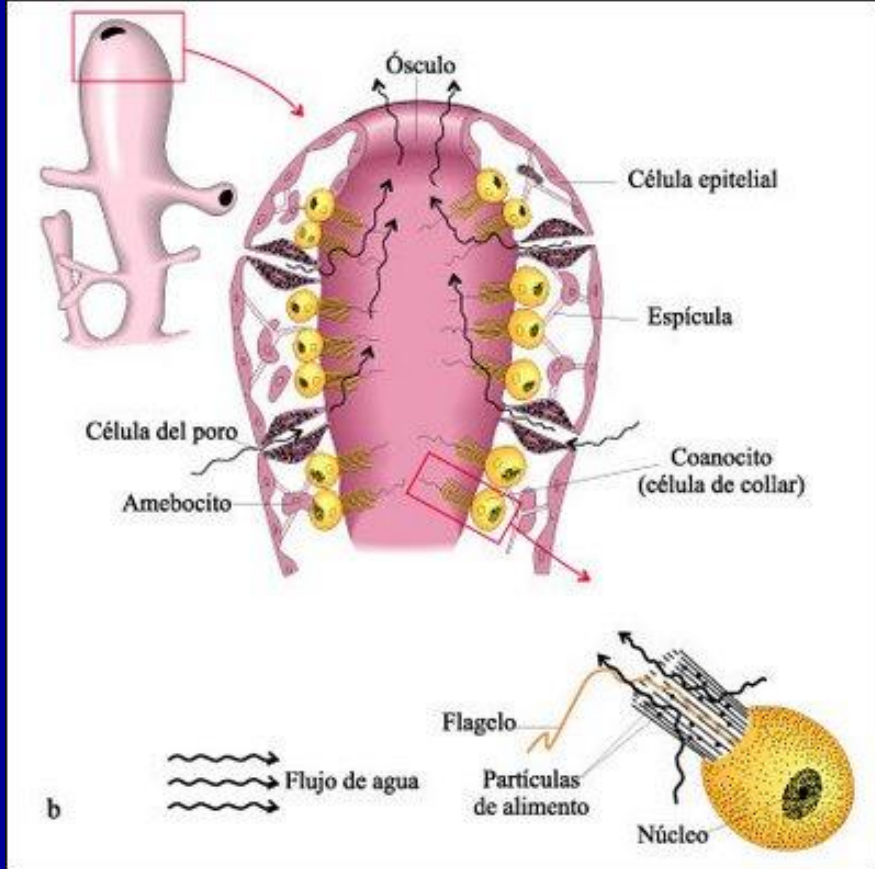
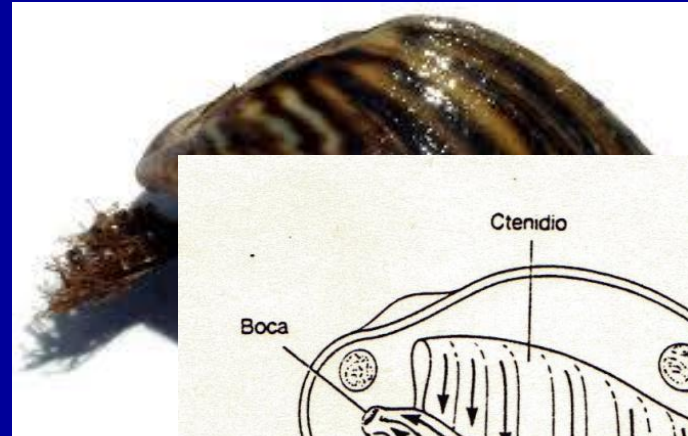
ESTRATEGIAS DE ALIMENTACION



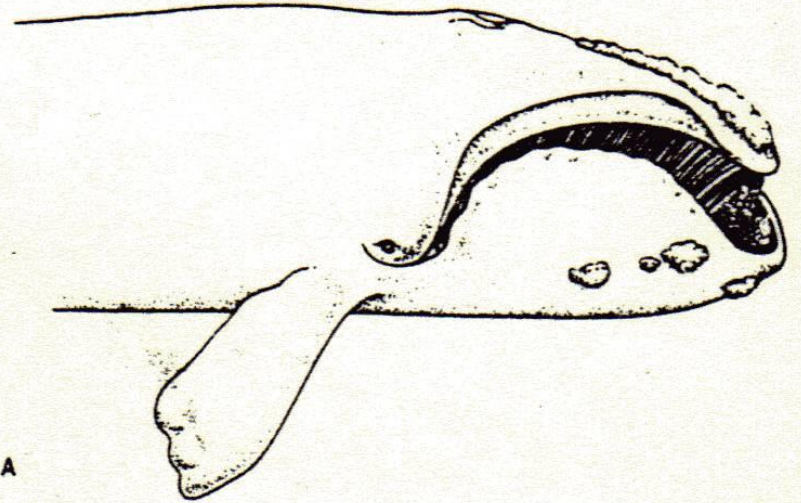
ESTRATEGIAS DE ALIMENTACION

FILTRADORES

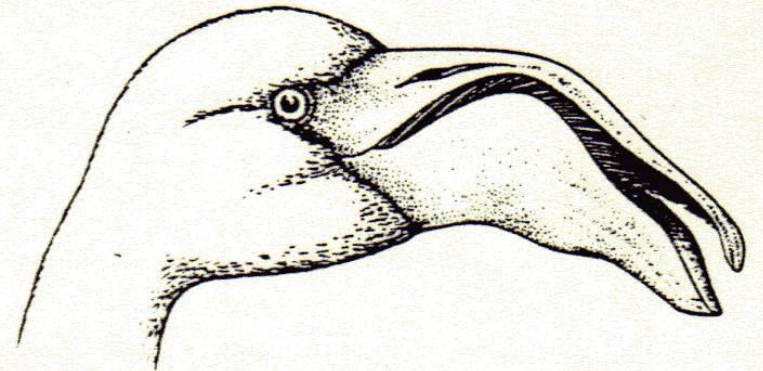
Poríferos, Braquiopodos, Bivalvos, Urocordados, Aves, Mamíferos



FILTRADORES



A



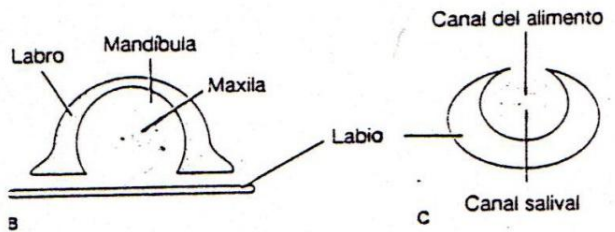
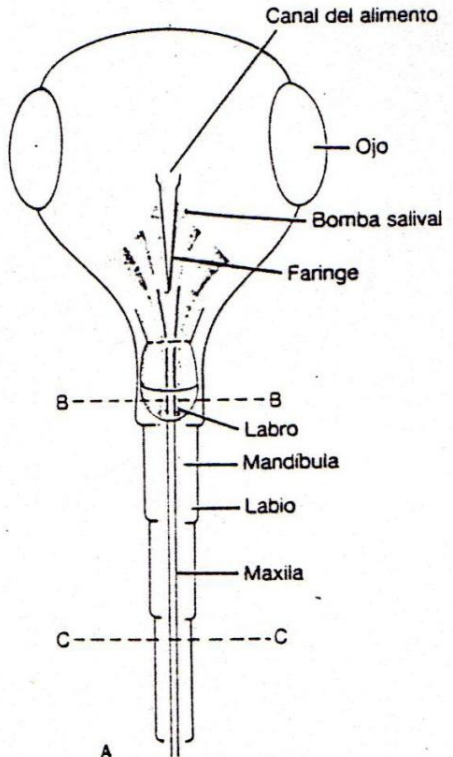
B



PICADORES

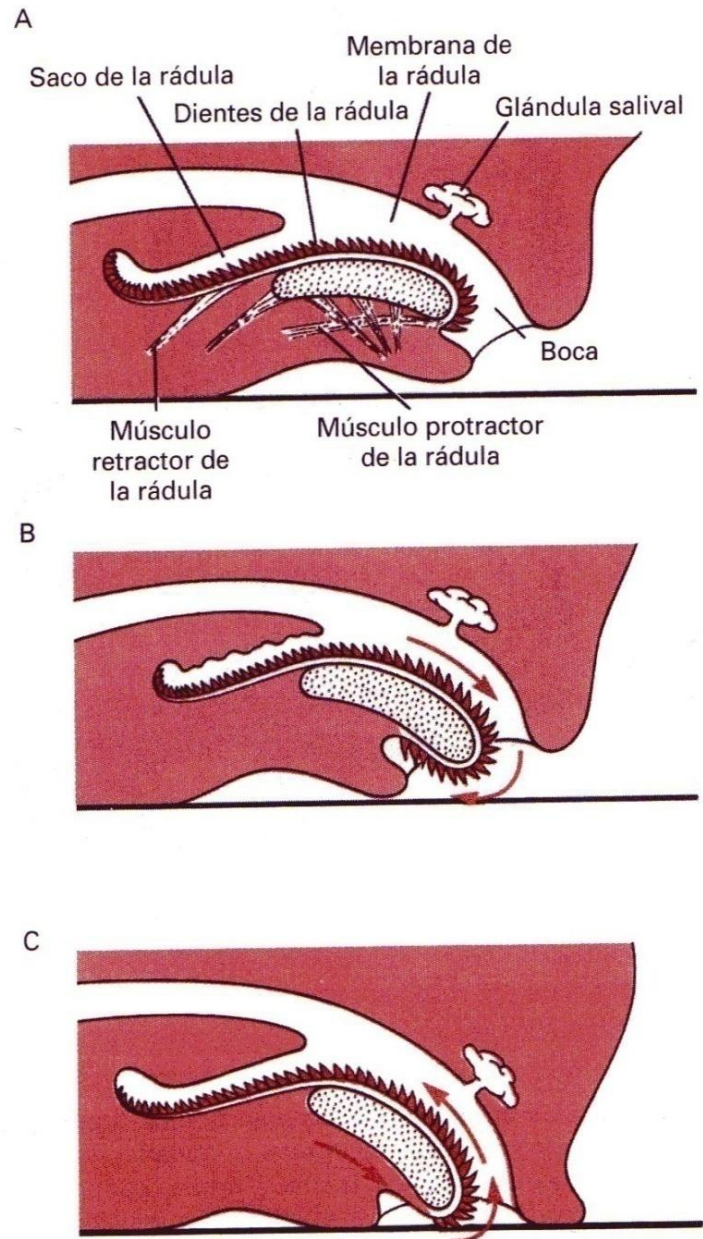
CHUPADORES

Platelmintos,
Nematodos, Anelidos,
Artrópodos



RASPADORES

Moluscos



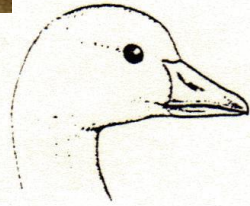
PICOS



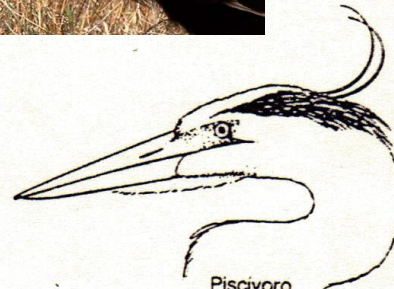
insectívoro



http://animalesbiologos.blogspot.com/



Filtrador
(ganso)



Piscivoro
(garza)



Granivoro
(piquituerto)



Omnivoro
(grajo)



Carnivoro
(halcón)

Carnívoros

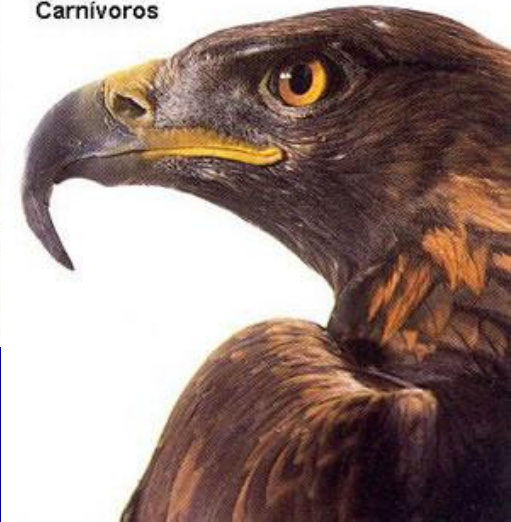


Excavador
(becada)

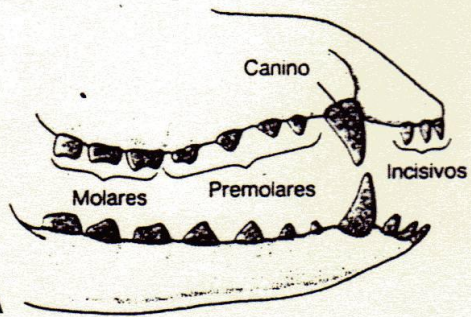


Insectívoro
(pájaro carpintero)

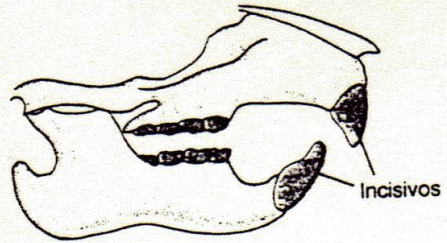
adaptadas a distintos modos de ghes, 1980.]



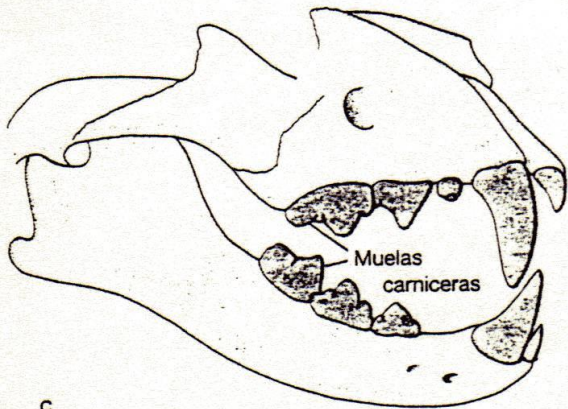
DIENTES



A



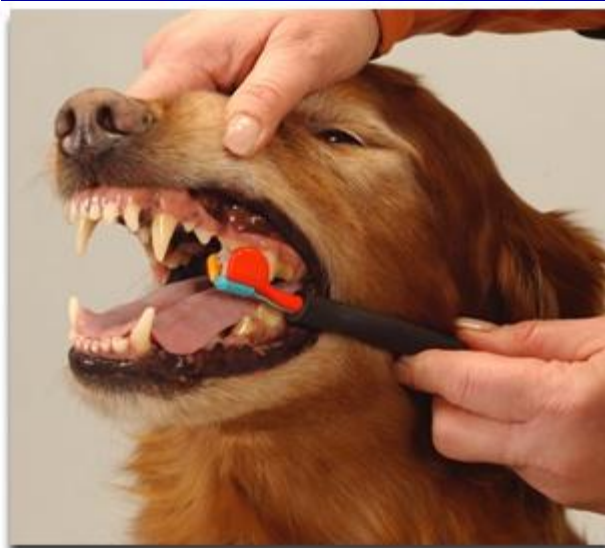
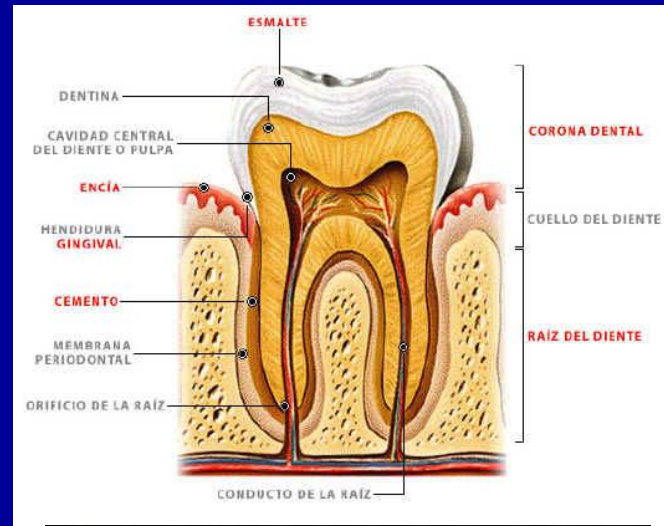
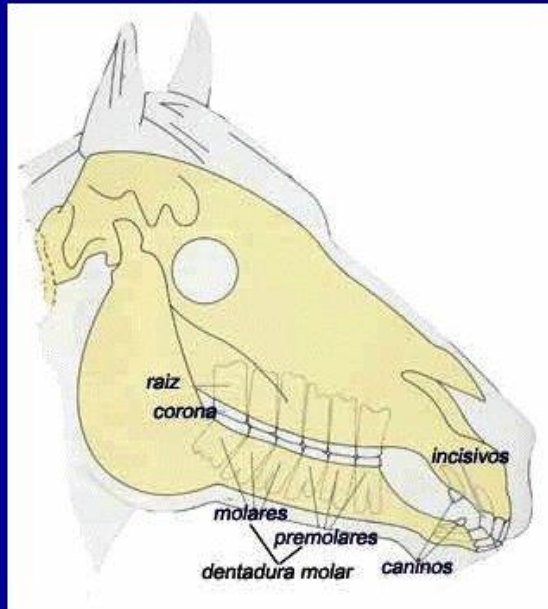
B

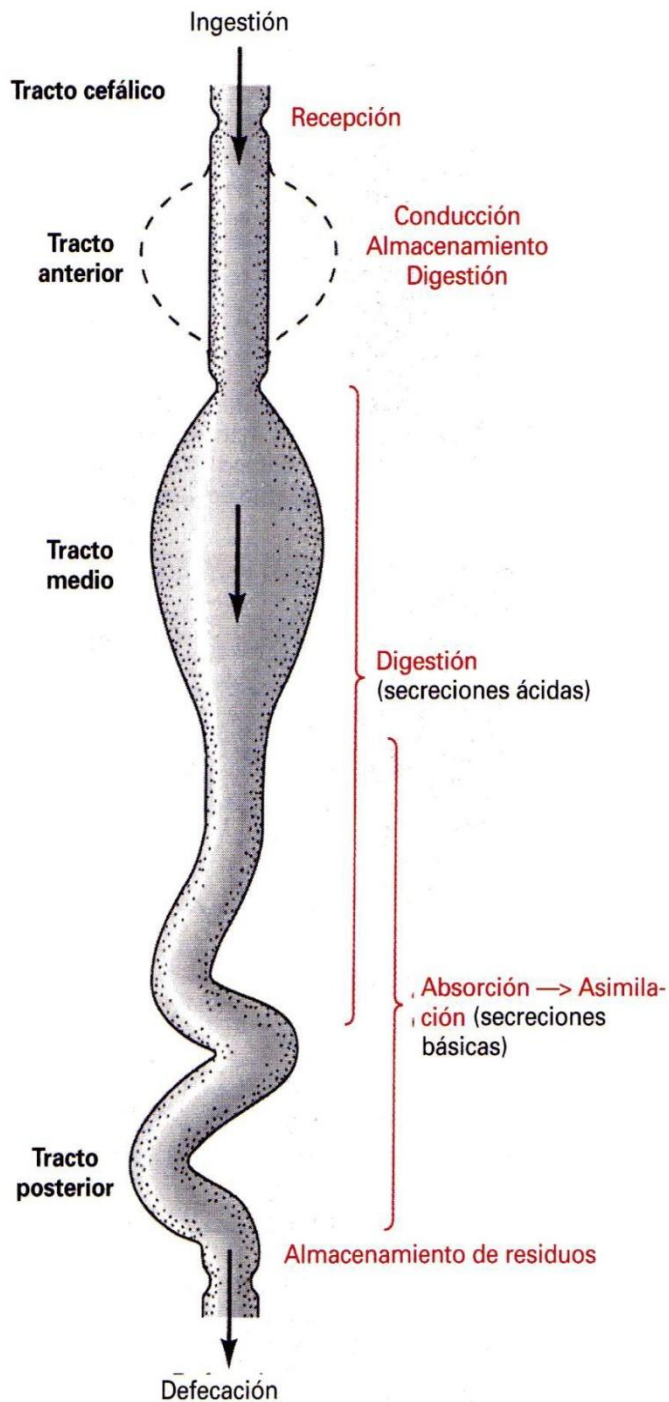


C



D





SISTEMA DIGESTIVO

RECEPCION >>> PIEZAS BUCALES

*dientes

*picos

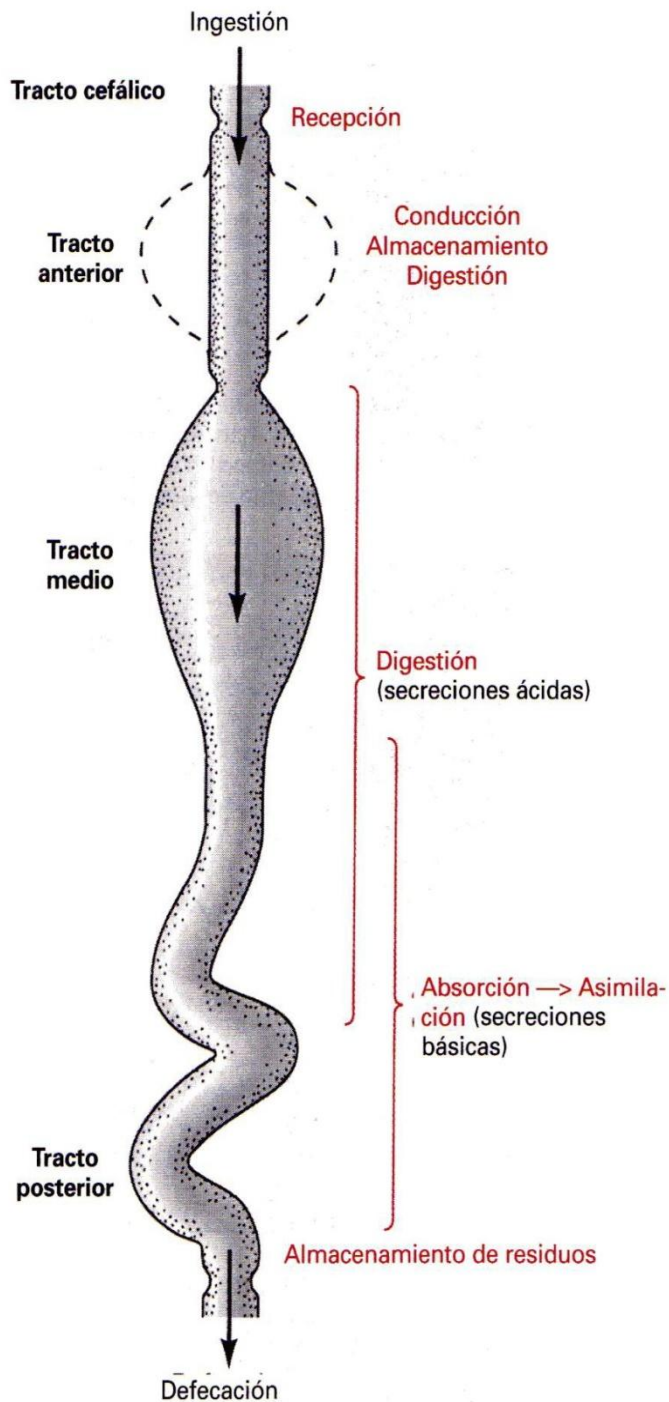
*lengua

*glándulas salivales

CONDUCCION Y ALMACENAMIENTO

*ESÓFAGO

*Buche



DIGESTION Y ABSORCION

ESTÓMAGO

- *Mecanismos de trituración
 - *molleja
 - *piedras
 - *aparatos de trituración
- *Fermentación
 - *rumen
- *Digestión (jugos digestivos)
- *Ciegos gástricos (células productoras de enzimas y fagocíticas)

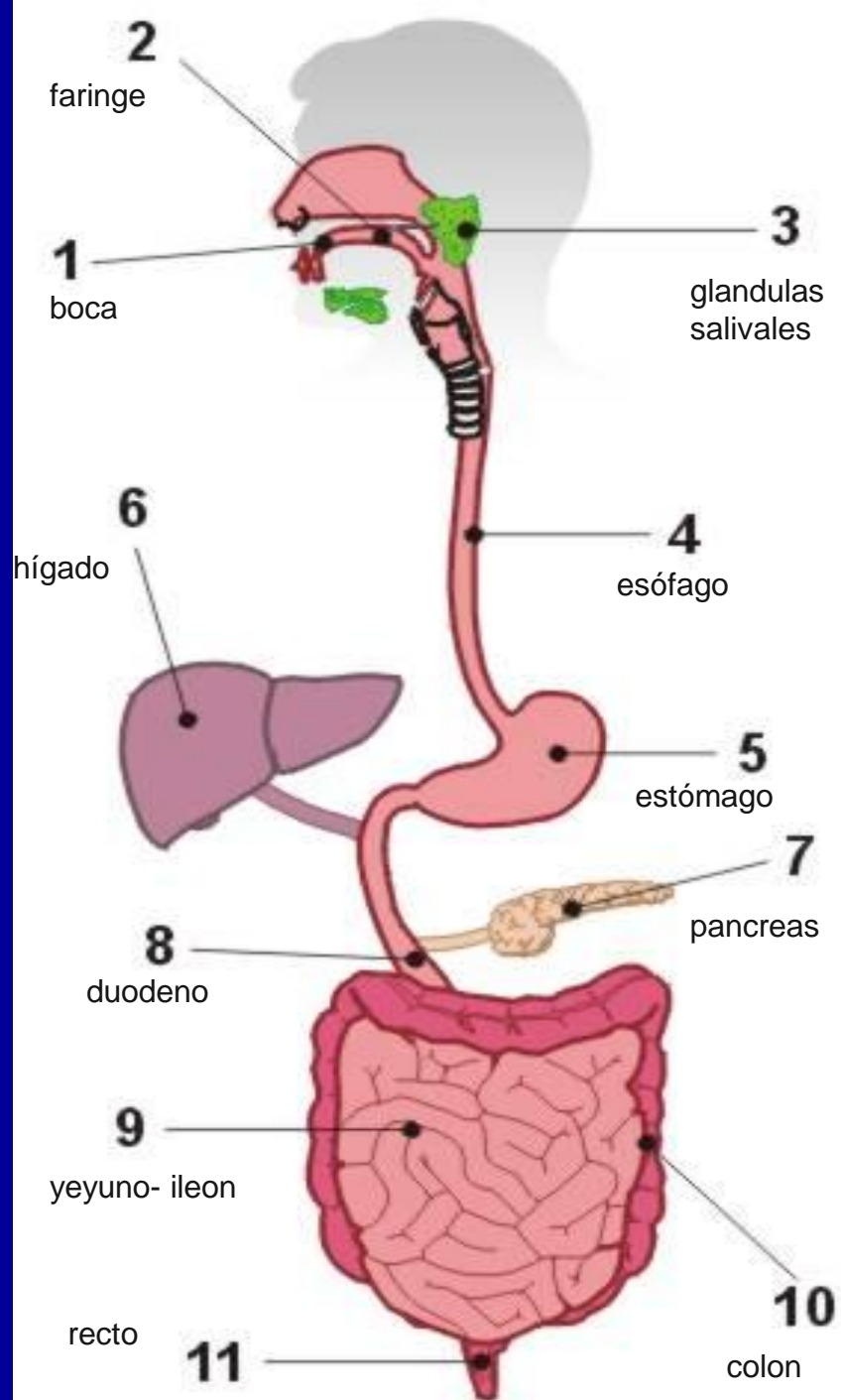
INTESTINO *Digestión *Absorción

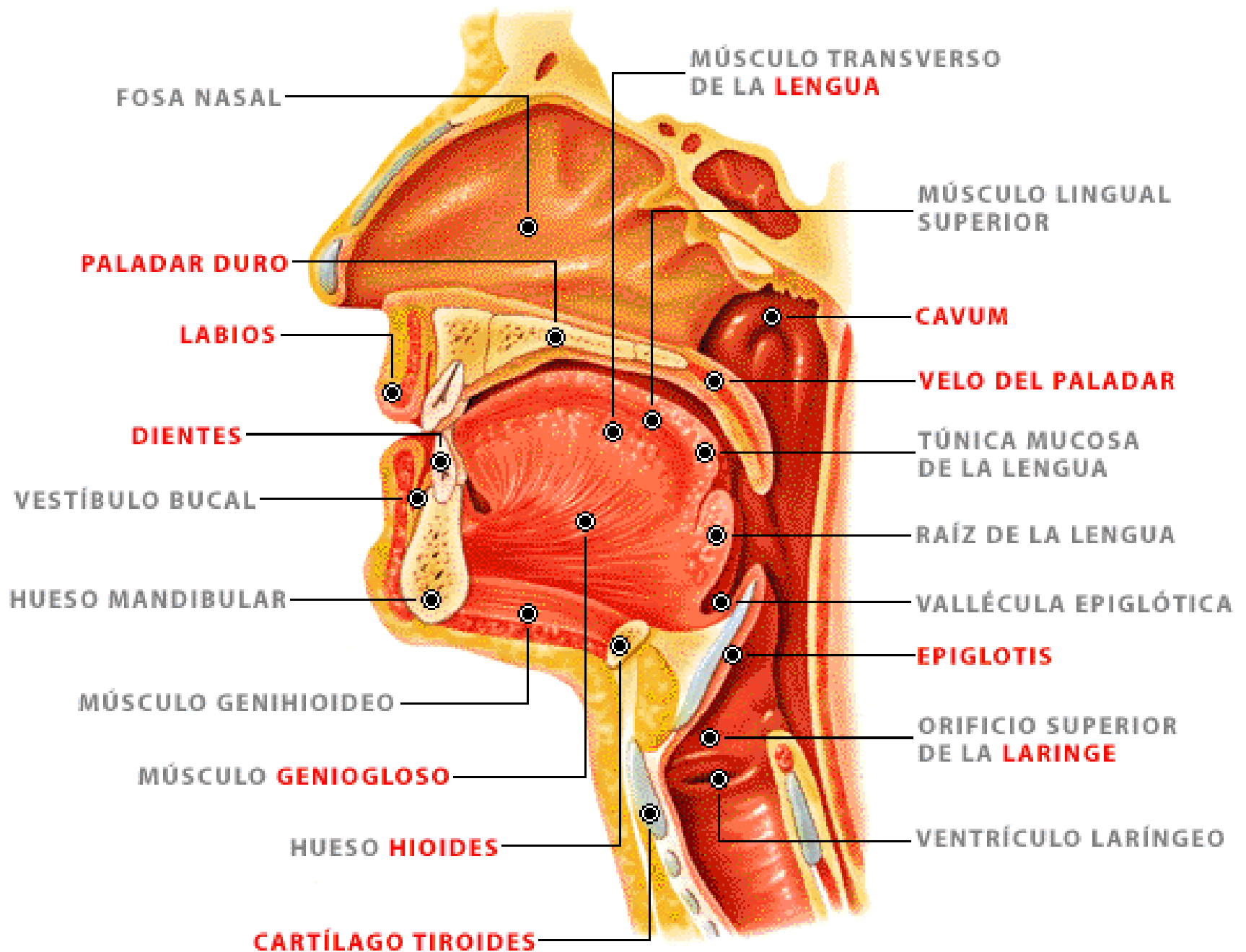
*Ciegos intestinales

ABSORCION DE AGUA Y DEFECACION

INTESTINO GRUESO

- *Bacterias sintetizadoras de vitaminas K y B₁₂
- *Coprofagia

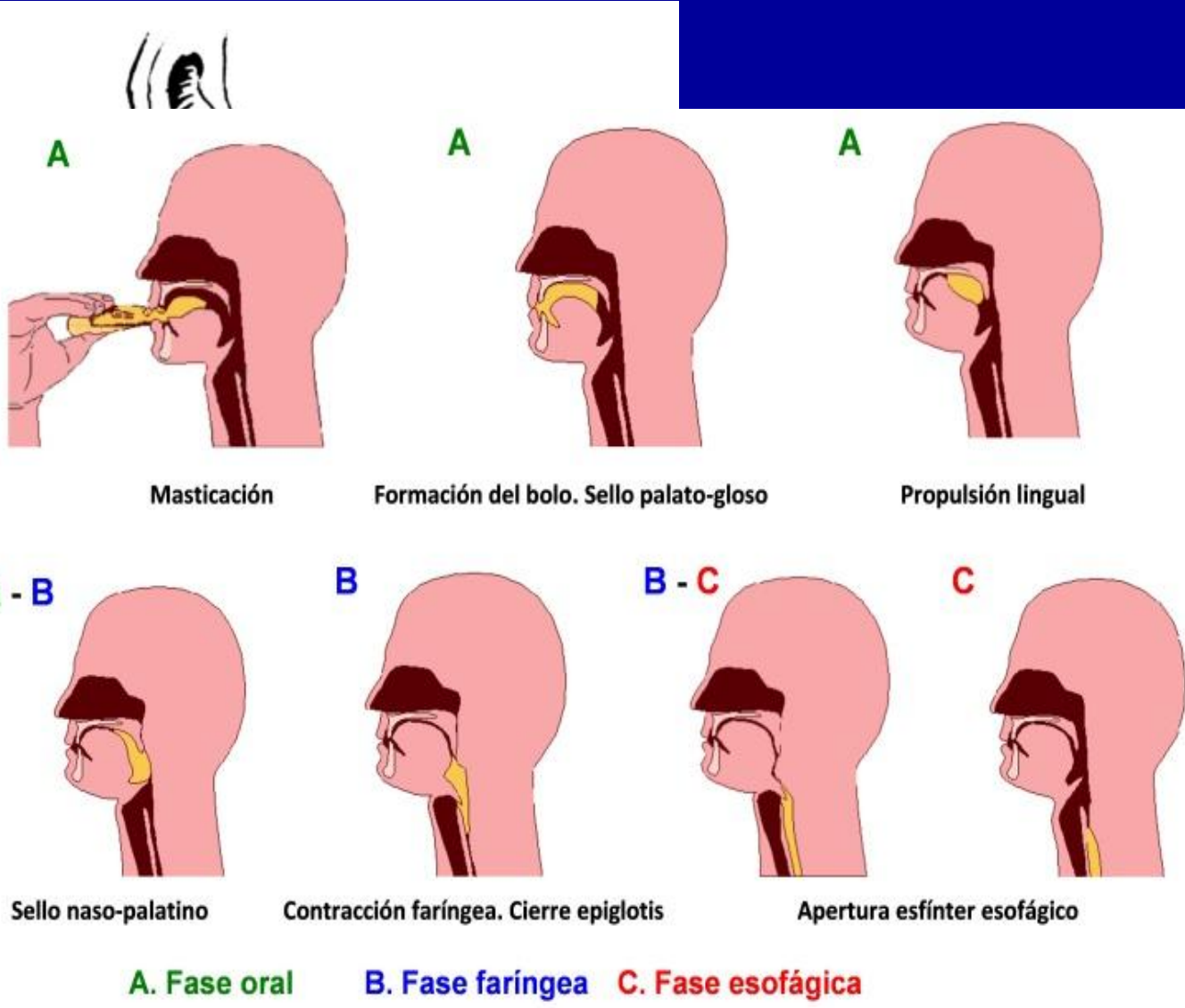




INGESTION

MASTICACION

DEGLUCION



1) Fase voluntaria

2) Fase involuntaria o faríngea

*cierre de la tráquea por elevación de la laringe y la glotis

*oclusión de las coanas por elevación del paladar blando

3) Fase esofágica

*movimientos peristálticos conducen el alimento al estómago

DIGESTION

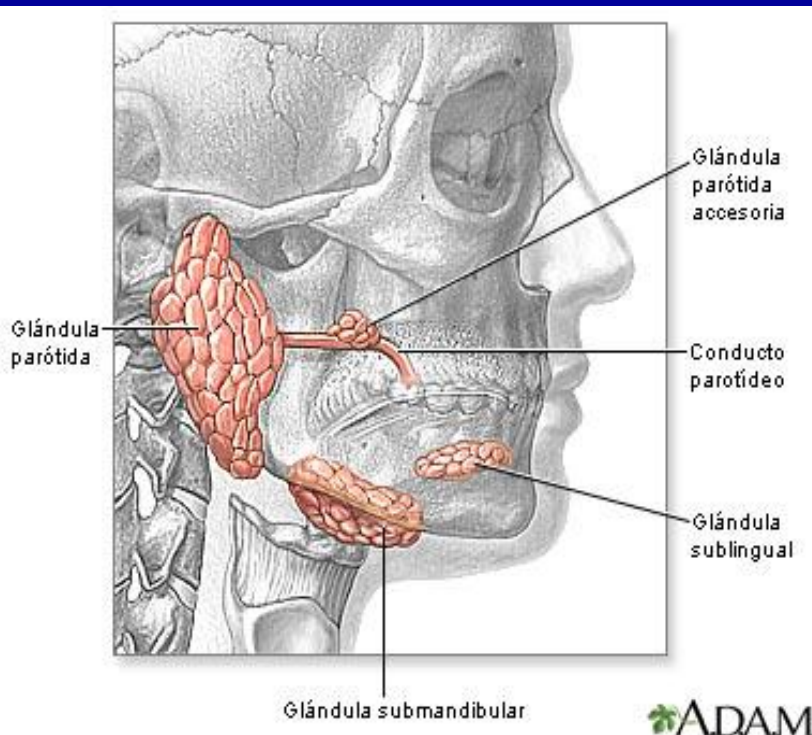
BOCA

Mecánica y Química

SALIVACION

- *lubricación
- *función bactericida (limpieza) >> lisozima
- *hidratación del bolo alimenticio
- *digestión de polisacáridos >> ptialina (pH 6,5-7) >> enlaces α 1:4
- *solubilización de sustancias para la gustación

GLANDULAS SALIVALES



SEROSAS *Parótidas

*Submaxilares

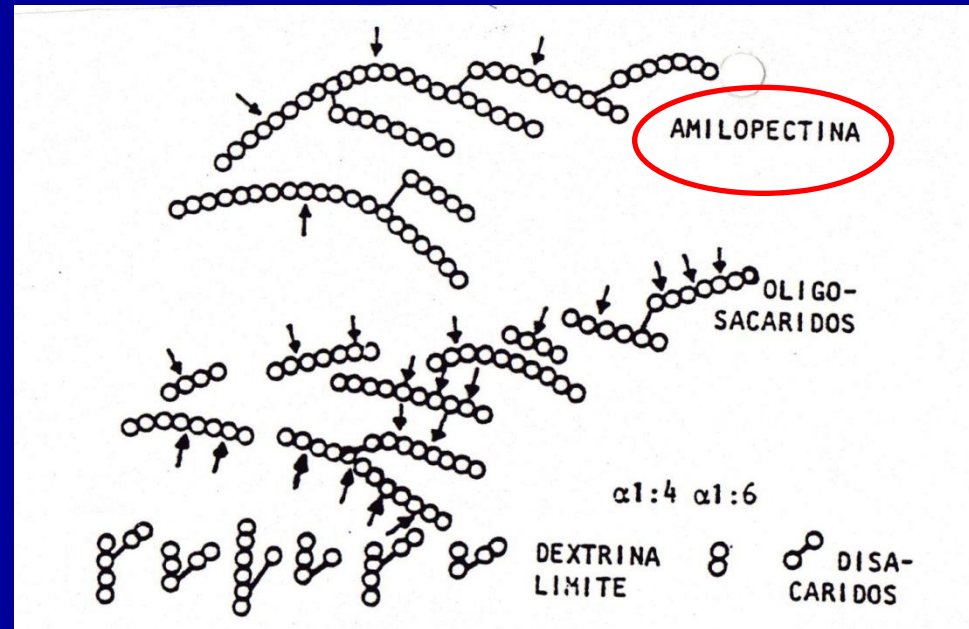
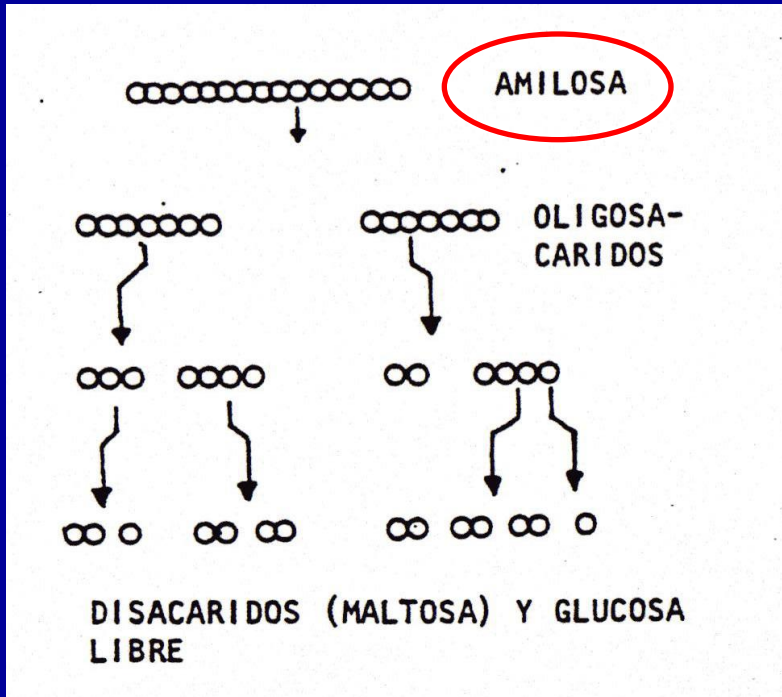
Secretan abundantes proteínas: enzimas, factor de grupo sanguíneo, lisozima, poco moco y abundante CO_3H^-

MUCOSAS *Sublinguales

*Mucosas

Secretan abundantes mucoproteínas y mucopolisacáridos, dan adhesión y cohesión al bolo alimenticio

PTIALINA- Amilasa salival- pH 6.5- 7



REGULACION NERVIOSA- la presencia de alimento en la boca, estímulos olfativos o gustativos, la visión o el recuerdo de alimentos agradables provoca el aumento de la secreción salival.

El control está a cargo de los **núcleos salivales**, ubicados en el **bulbo raquídeo**.

También provoca la salivación un reflejo gástrico o intestinal, cuando hay sustancias que generan irritación o provocan náuseas. La finalidad es diluir el efecto.

ESOFAGO

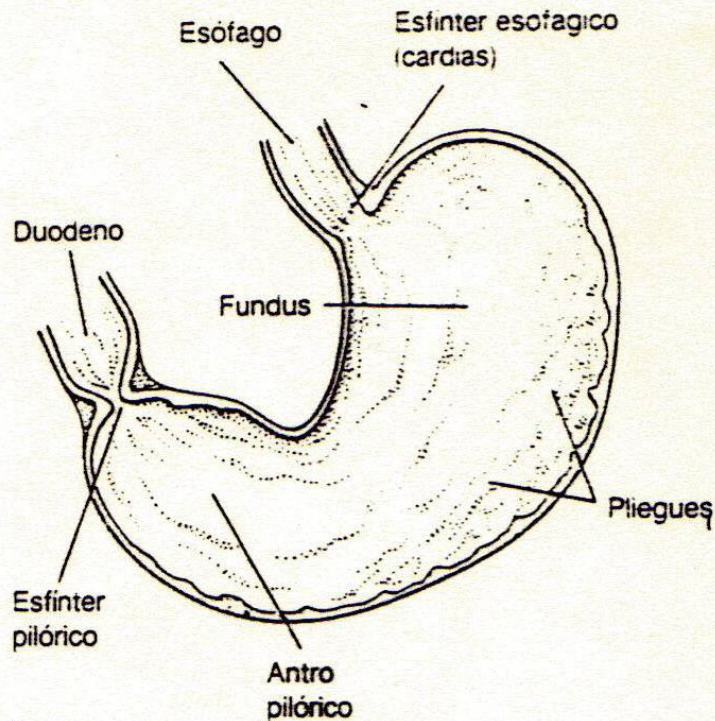
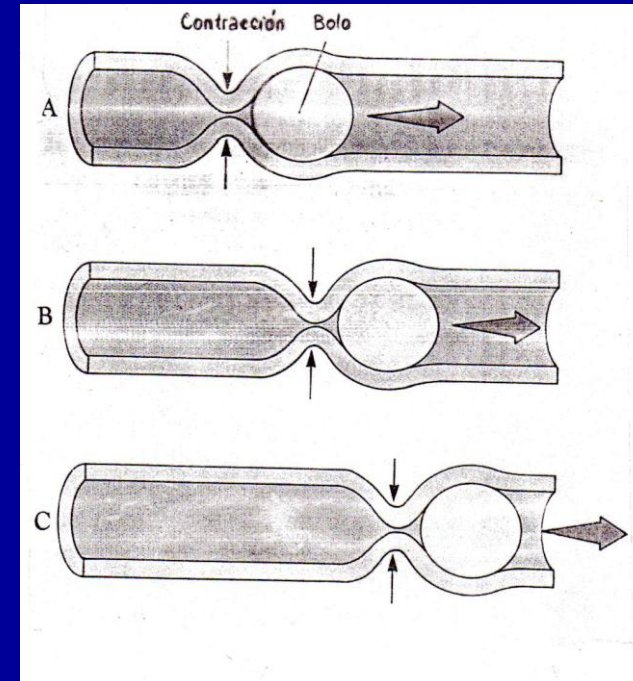
MOVIMIENTOS PERISTALTICOS- Son movimientos propulsores, del sistema digestivo, provocados por un estímulo (distensión que genera la presencia de alimentos).

El alimento tarda entre 5 y 10 seg en llegar al estómago.

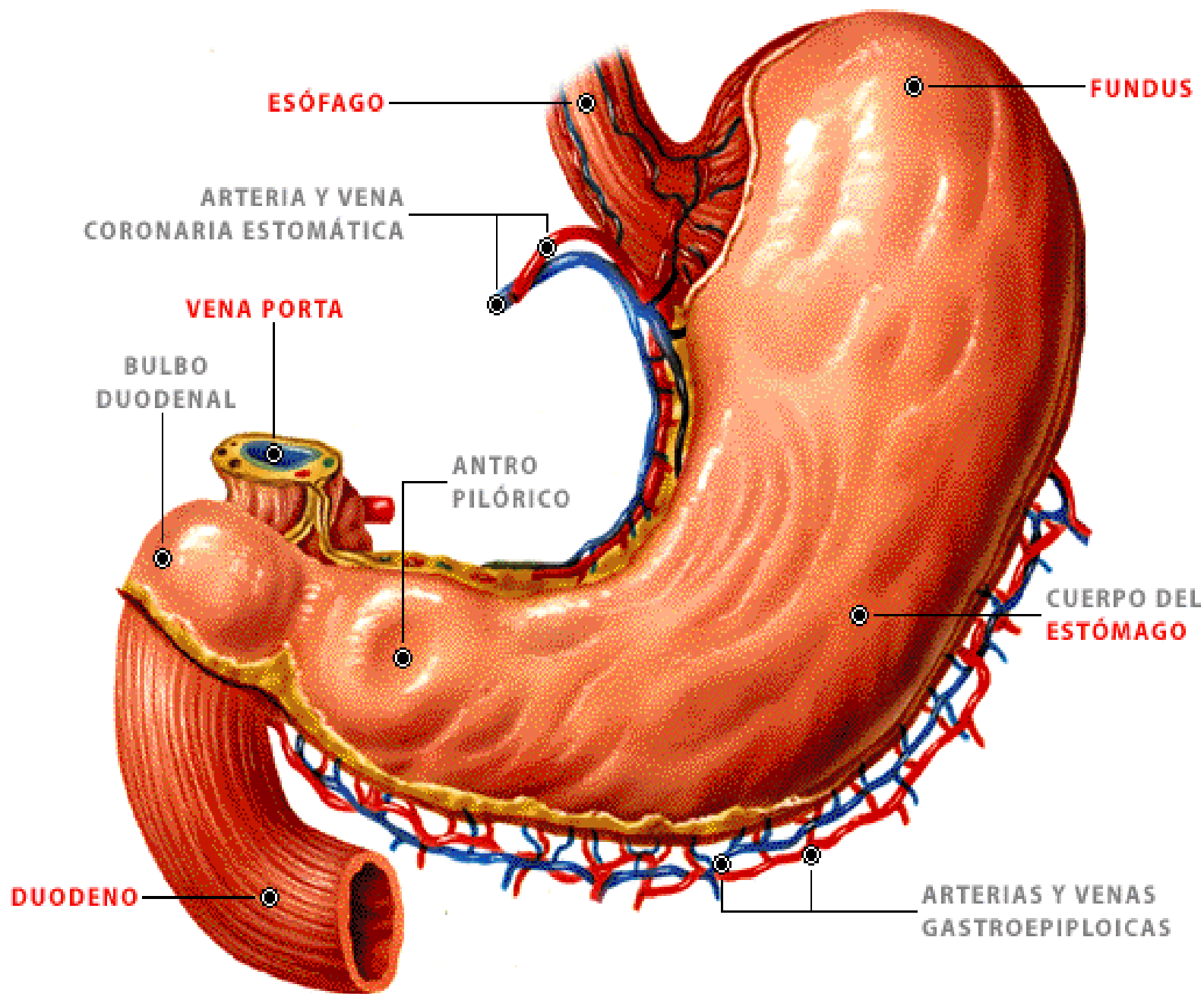
ONDAS 1º: Se desencadenan con la llegada del alimento al esófago.

ONDAS 2º: Se desencadenan en cualquier sitio del

esófago.

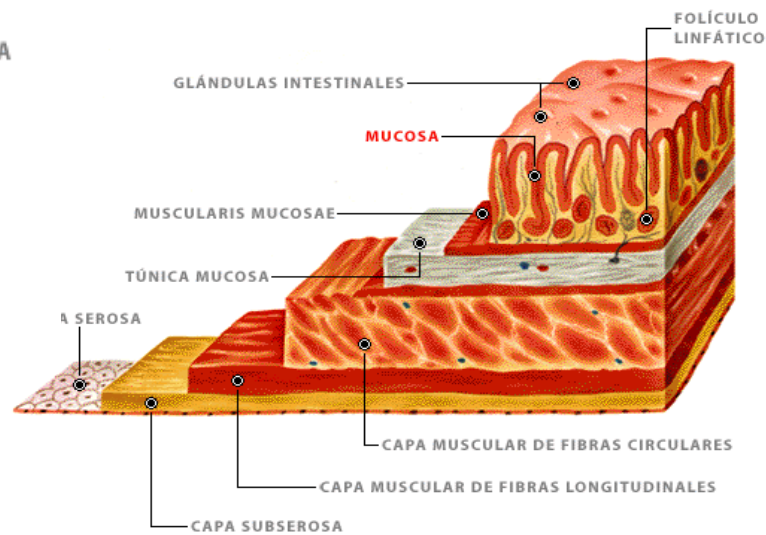
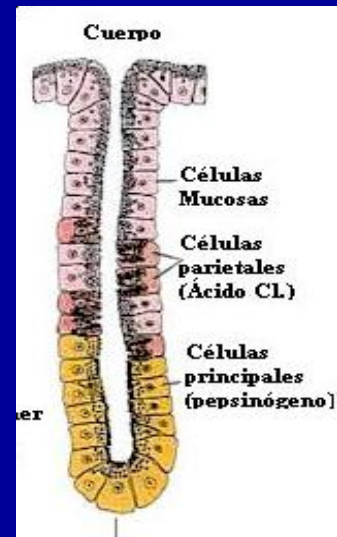
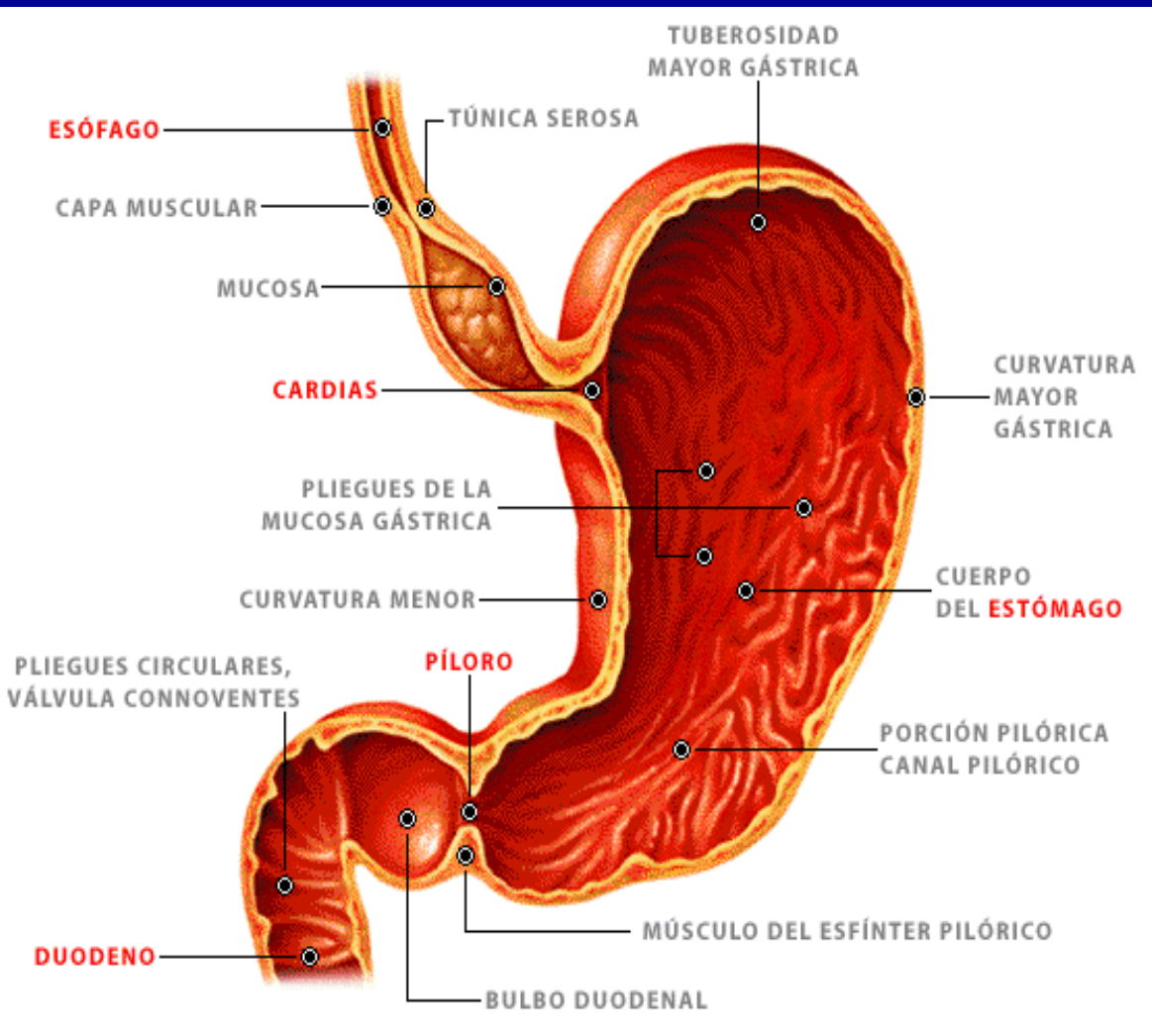


CARDIAS: Músculo circular, hipertrofiado, ubicado en la porción inferior del esófago, que actúa como constrictor gastro-esofágico. Evita el reflujo del contenido gástrico y regula la propulsión del alimento hacia el estómago.



ESTOMAGO

FUNCIONES MOTORAS : ALMACENAMIENTO – MEZCLA – VACIAMIENTO



ONDAS MEZCLADORAS- son ondas débiles o tónicas, se producen cada 20 seg, se originan en cualquier sitio y se extienden hacia el píloro.

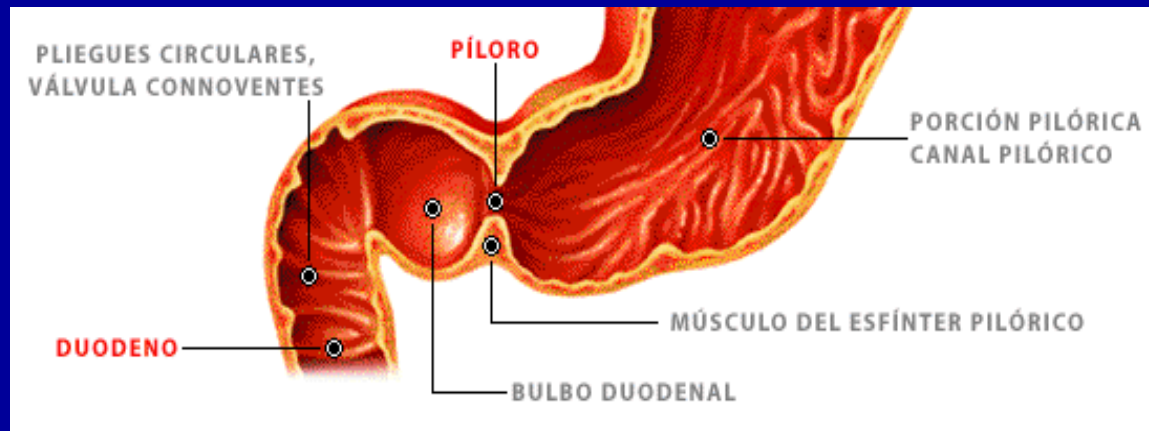
ONDAS PERISTÁLTICAS- son ondas de contracción fuerte, se producen cada 20 seg y se potencian cuando pasan del cuerpo al antro.

CONTRACCIONES DE HAMBRE- son contracciones intensas, rítmicas y pueden llegar a durar 2-3 min Aparecen luego de 12 o 24 h de ayuno, se intensifican en 3-4 días y luego se debilitan.

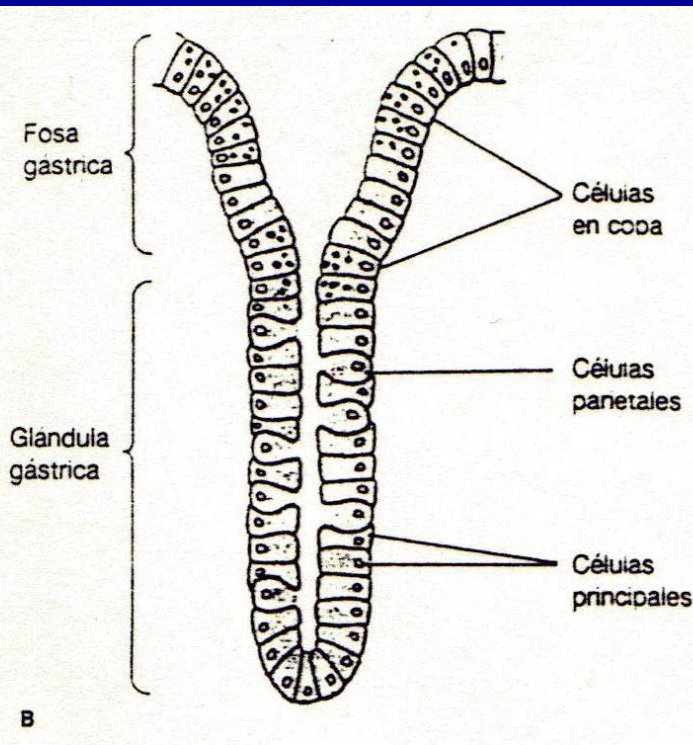
VACIAMIENTO

Propulsión del alimento desde el estómago al duodeno, a través del esfínter pilórico.

Es promovido por ondas peristálticas que aumentan progresivamente la presión en el antro y el píloro. Ocurren con una frecuencia de 20 seg.



GLANDULAS GASTRICAS



FUNDICAS

*Células Parietales (ClH- H₂O- Factor Intrínseco)

*Células Principales (Pepsinógeno)

*Células Mucosas del cuello (Mucoproteínas)

PILORICAS *Mucus,

*Electrolitos (Cl⁻, PO₄⁼, CO₃H⁻)

*Células Argentafines (Gastrina)

CARDIACAS *Mucus

*Electrolitos

*H₂O *Proteínas

Factor Intrínseco: glucoproteína que acompleja con Vit. B₁₂ para favorecer su absorción en el Ileon.

ClH: * disocia las fibras musculares para su digestión, * activa el Pepsinógeno a Pepsina,

•pH óptimo <3.5, * bactericida, * estimula la secreción de Secretina en duodeno, * ioniza el Ca y el I para su absorción.

Gastrina: Enterohormona que se secreta por distensión del estómago o debido a cambios químicos; pH alcalino, alcohol, cafeína. Aumenta la producción de ClH y la motilidad del estómago.

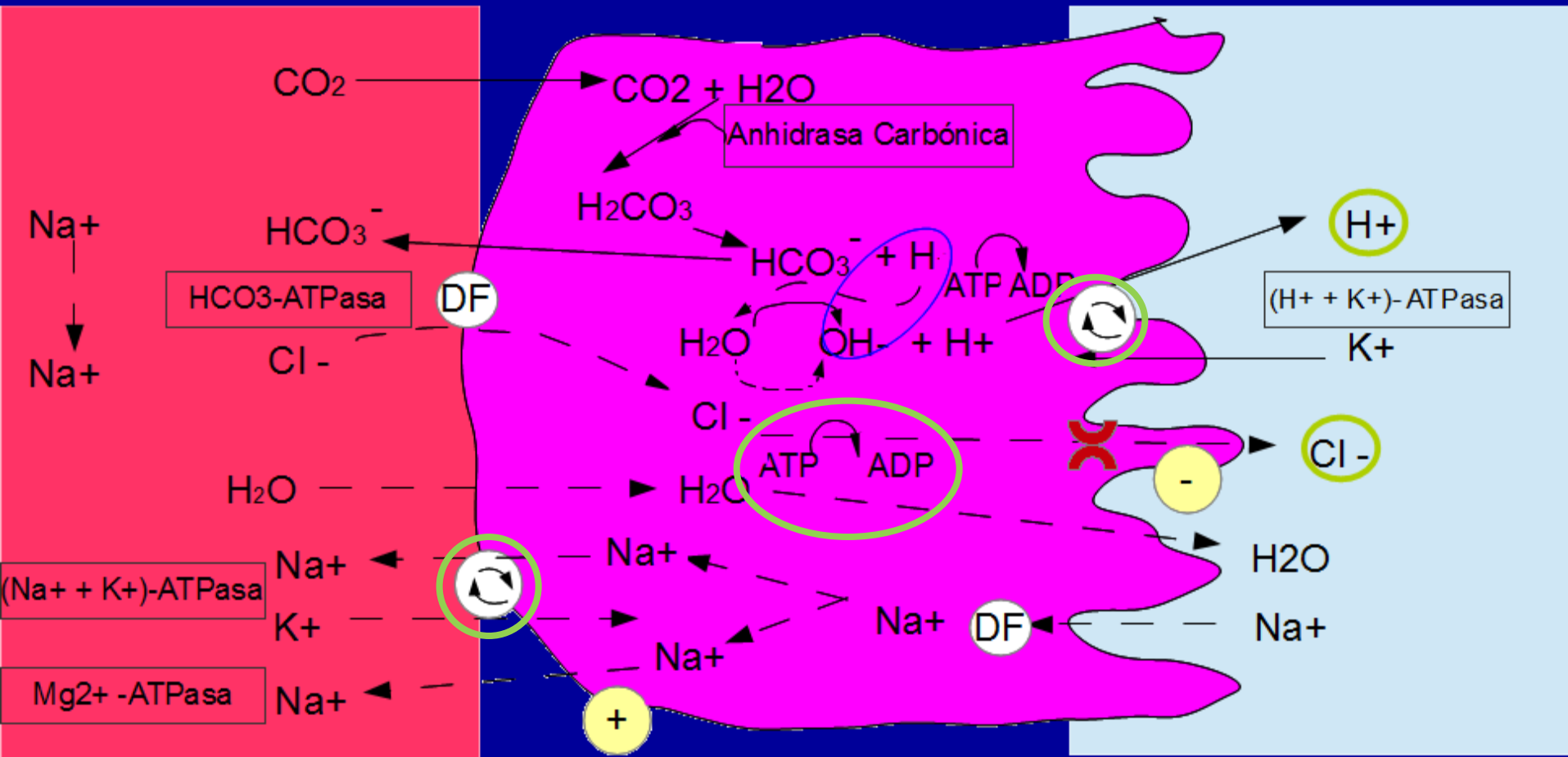
Producción de ClH en las células parietales



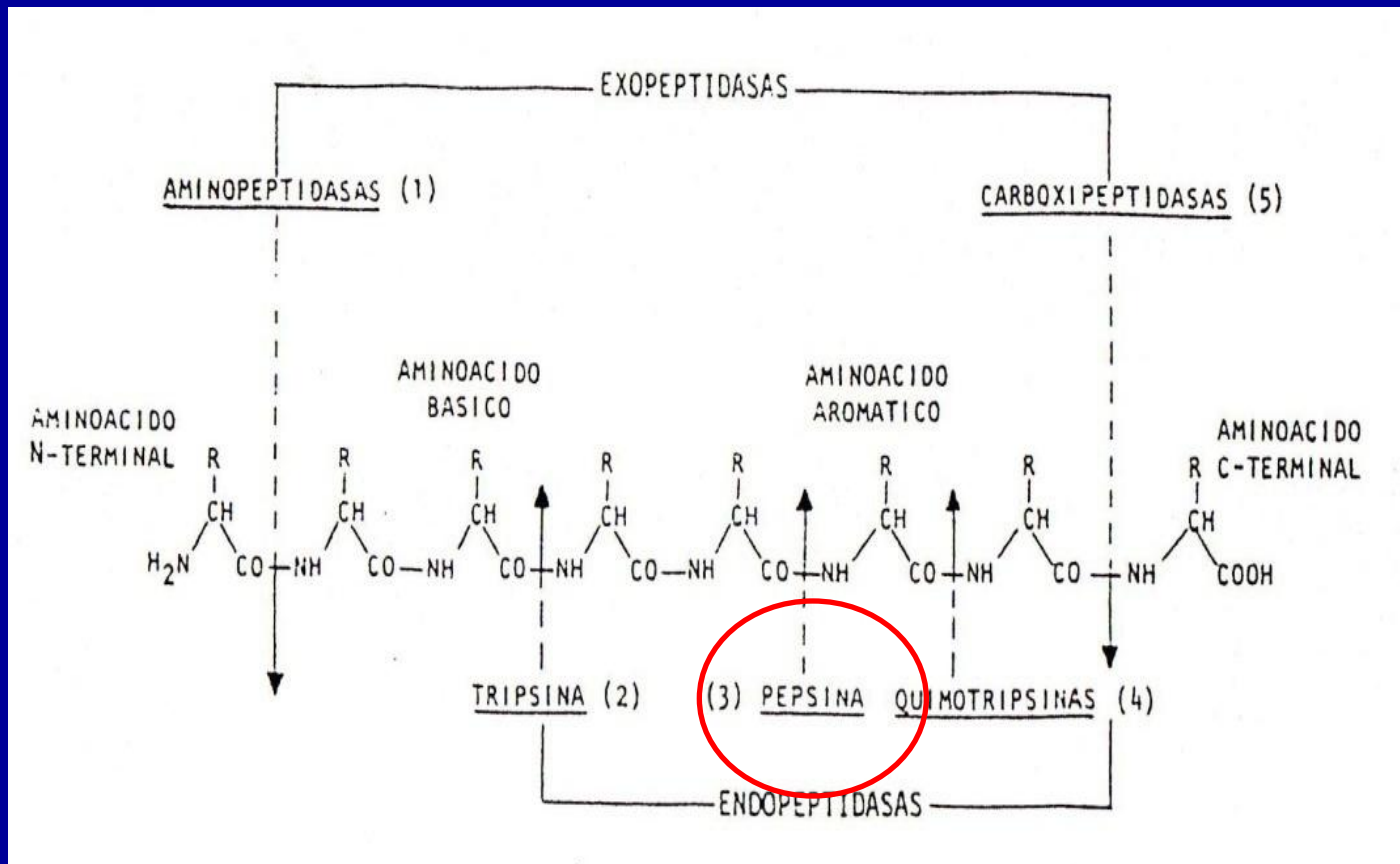
Sangre

Célula Parietal

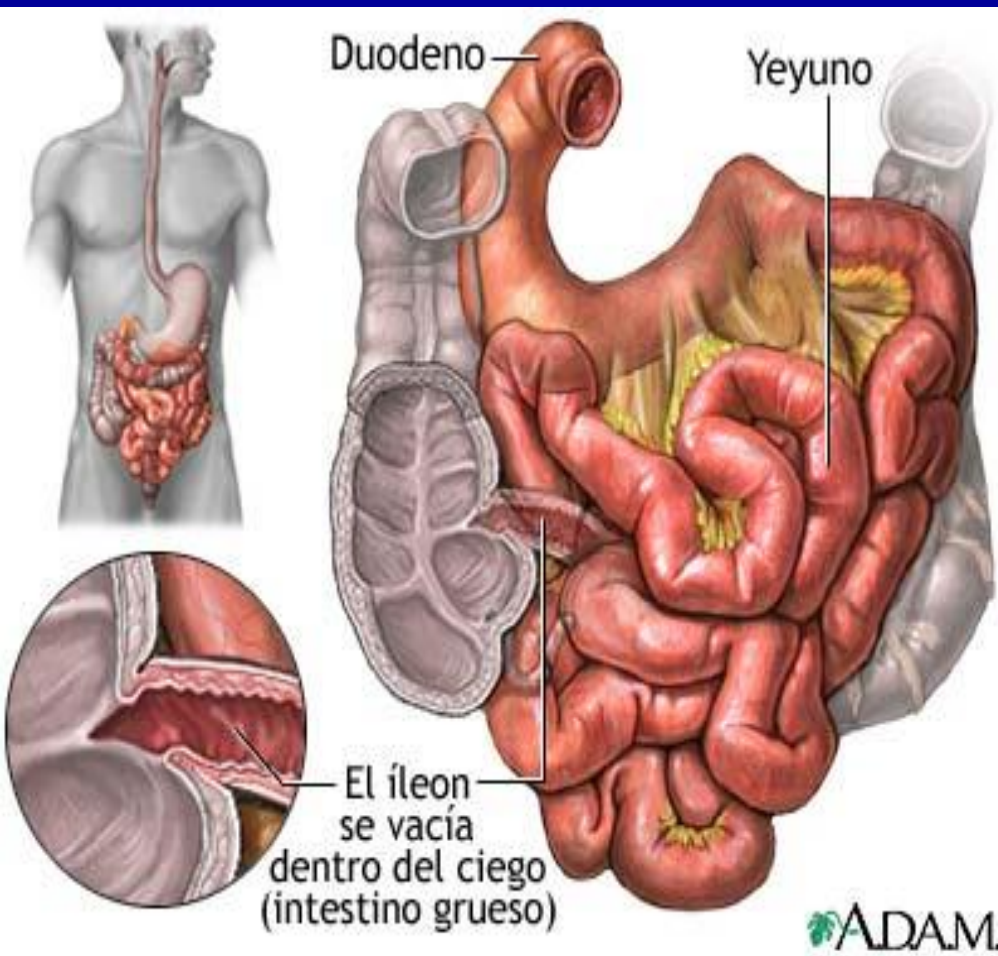
Lumen Gástrico



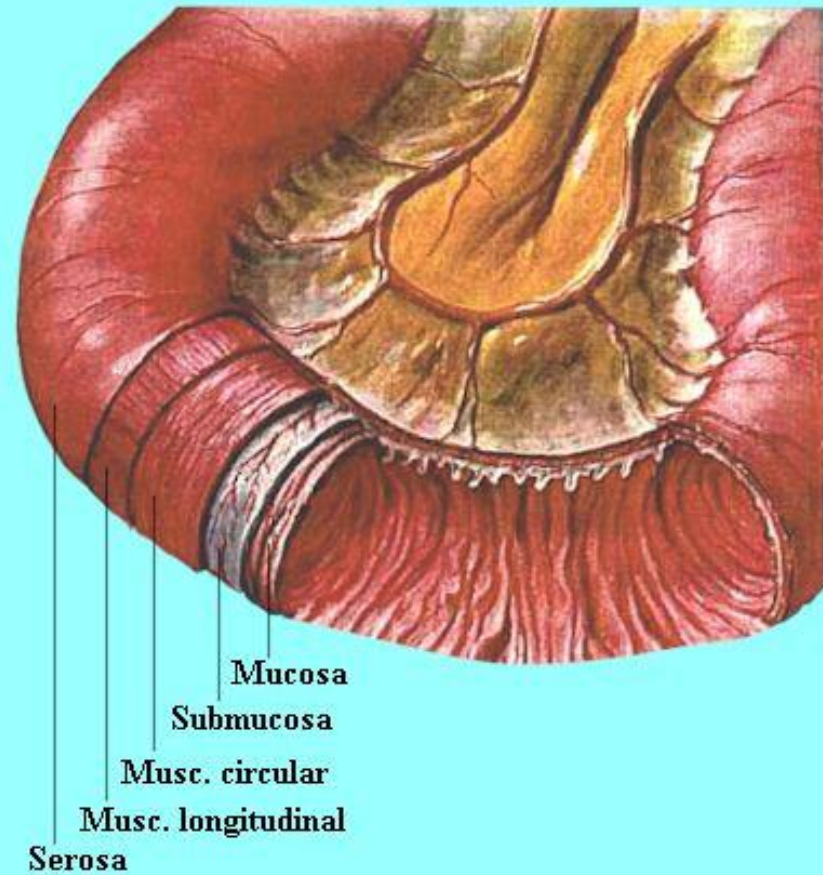
Células principales: Pepsinógeno >> PEPSINA >> endopeptidasa

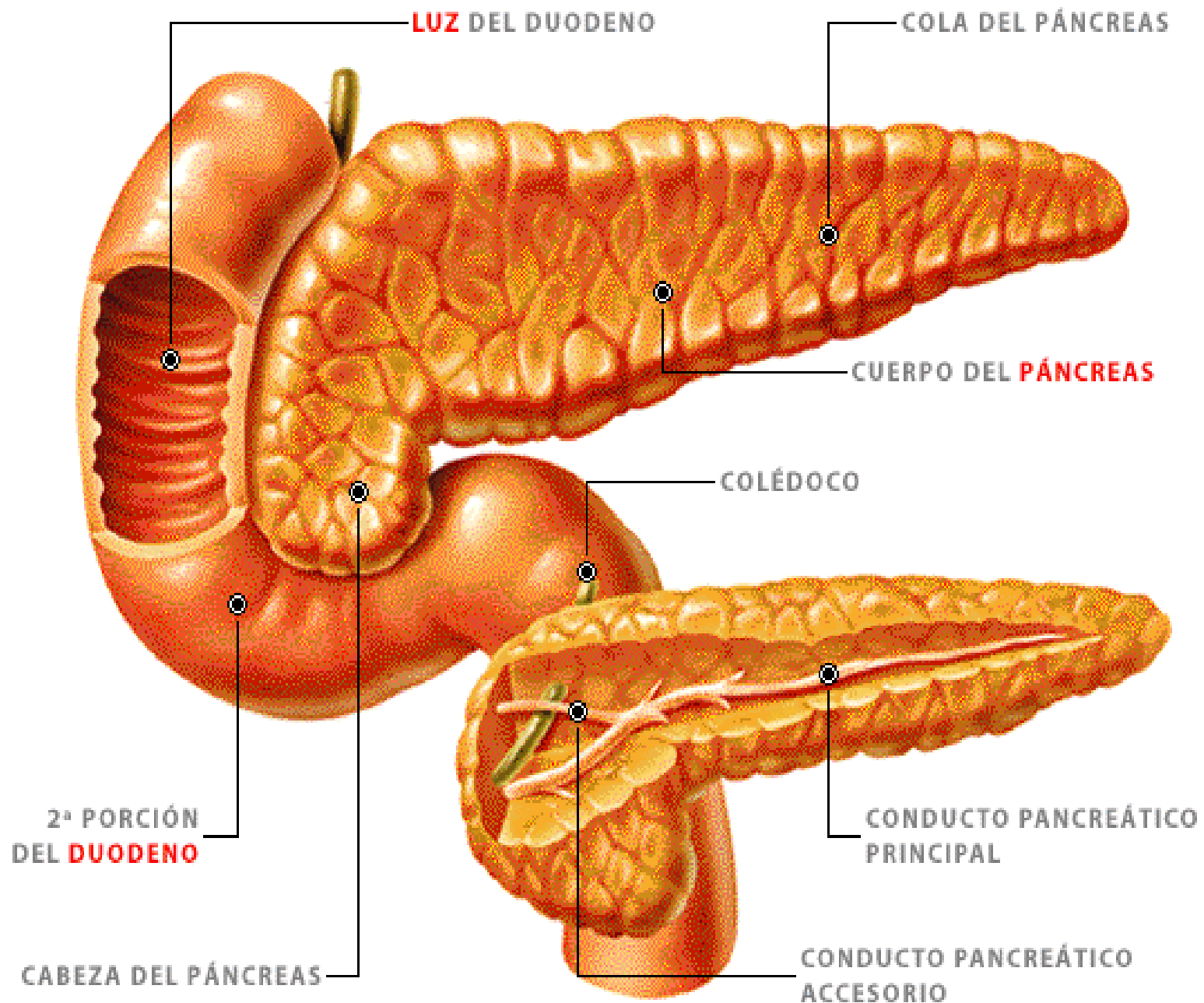


INTESTINO DELGADO

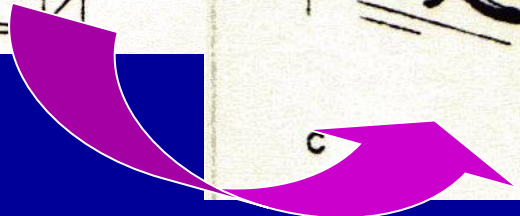
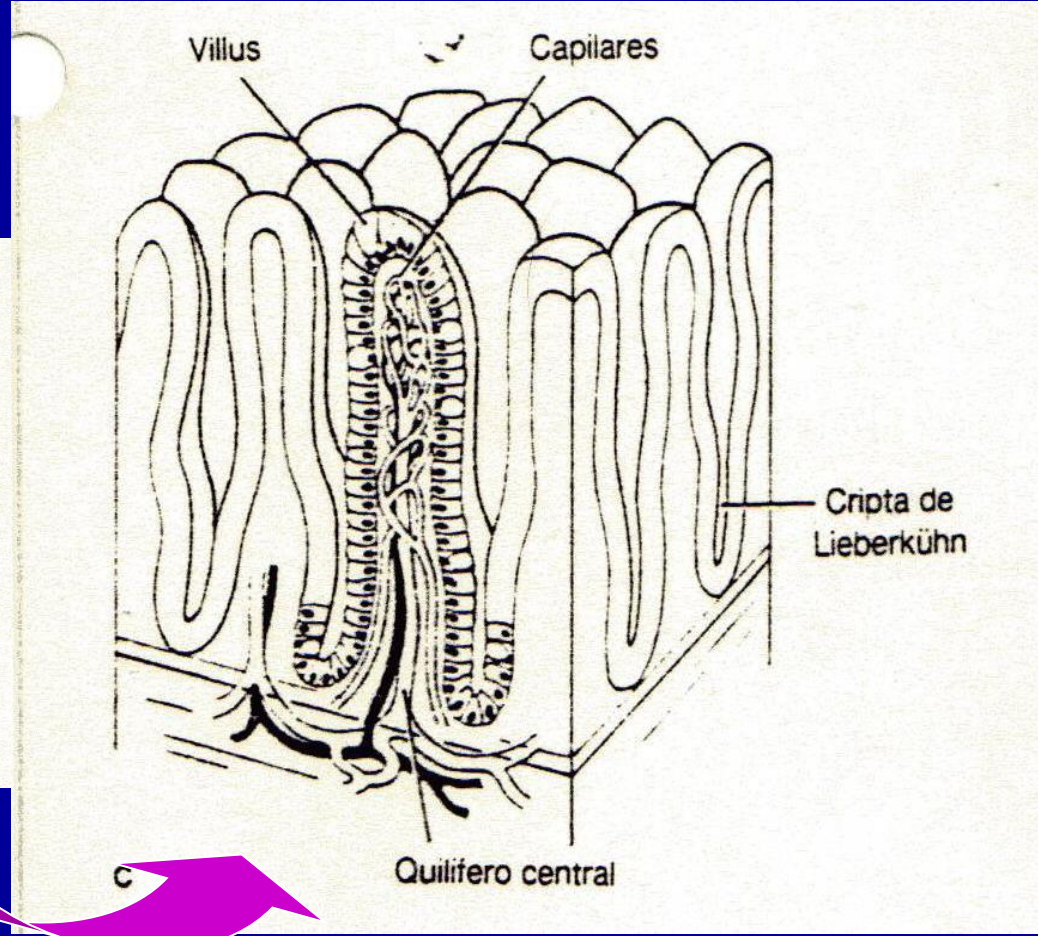
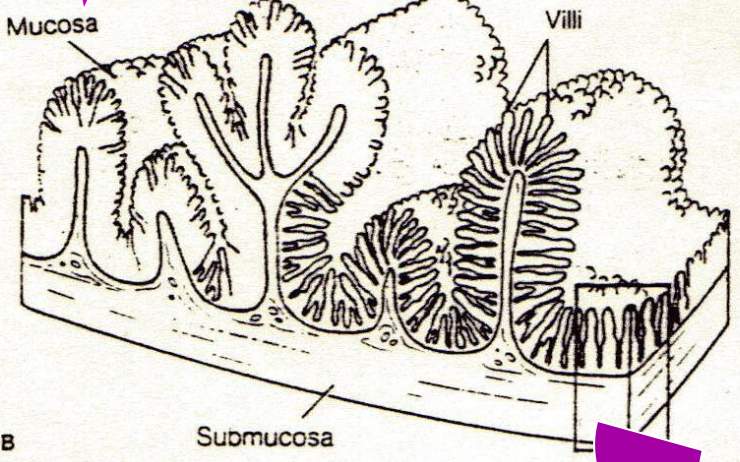
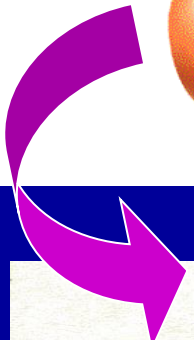
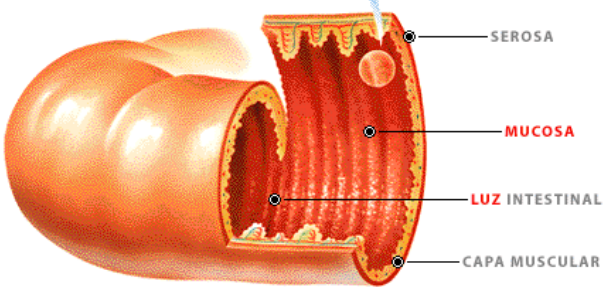
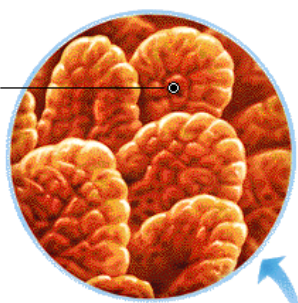


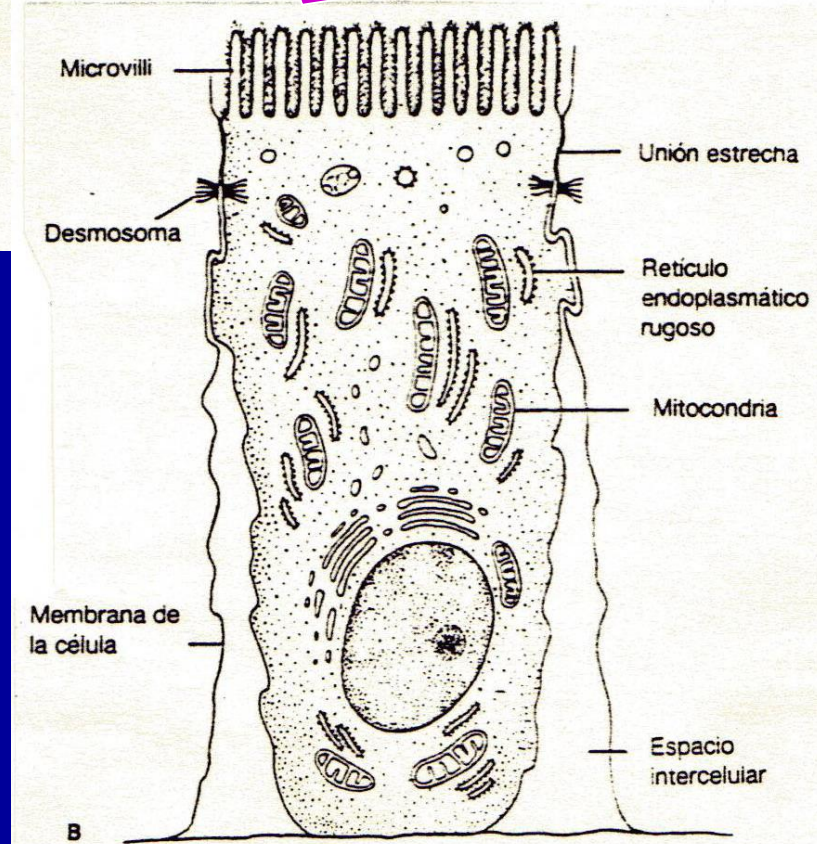
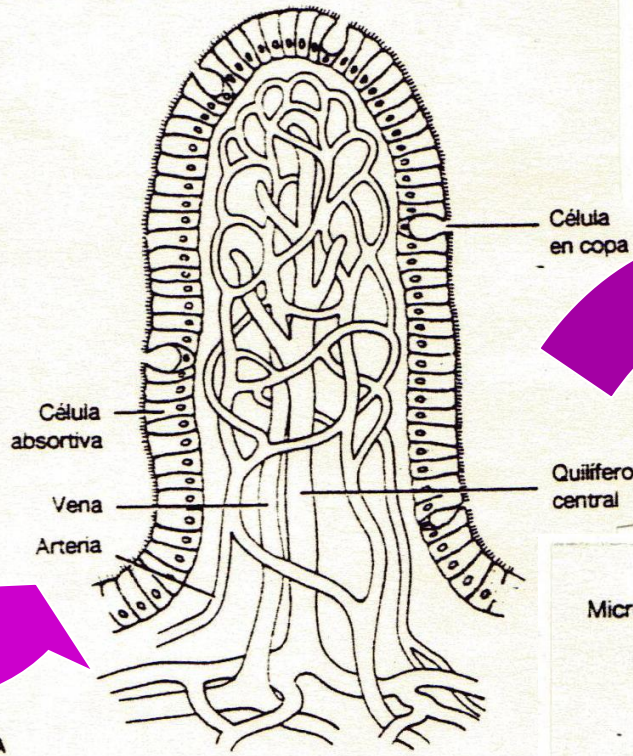
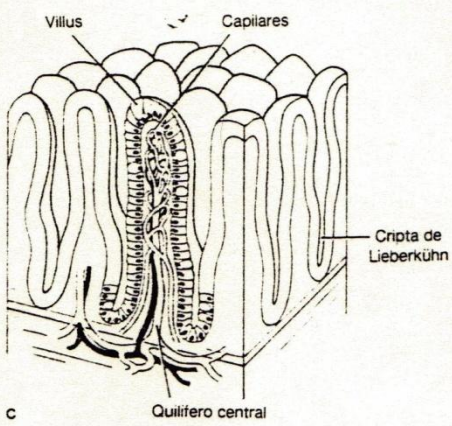
Intestino Delgado estructura



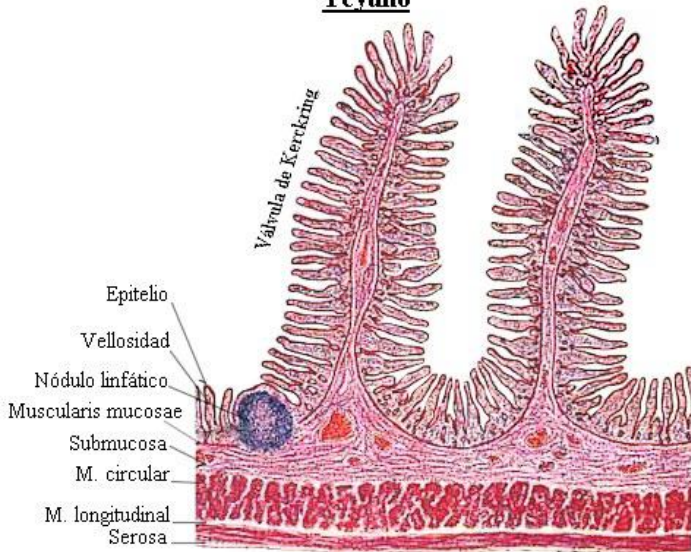


VELLOSIDADES INTESTINALES





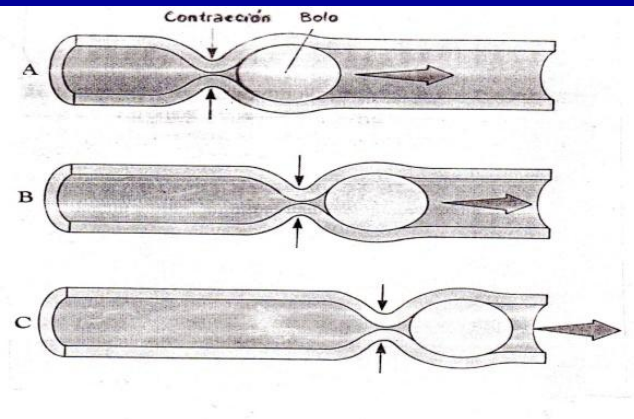
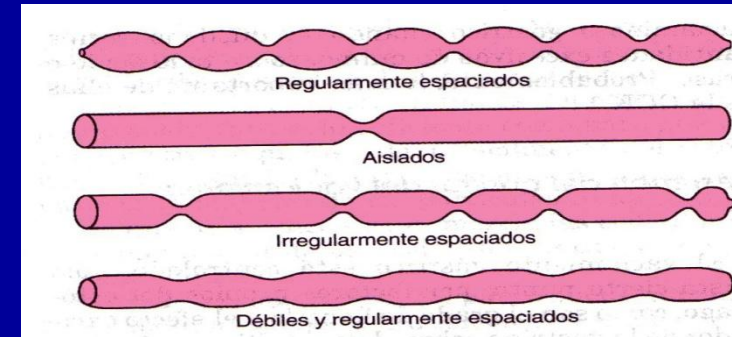
Yeyuno



Yeyuno (visión con microscópio)

MOTILIDAD INTESTINAL

CONTRACCIONES DE MEZCLA- Pequeñas contracciones circulares, de segmentación, irregulares o rítmicas. Tienen una frecuencia de 8-12 min^{-1} y abarcan tramos de 2 cm.



MOVIMIENTOS DE PROPULSION- Ondas peristálticas, cortas y lentas que se propagan en dirección caudal, con una velocidad de avance de 1-2 $\text{cm}.\text{seg}^{-1}$ y abarcan tramos de 4-5 cm. Son débiles, suelen desaparecer a los pocos cm.

REFLEJOS INTESTINALES

ESTIMULADORES- una distensión cefálica provoca una contracción distal

Gastroileal

Gastrocolico

Duodenocolico

INHIBIDORES- una distensión caudal produce una inhibición cefálica

Enterogástrico

Ileogástrico

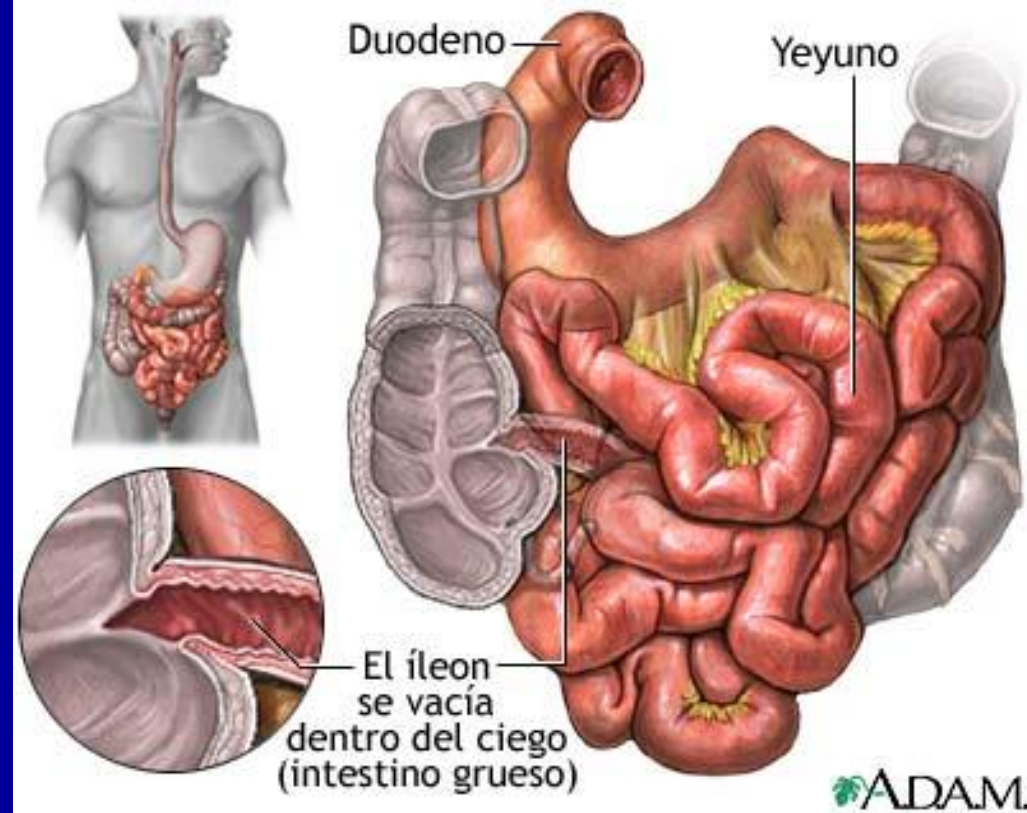
Anogástrico

Intestino-intestinal

VALVULA ILIOCECAL

Es un músculo hipertrofiado que funciona como esfínter, ubicado en los últimos cm del ileon.

Evita el reflujo de materia fecal desde el colon, aumenta la permanencia del quimo en el intestino, favoreciendo su absorción.



SECRECION

MUCOSA- ELECTROLITICA (CO_3H^- , Na^+ , K^+ , Cl^-), regula el pH intestinal entre 5-6 en duodeno y 6-7 en resto.

ENZIMATICA- Enteroquinasa: actúa sobre el **Tripsinógeno** y lo activa a **Tripsina**.

HORMONAL

SECRETINA, secretada por la mucosa duodenal en respuesta al bajo pH.

Función: disminuye la motilidad digestiva general, en el intestino inhibe la motilidad duodenal, estimula la secreción pancreática de electrolitos, a fin de neutralizar la acidez del jugo gástrico.

CCKPZ (Colecistoquinina Pancreozimina), liberada en la mucosa del yeyuno.

Función: inhibe la motilidad y secreción gástrica. en intestino delgado estimula la secreción, estimula la secreción pancreática de enzimas digestivas., estimula la contracción de la vesícula biliar, liberando las sales biliares al duodeno.

MOTILINA, es producida por el yeyuno-ileon y estimula la motilidad gastrointestinal.

GIP (Péptido Inhibidor Gástrico), secretada en la mucosa duodenal.

Función: disminuye levemente la motilidad y secreción gástrica y activa al páncreas para que segregue insulina.

ENTEROGLUCAGON, es secretada por el ileon y el colon.

Función: inhibe la secreción de agua y enzimas pancreáticas, por competencia con la secretina.

HIGADO FUNCIONES

***DE ALMACENAMIENTO**

***DE CONJUGACION**

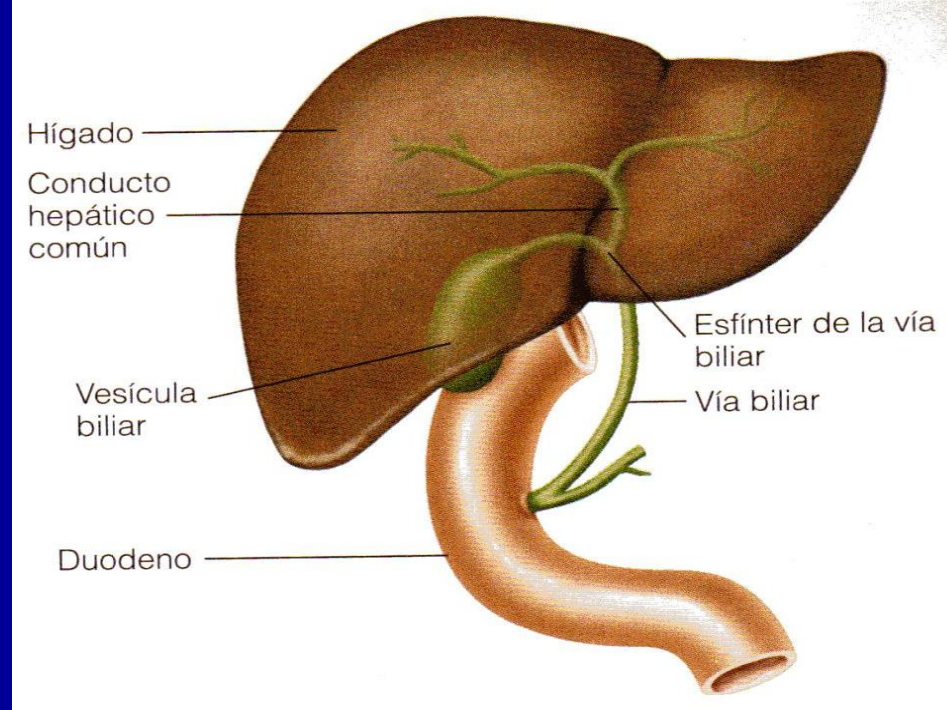
***METABOLICA**

***DE DETOXIFICACION**

***ENDOCRINA**

***EXOCRINA**

***DEL SISTEMA RETICULOENDOTELIAL**



DE ALMACENAMIENTO

Se almacenan en el HÍGADO los principales nutrientes: proteínas, hidratos de carbono (glucógeno-200 -300 g), lípidos, vitaminas y minerales, para su posterior liberación al torrente circulatorio.

DE CONJUGACION

Mecanismo de transformación metabólica necesario para el procesamiento de determinadas sustancias (bilirrubina, hormonas esteroideas, drogas)

METABOLICA

Hidratos de Carbono- Es el único órgano que posee la enzima **glucosa-6P-fosfatasa** (cataliza el pasaje de gluc-6P >> glucosa), que regula la glucemia a partir de la **glucogenolisis**.

Posee la enzima **glucoquinasa** (cataliza la fosforilación glucosa >>> gluc-6P) que induce la glucogenogénesis. También realiza todas las etapas de las vías glucolítica, glucogenolítica y de glucogenogénesis.

Proteínas- Sintetiza numerosas proteínas y enzimas, pero son especialmente importantes la albúmina (responsable de la presión coloidosmótica del plasma) y los factores de coagulación sanguínea.

El NH_3 proveniente del catabolismo de los aminoácidos es transformado en el HIGADO en urea, evitando su acumulación en sangre.

Lípidos- Degrada los triglicéridos a glicerol y ácidos grasos. Oxida los ácidos grasos a Acetil-CoA (β -oxidación), conectando la vía con Ciclo de Krebs.

Sintetiza triglicéridos que almacena o deriva a otros tejidos en forma de lipoproteínas. Actúan como medio de transporte de iones (Fe y Cu) y hormonas (corticoides).

Se sintetiza y se esterifica colesterol, principal sustrato de las sales biliares y de las hormonas esteroideas.

COLESTEROL

Lipoproteínas de baja densidad o LDL (de Low density lipoproteins), son las proteínas que **transportan el colesterol en la sangre hacia las células.**

Cuando la célula necesita colesterol (síntesis de membrana) produce proteínas receptoras de **LDL** en su membrana plasmática. En los lisosomas se hidrolizan los ésteres de colesterol y queda a su disposición para la biosíntesis de las membranas.

Si se acumula demasiado colesterol libre en la célula, ésta detiene tanto la síntesis de colesterol como la síntesis de proteínas receptoras de LDL, con lo que la célula produce y absorbe menos colesterol. Aumenta el circulante.

Las **lipoproteínas de alta densidad o HDL** (*High density lipoprotein*) son aquellas lipoproteínas que **transportan el colesterol** desde los tejidos del cuerpo **hasta el hígado.**

Debido a que las **HDL** pueden retirar el colesterol de las arterias y transportarlo de vuelta al hígado para su excreción, se les conoce como el colesterol **bueno.**

HDL son las lipoproteínas más pequeñas y mucho más densas, están compuestas de una alta proporción de proteínas. El hígado sintetiza estas lipoproteínas como proteínas vacías y, tras recoger el colesterol, incrementan su tamaño al circular a través del torrente sanguíneo.

Los hombres suelen tener un nivel notablemente inferior de HDL que las mujeres (por lo que tienen un riesgo superior de enfermedades del corazón).

Vitaminas- Es reservorio de vit. Liposolubles (**A, D, E, K**) y en especial se considera la **vit. K**, necesaria para la producción de los factores de coagulación sanguínea. También almacena **vit. B₁₂**, necesaria para la maduración de los glóbulos rojos.

DE DETOXIFICACION

Produce pequeñas modificaciones químicas que favorecen la inactivación de compuestos tóxicos para el organismo (drogas o venenos). Se realiza mediante conjugación, oxidación o reducción.

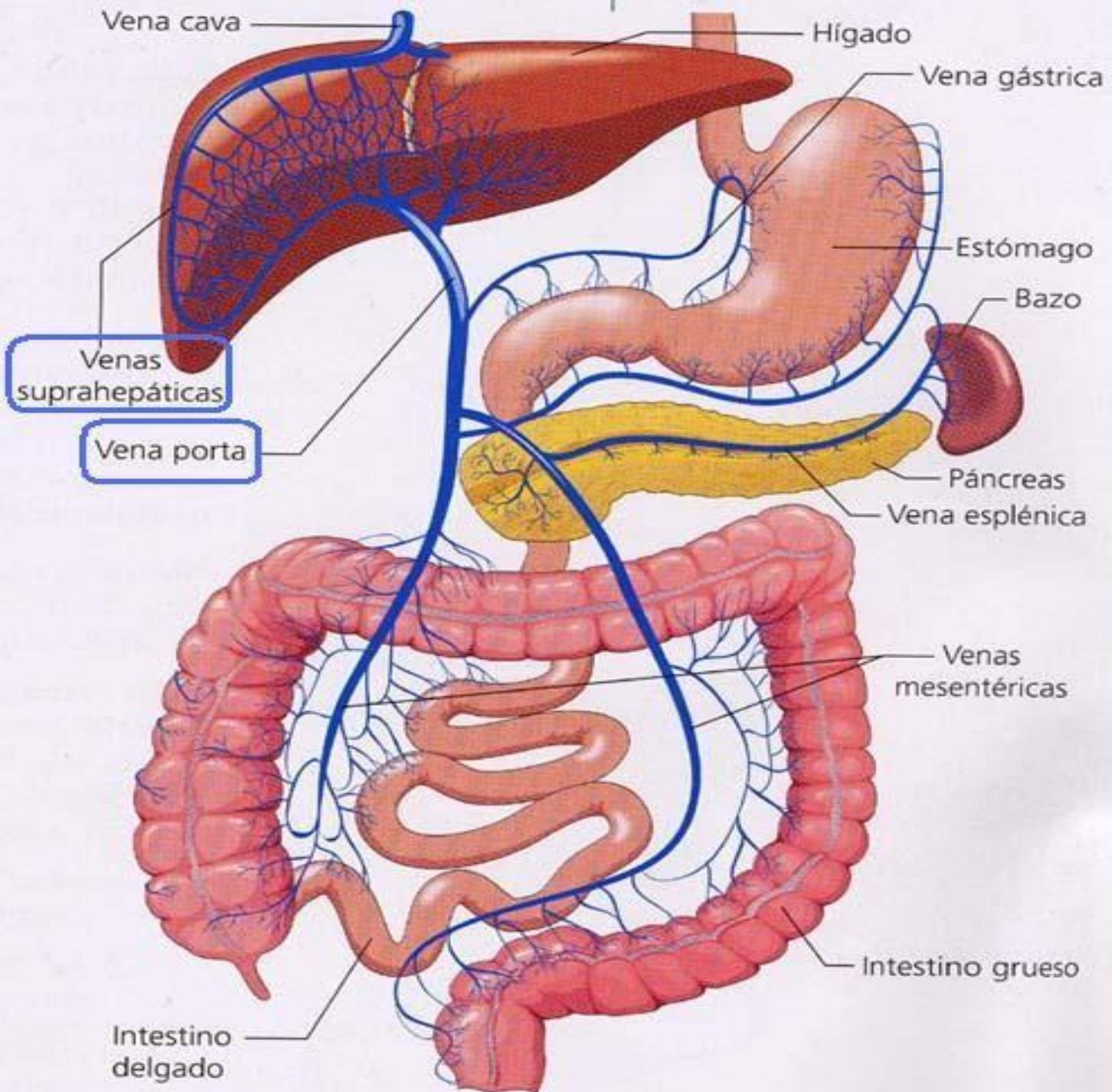
ENDOCRINA

Sintetiza: el angiotensinógeno, precursor de la angiotensina (de función renal),
*el precursor de la bradiquinina (vasodilatador y aumenta la permeabilidad capilar),
*factor estimulante de la eritropoyesis.

DEL SISTEMA RETICULOENDOTELIAL

Posee células que fagocitan microorganismos y desechos (células muertas), captan hematíes, participando del metabolismo de la bilirrubina.

Actúa como órgano hematopoyético durante el período hematoesplénico fetal.



EXOCRINA

PIGMENTOS BILIARES

La **Bilirrubina** que se obtiene a partir del catabolismo del grupo Hemo, procedente de la Hemoglobina y la Mioglobina, es transportada por sangre al HÍGADO >> liposoluble. En hígado es **conjugada** con **ácido glucurónico** y con **sulfatos** >> hidrosoluble.

Se vierte al Intestino Delgado, vía Vesícula Biliar, donde se hidroliza a **Bilirrubina libre** y se reduce sucesivamente hasta llegar a **estercobilinogeno** o **urobilinogeno**. En contacto con el aire se oxida a **estercobilina** (en heces) y **urobilina** (en orina).

SALES BILIARES

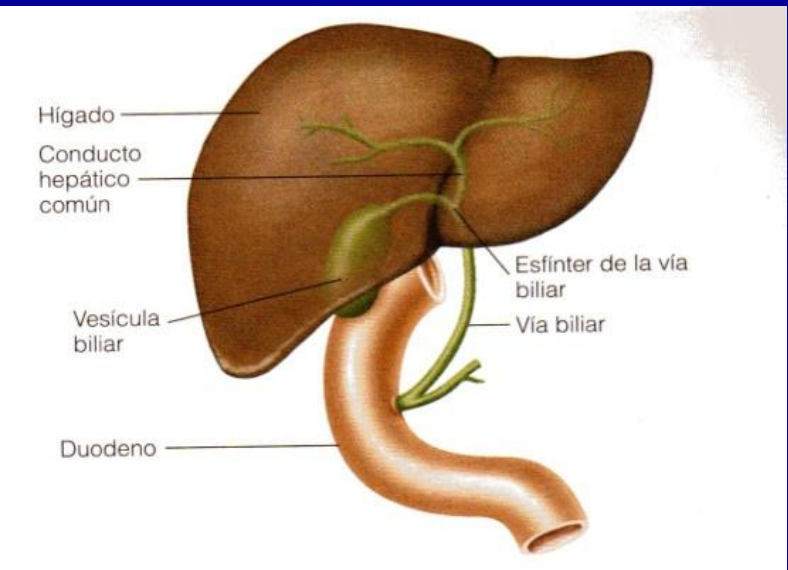
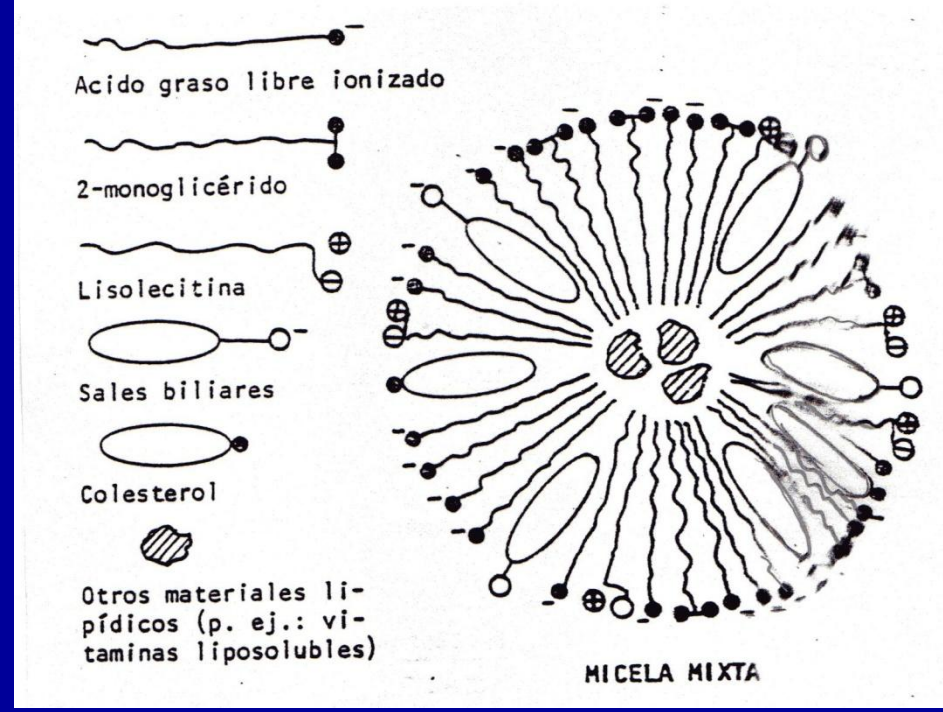
Hay cuatro ácidos biliares: **ácido cólico**, **ácido quenodesoxicólico**, que se sintetizan a partir del colesterol en el HIGADO y **ácido litocólico** y **ácido desoxicólico**, que se sintetizan a partir de los anteriores por efecto de las bacterias intestinales.

Los ácidos biliares se conjugan con **taurina** o **glicina**, para dar **ác. conjugados**; por ej. el **ácido glicocólico**.

Los ácidos libres o conjugados se unen a Na^+ o K^+ para formar las **Sales Biliares**, que se vierten al Intestino Delgado a través de la Vesícula Biliar. Las Sales Biliares en el intestino se hidrolizan y pierden el Na^+ o K^+ y la glicina o taurina antes de ser reabsorbidas (90-95%) y regresadas al circuito enterohepático.

FUNCIÓN

- *Formación de las micelas mixtas para favorecer la digestión y absorción de los lípidos.
- *Absorción de ácidos grasos.
- *Estimulación del peristaltismo intestinal.
- *Limitación del crecimiento de las vellosidades intestinales.
- *Favorecer la absorción de Vit. Liposolubles (A, D, E, K) y Ca^{++} y Mg^{++} .
- *Regulación de síntesis y secreción.



VESÍCULA BILIAR

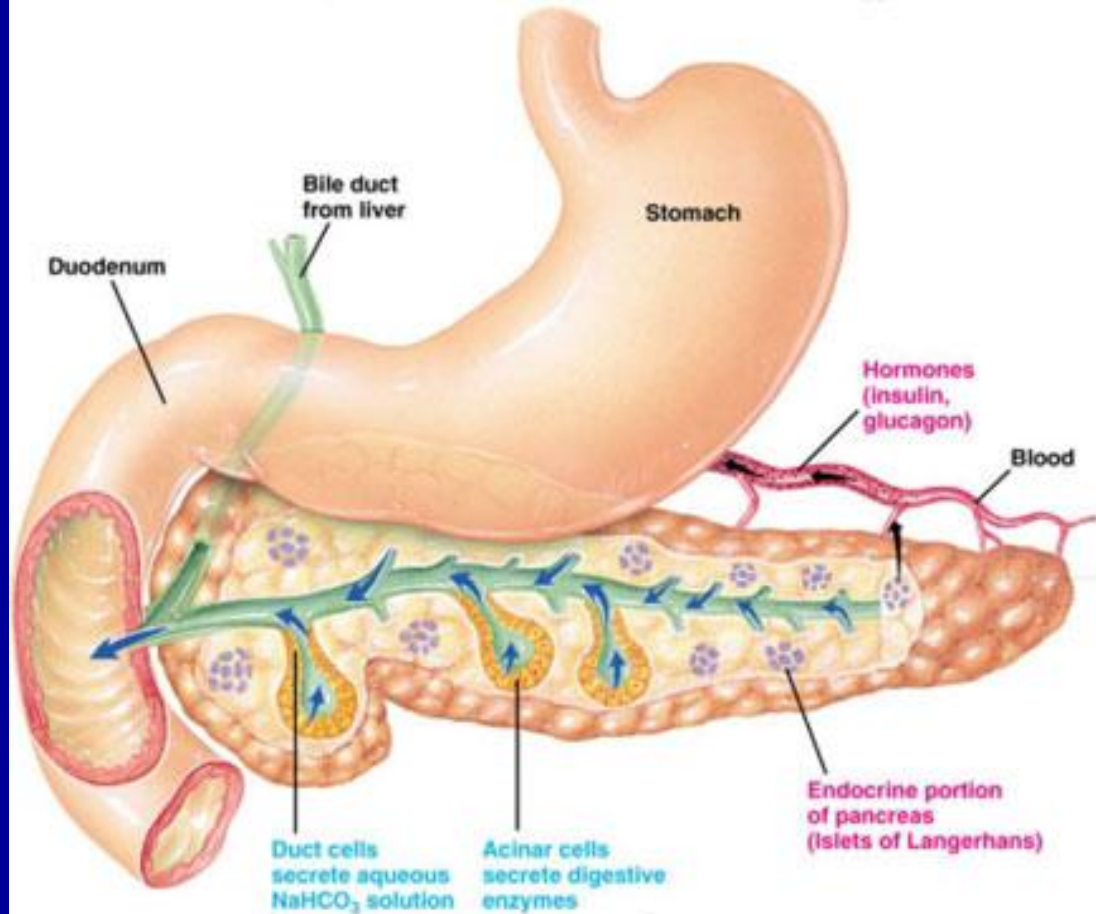
Organo íntimamente asociado al HIGADO, que almacena los pigmentos y las sales biliares y los concentra hasta 10 veces. Los estímulos que aumentan las secreciones biliares se definen como Coleréticos y los que estimulan la contracción vesicular, Colagogos.

PANCREAS

FUNCION ENDOCRINA:

Los ISLOTES DE LANGERHANS son los encargados de la secreción de hormonas que están implicadas en la regulación de los niveles de glucosa en sangre.

Las células α secretan **GLUCAGON** (que aumenta la glucemia) y las células β , **INSULINA** (que disminuye la glucemia).



FUNCION EXOCRINA: Es realizada por los ACINOS PANCREÁTICOS.

HIDROELECTROLÍTICA: Se producen aproximadamente 1000 a 1500 mL / día.

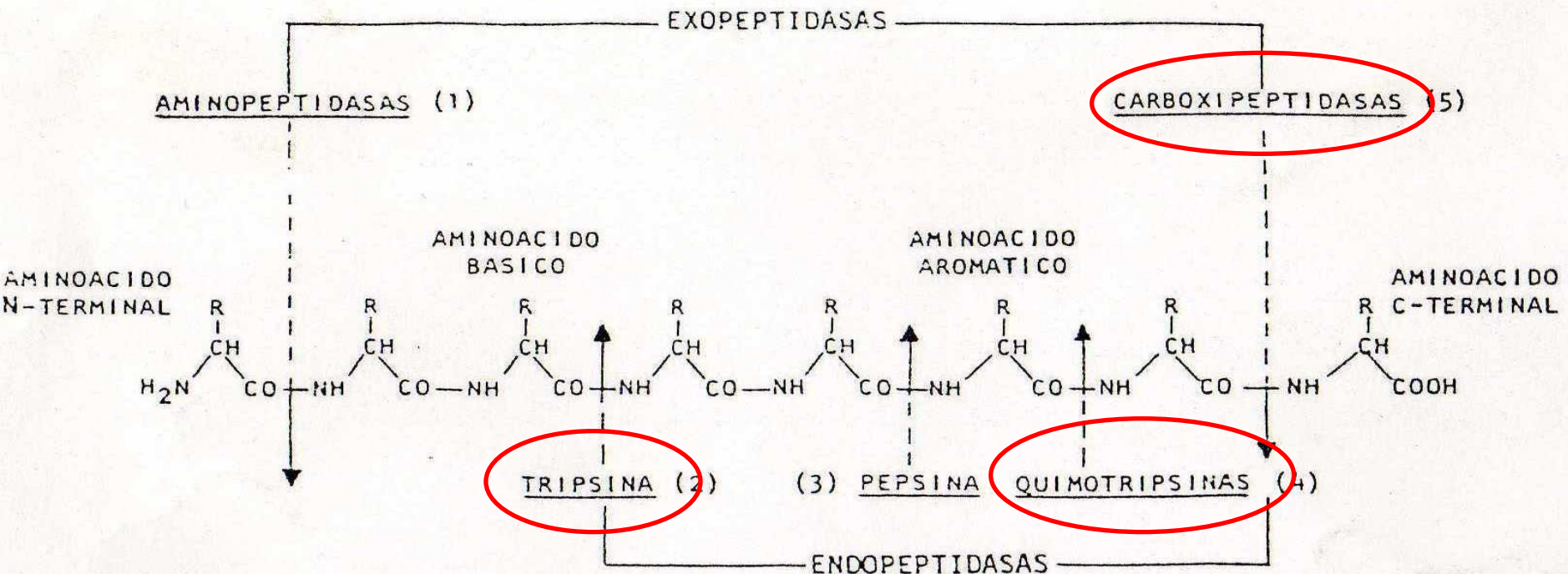
La secreción de CO_3H^- es la más alta del organismo y además contiene otras sales NaCl , KCl y PO_4Ca .

ENZIMÁTICA

PEPTIDASAS: Enzimas liberadas como precursores y se activan en el Intestino D.

EXOPEPTIDASAS- PROCARBOXIPEPTIDASA A y B, se activan a **CARBOXIPEPTIDASA A y B.** Liberan el aminoácido del extremo N-terminal.

ENDOPEPTIDASAS- TRIPSINÓGENO, QUIMOTRIPSINÓGENO, PROELASTASA. El **TRIPSINÓGENO** es activado a **TRIPSINA** por una enteroquinasa y ésta activa al resto de las proteasas a varias **QUIMOTRIPSINAS y ELASTASA.** Actúan sobre el centro de las moléculas de proteína o polipéptidos, atacando uniones específicas.



LIPASAS

LIPASA PANCREÁTICA

actúa sobre los triglicéridos y cataliza la hidrólisis de las uniones ester 1 y 3.

FOSFOLIPASA PANCREÁTICA

cataliza la hidrólisis del ácido graso esterificado en la posición 2, liberando un lisofosfátido y un ácido graso.

NUCLEASAS

DESOXIRRIBONUCLEASA Y RIBONUCLEASA

ADN - ARN

>>> Oligonucleótidos pequeños

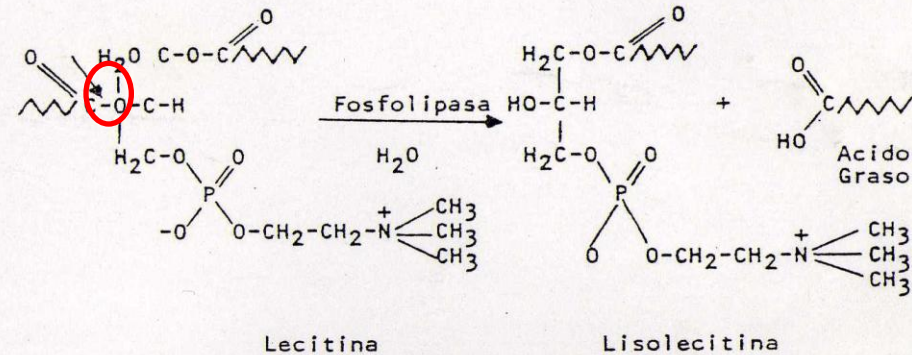
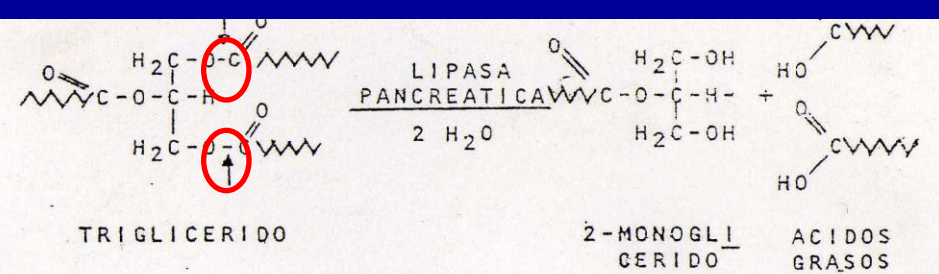
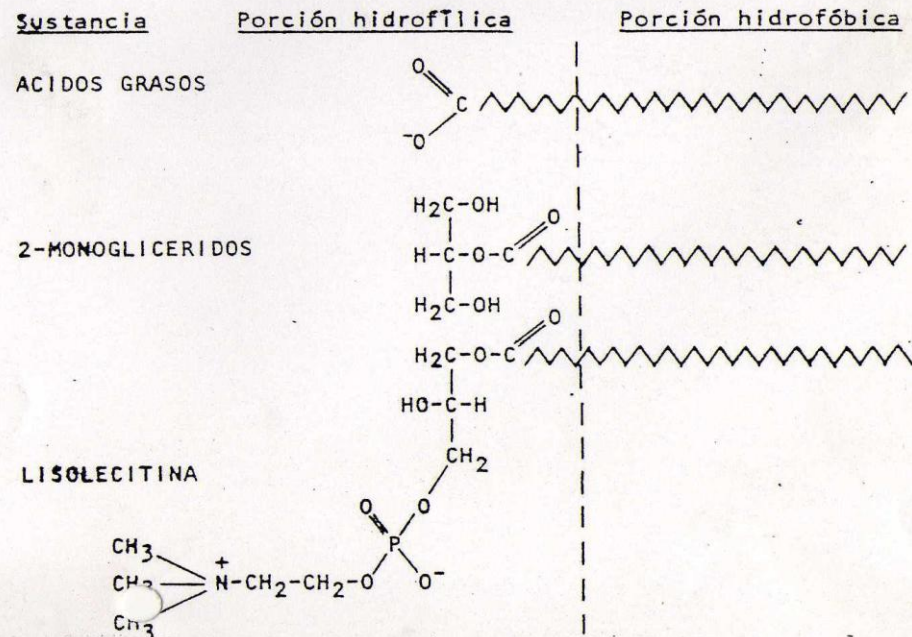
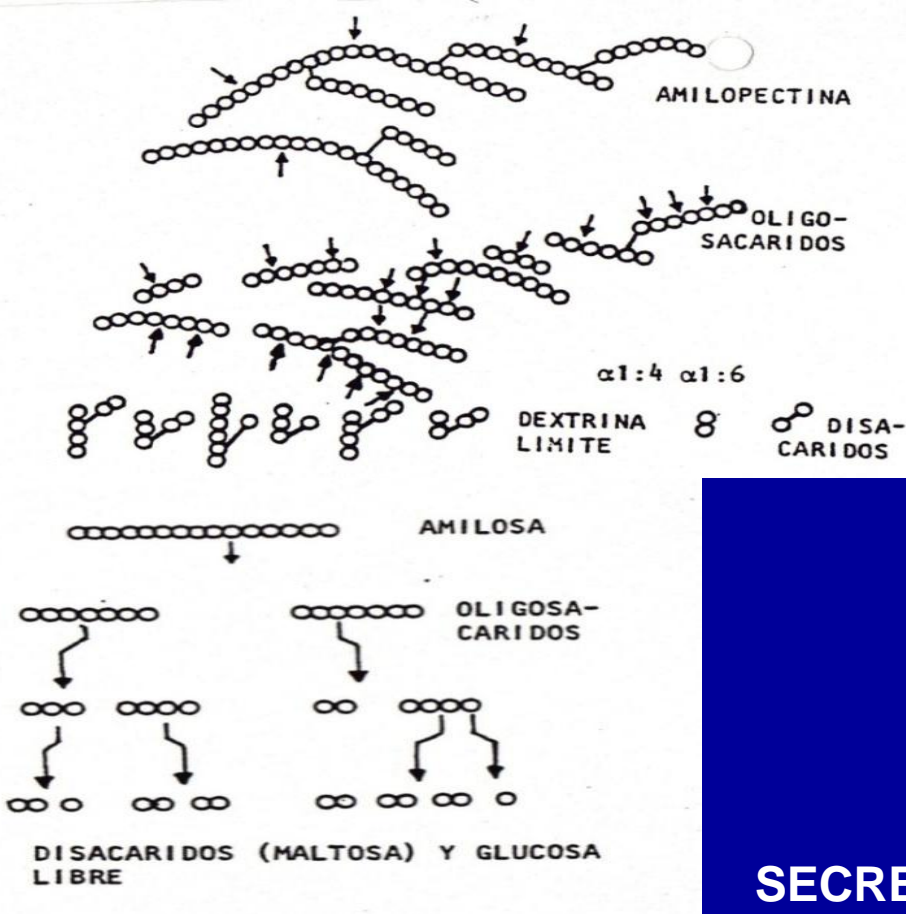


Figura 25.



AMILASA PANCREÁTICA

Es una enzima que actúa sobre la **amilosa** y la **amilopectina**, del almidón, liberando oligosacáridos, tri, di, monosacáridos y dextrinas límite.



SECRECION ENZIMATICA EN FASE CELULAR

Oligo y disacaridasas- MALTASA, OLIGO 1,6-GLUCOSIDASA, α -GLUCOSIDASA, SACARASA, β -GALACTOSIDASA, LACTASA >> monosacáridos

AMINOPEPTIDASAS- Exopeptidasas que liberan el aminoácido del extremo N-terminal

PEPTIDASAS DEL CITOSOL- Actúan sobre dipeptidos >> AA

NUCLEOTIDASAS y FOSFATASAS- Actúan sobre nucleotidos >> nucleosidos + Pi

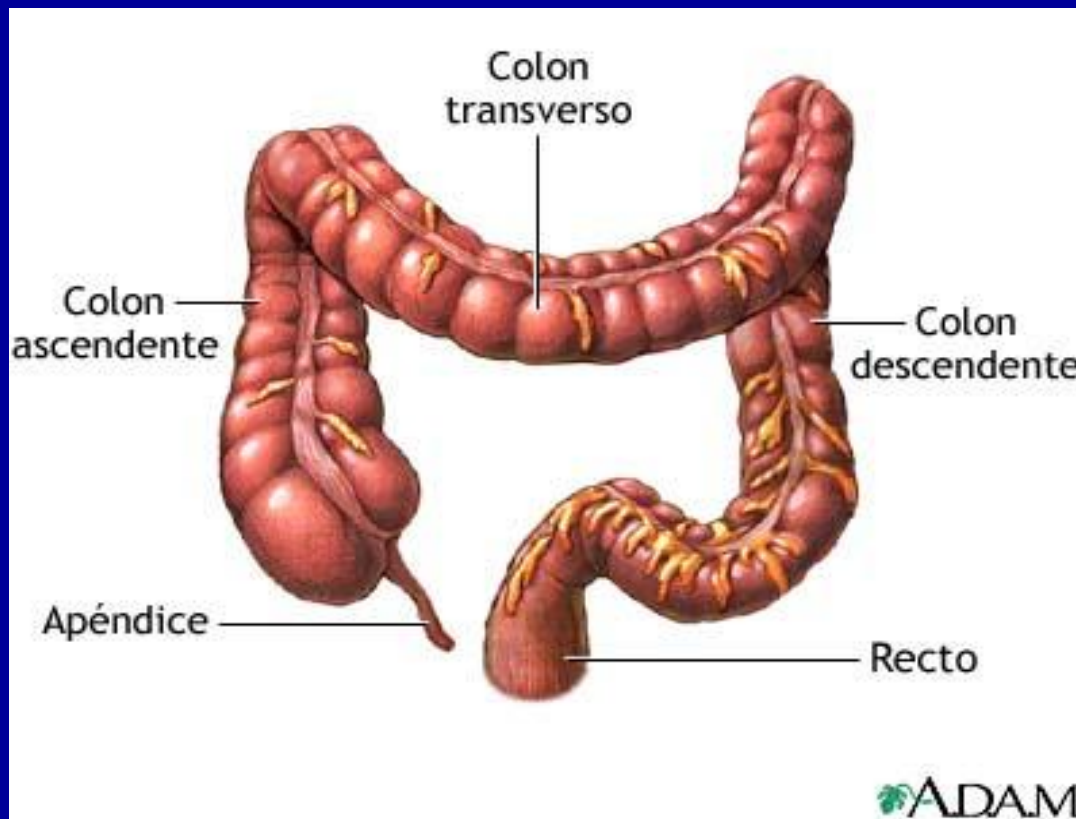
INTESTINO GRUESO

Función

Absorción de agua y
electrolitos

Función

Reservorio temporal y
regulador de la
evacuación



Secreción

Moco- lubrica el contenido
intestinal y controla la flora
intestinal.

Electrolitos

Neutralizan la acidez
provocada por la flora
bacteriana. El más importante
es CO_3H^- , K^+ y Ca .

INTESTINO GRUESO

No existe **DIGESTION** en los animales no herbívoros. Es muy importante la actividad de la flora bacteriana. Hay bacterias aerobias y anaerobias, hongos, levaduras.

Las bacterias sintetizan **Vit. B₁₂ (cianocobalamina)** y **Vit. K (filoquinona)**, que se absorben a la sangre y se llevan al hígado para ser utilizadas en diferentes procesos.

Ácidos orgánicos (ác. butírico, ác. acético) y **compuestos volátiles** (**N₂** y **CO₂**, con pequeñas cantidades de **H₂**, **metano** y **sulfuro de hidrógeno**,) a partir de la fermentación de los hidratos de carbono no digeridos (fibras). **Descienden el pH del contenido intestinal y su exceso puede provocar diarreas.**

De la degradación de aminoácidos se obtiene **amoniaco** y **aminas** potencialmente tóxicas: **histamina, triptamina, cadaverina, putrecina.**

Por degradación de residuos proteicos se originan las sustancias que normalmente dan el olor a las heces: **escatol, indol** (a partir del triptofano), **fenol y cresol** (a partir de la tirosina).

Gases- En la luz intestinal hay un promedio de 100 cm³ de gases, en su mayoría provienen del aire ingerido (**N₂**, **CO₂**) y el resto lo constituyen los productos de la fermentación (**metano, amoniaco, butano, sustancias volátiles: ácido acético y ácido butírico**).

EVACUACION

La llegada de las heces al colon descendente y sigmoideo induce el deseo de evacuación.

Se relajan el esfínter anal interno y el esfínter anal externo.

Maniobra de Valsalva

Se realiza:

Una inspiración sostenida,

El descenso del diafragma,

La contracción de la prensa abdominal,

Espiración a glotis cerrada,

Contracción de los músculos perineales, que provocan acortamiento del recto y favorece la salida de las heces.



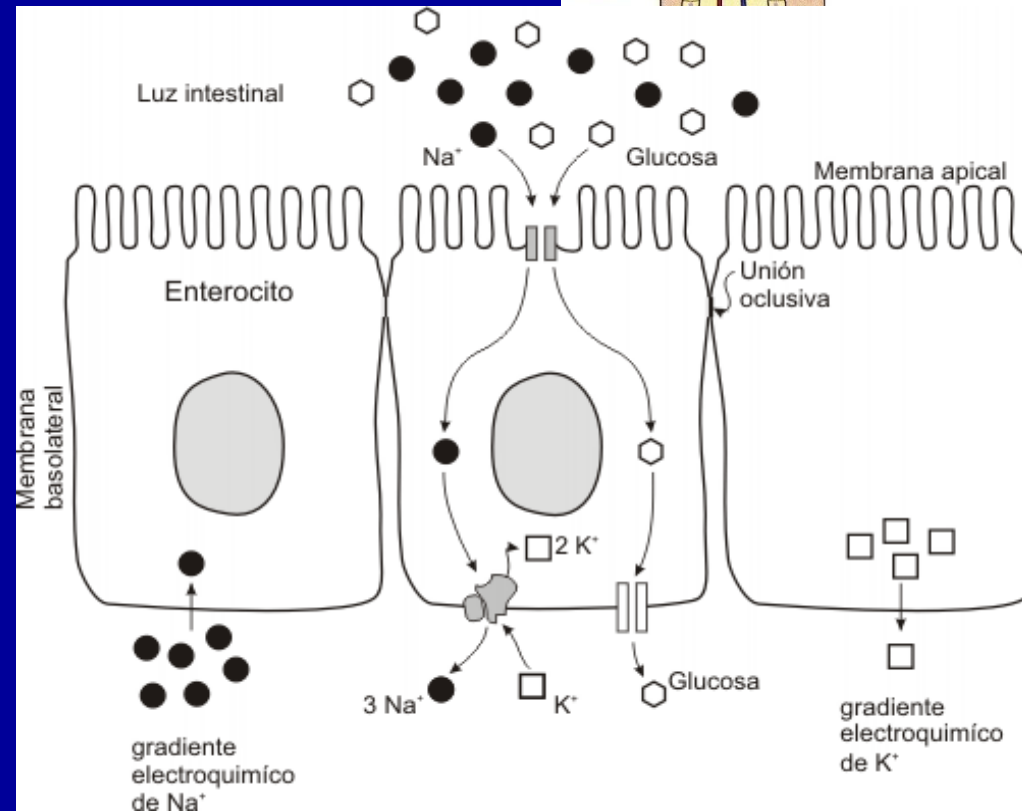
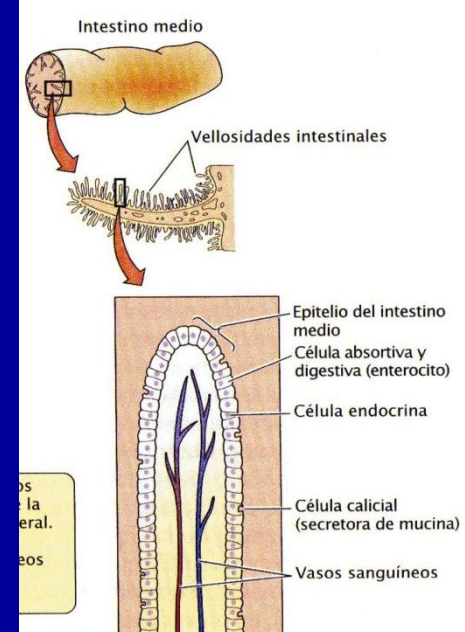
ABSORCION DE MONOSACARIDOS Y AMINOÁCIDOS

MONOSACÁRIDOS- mediado por transportadores Na-dependientes

AMINOÁCIDOS- mediado por transportadores Na-dependientes. Manifiestan diferencias en la velocidad de transporte AA neutros >>> AA ácidos >>> AA básicos >>> glicina, prolina e hidroxiprolina.

PEPTIDOS- Pequeños peptidos pueden absorberse e hidrolizarse en la célula intestinal. Incluso pueden pasar a la sangre (recién nacidos).

NUCLEOSIDOS- mediado por transportadores



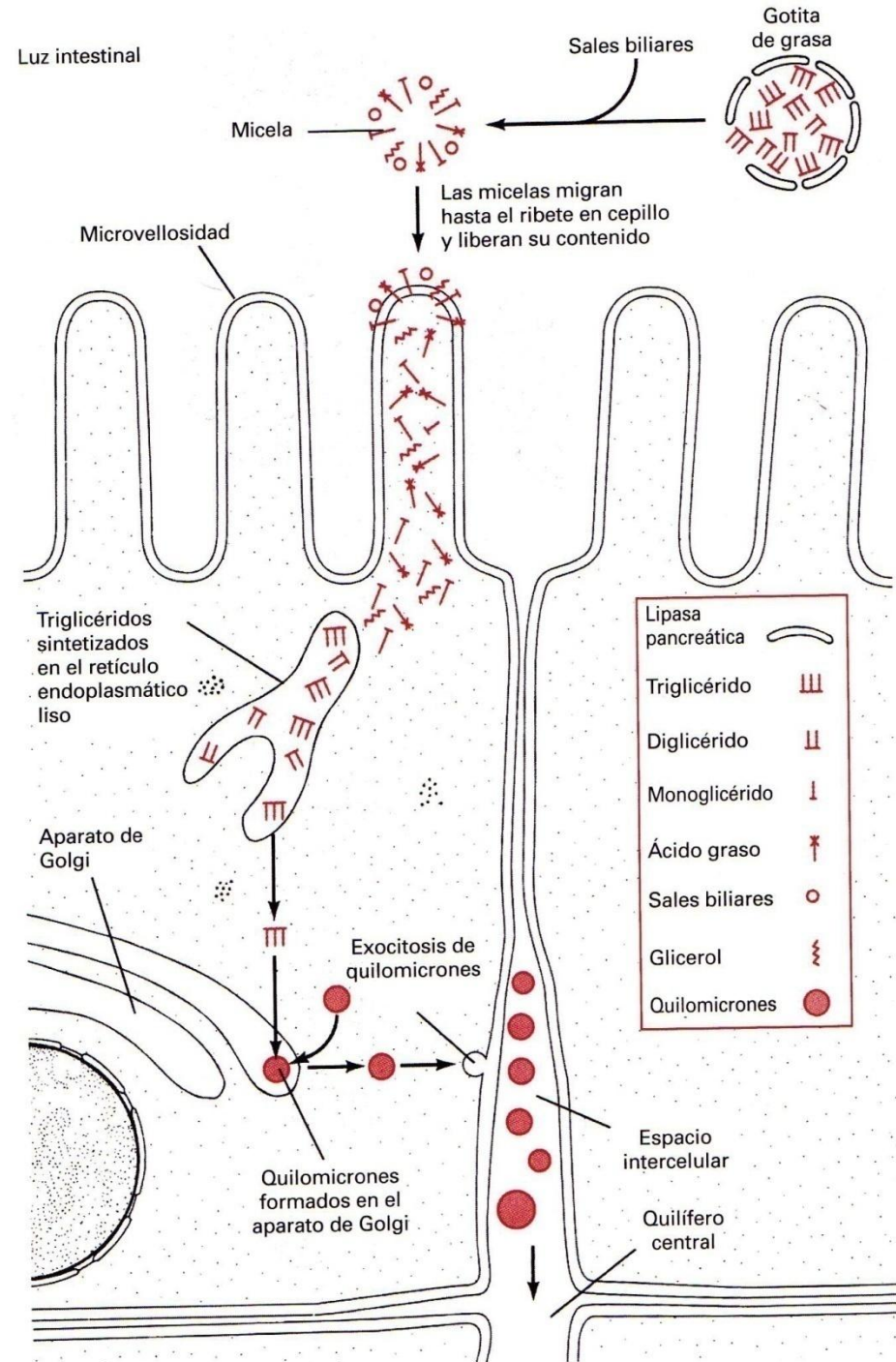
ABSORCION DE LIPIDOS

*Ocurre solo en presencia de sales biliares suficientes.

*Los ácidos grasos de cadena corta (10 C) pasan directamente al hígado por el sistema Porta-Hepatico.

*Los de cadena larga (> 10 C) son activados, en la célula epitelial, por tioquinasas, en presencia de ATP y CoA, junto con los 2-monogliceridos resintetizan trigliceridos.

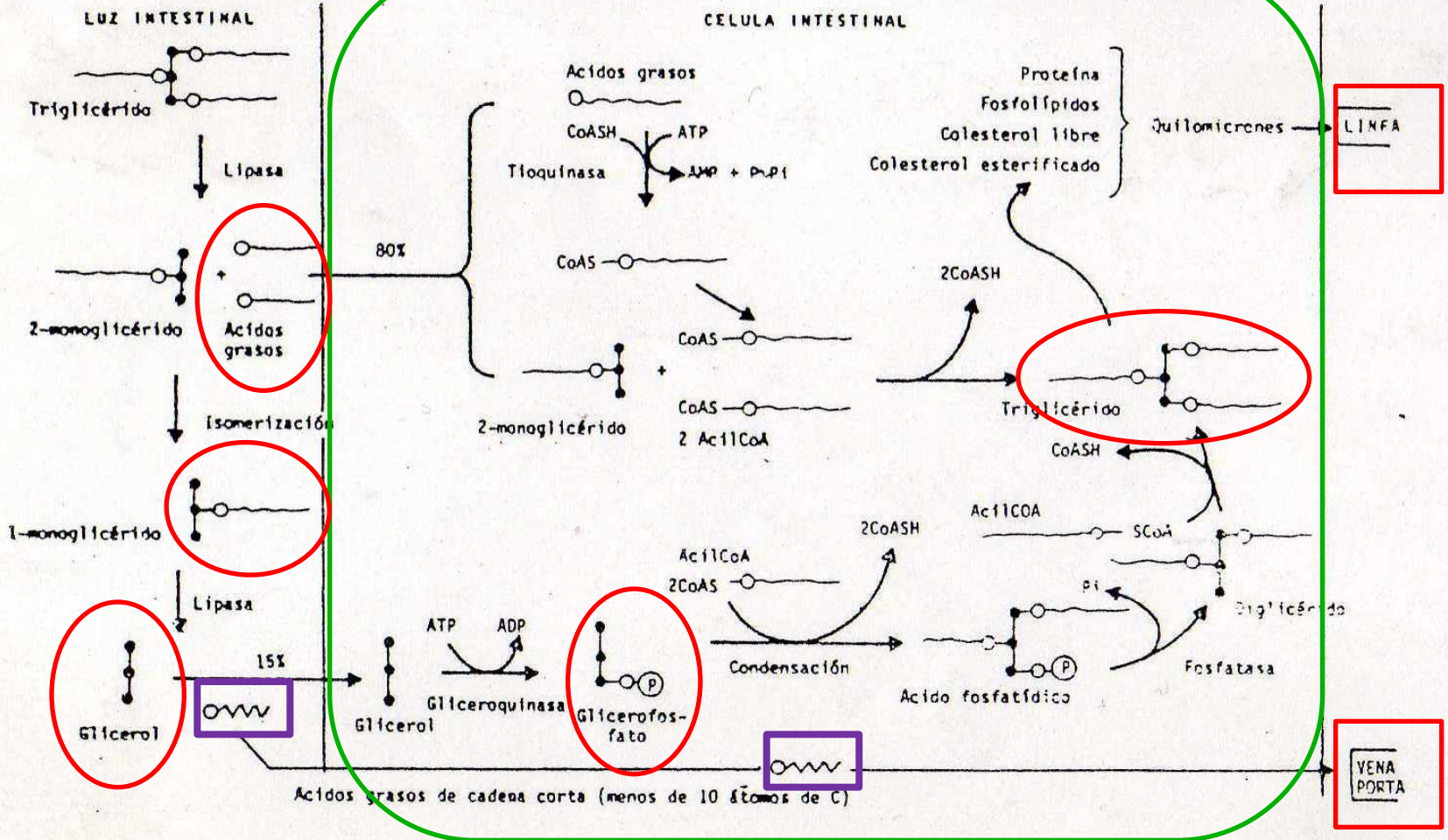
*Trigliceridos, colesterol, proteínas y fosfolípidos forman los QUILOMICRONES, que son exocitados al capilar linfático > quilifero.



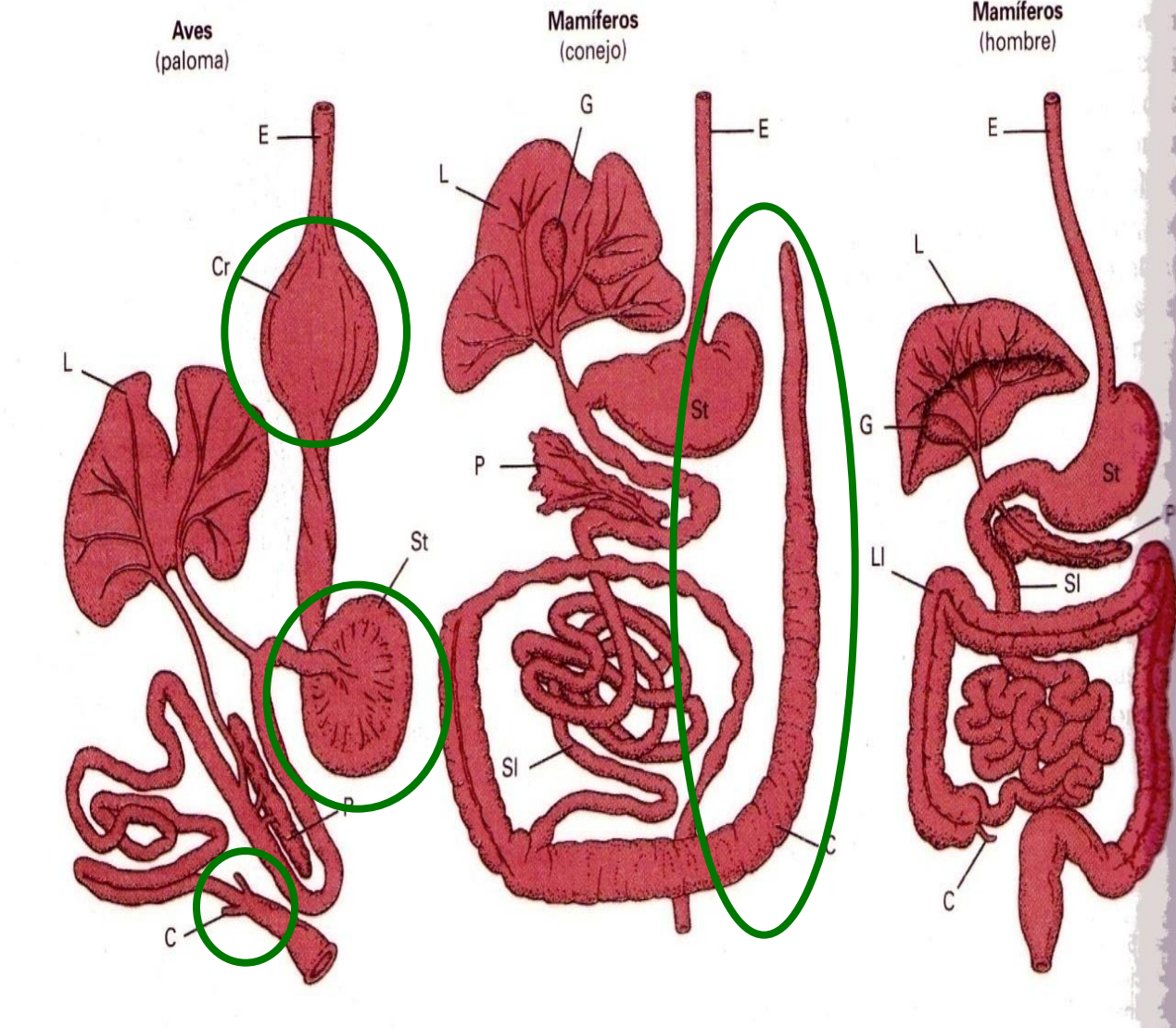
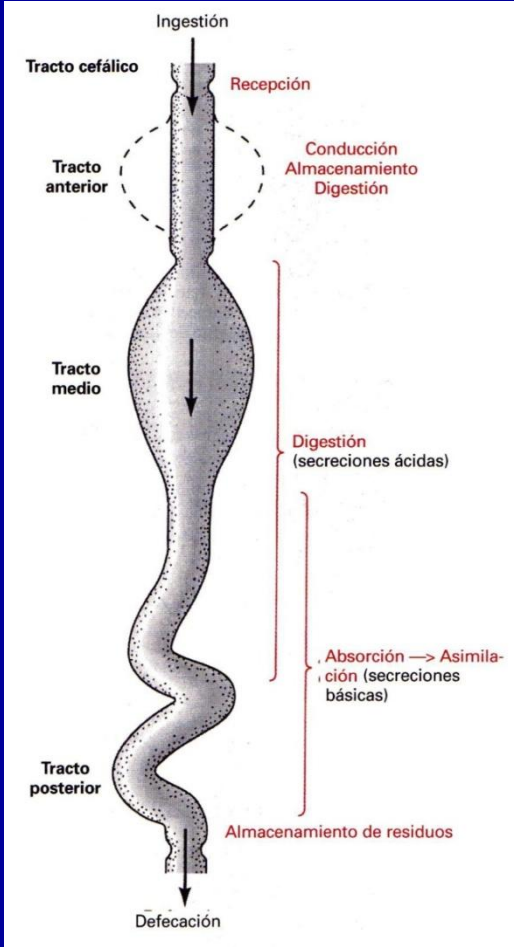
ABSORCION DE LIPIDOS

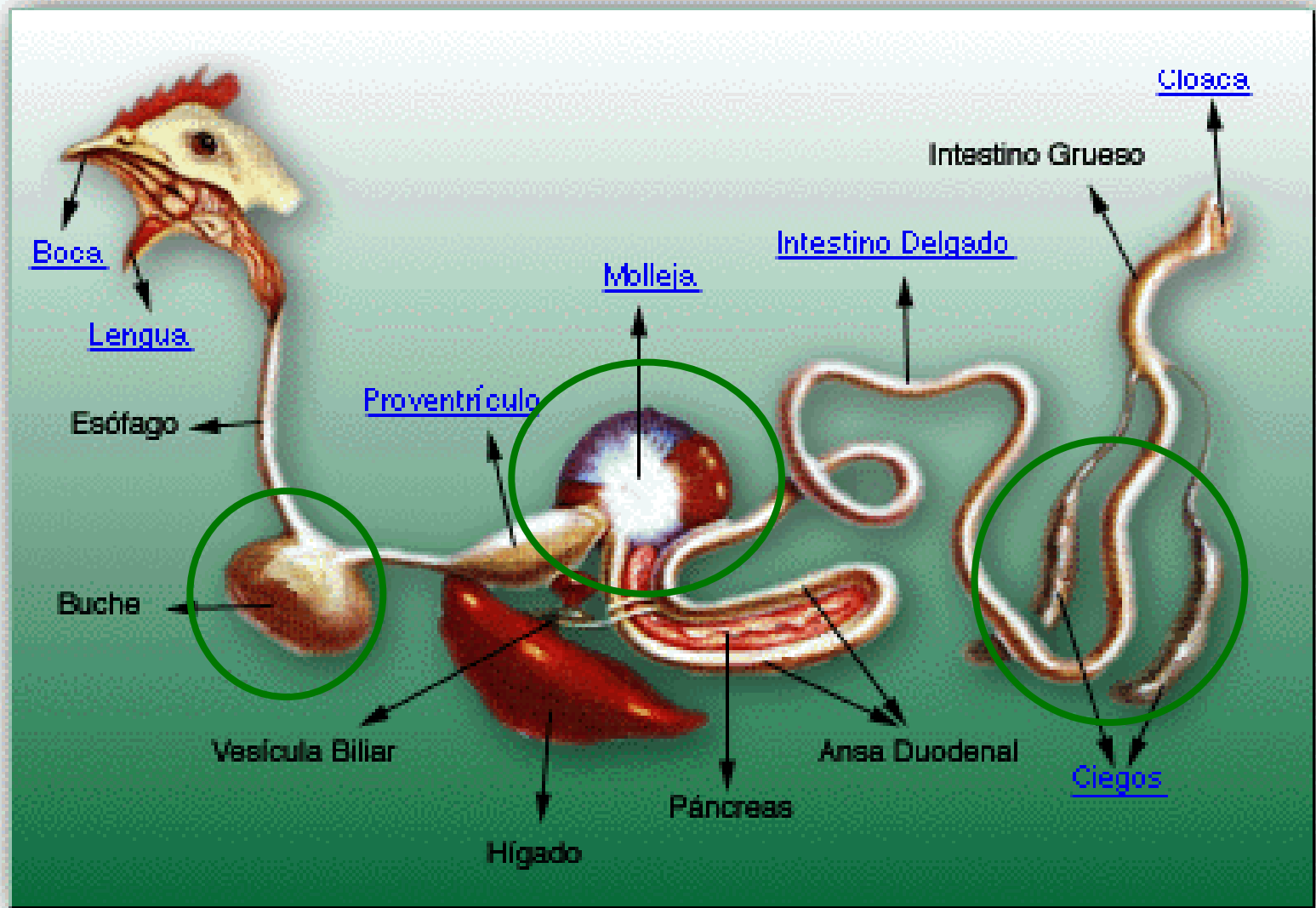


AbsorcionIntestinal.flv

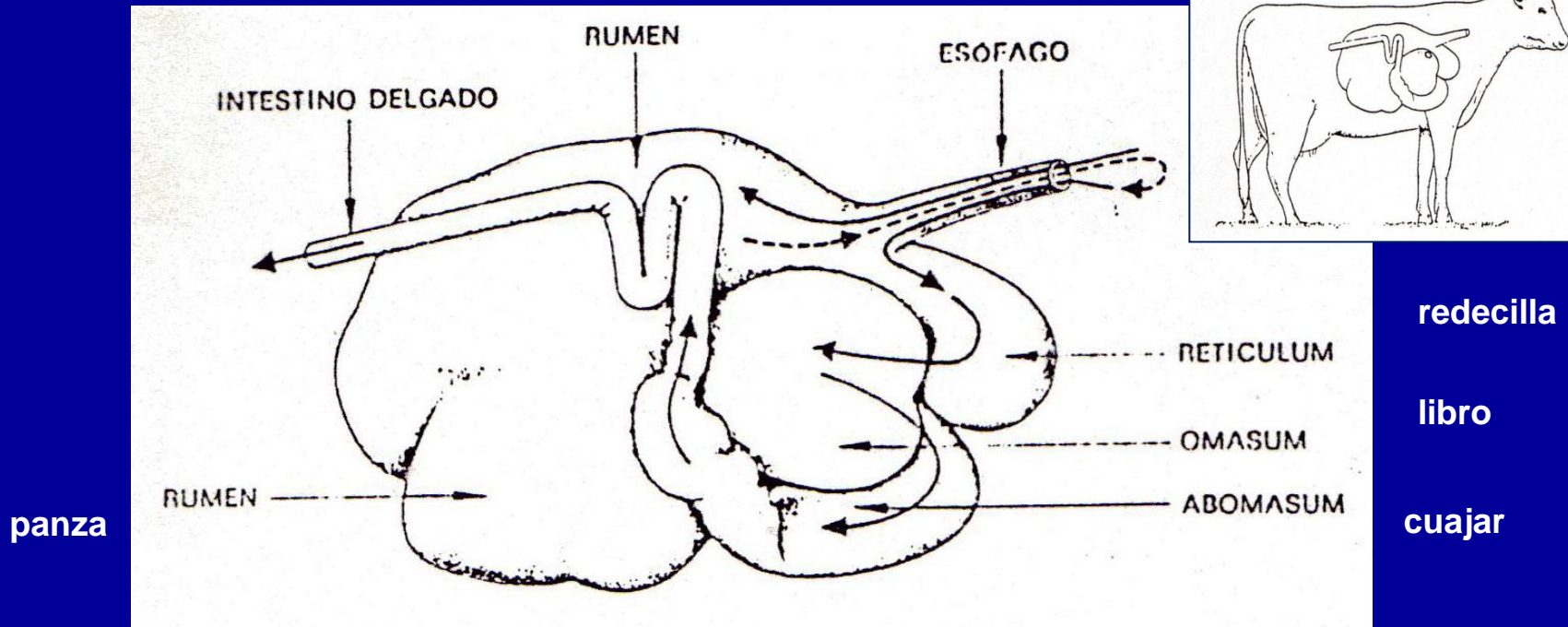


Diversidad de los Sistemas Digestivos en Vertebrados





RUMIANTES



redecilla

libro

cuajar

En el **rumen**, los microorganismos fermentan la celulosa, liberando grandes cantidades de ácidos grasos de cadena corta –volátiles- (acético, propiónico, butírico) que son reabsorbidos y reutilizados.

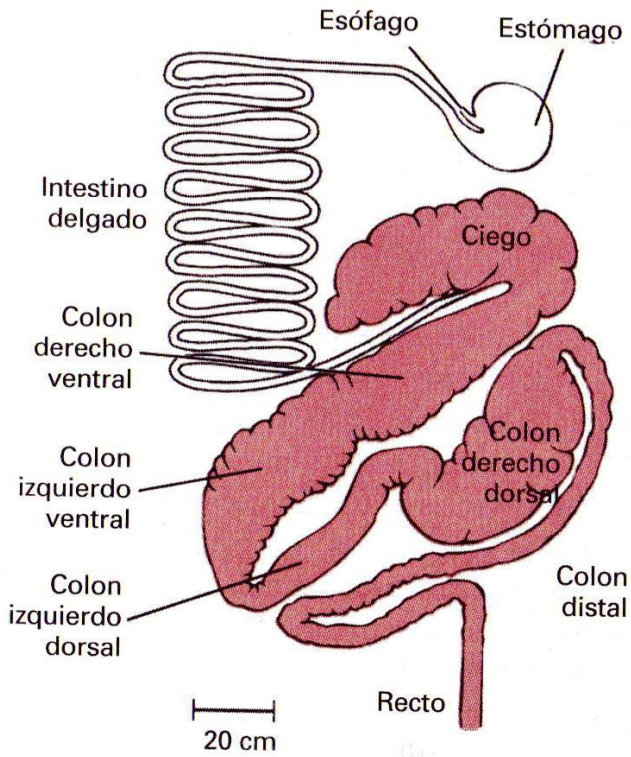
El CO_2 y metano – CH_4 - se liberan mediante eructos.

Producen entre 100-200 L de saliva por día, para neutralizar el efecto de los ácidos orgánicos.

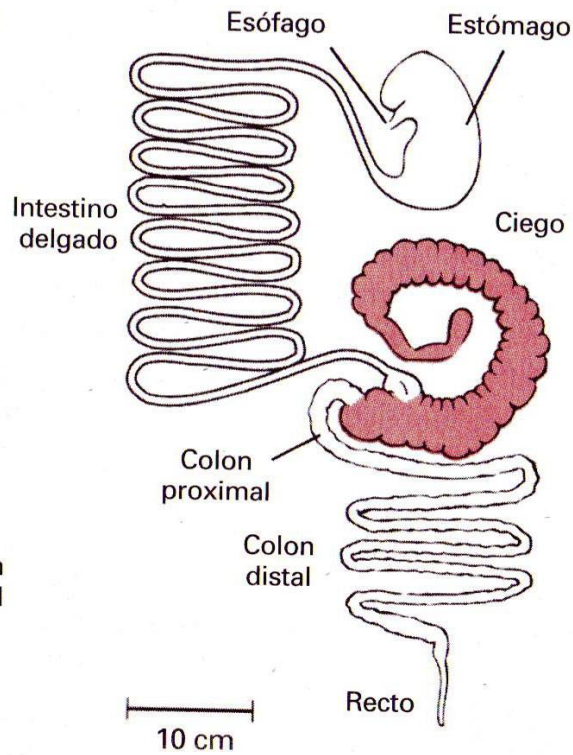
Los microorganismos del rumen pueden **sintetizar proteínas** a partir de compuestos inorgánicos de N (sales de amonio). Las proteínas son de alta calidad, ya que sintetizan todos los AA esenciales.

También **sintetizan Vitaminas** (todas del grupo B).

A Fermentador en el tracto posterior (colon)



B Fermentador en el tracto posterior (cecal)

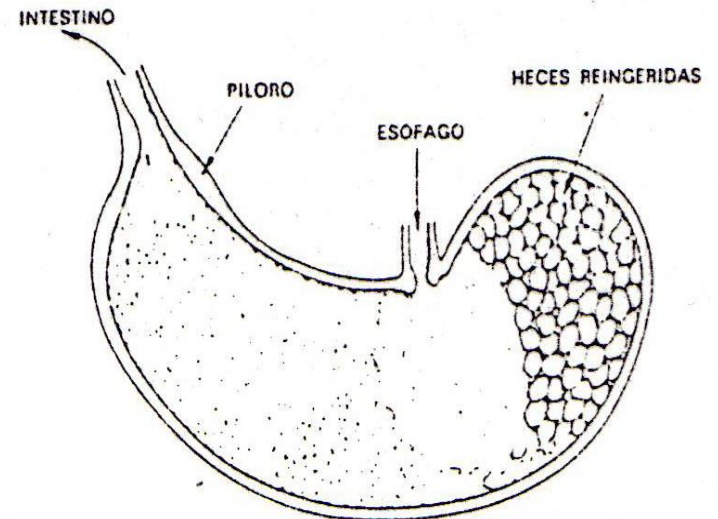


FERMENTADORES DE TRACTO POSTERIOR

Conejos, liebres, zarigüeyas

COPROFAGIA- roedores

Caballos, hipopótamos, elefantes



El ácido láctico se transfiere a través de la sangre, al hígado, donde se convierte en piruvato por la lactato deshidrogenasa y después en glucosa por gluconeogénesis.

Gracias al torrente sanguíneo, el hígado y el músculo participan de un ciclo metabólico conocido como el **ciclo de Cori**.

El ATP del hígado se utiliza para resintetizar glucosa a partir del lactato producido en el músculo, y la glucosa resintetizada vuelve de nuevo al músculo para ser utilizada o almacenada en forma de glucógeno.

Las células musculares carecen de la enzima glucosa-6-fosfatasa, por lo que la glucosa fosforilada no puede salir a la circulación.

El lactato en el hígado es convertido nuevamente en glucosa por gluconeogénesis, retornando a la circulación para ser llevada de vuelta al músculo.

