

Universidad de los Andes
FISIOLOGIA para MEDICINA

**FISIOLOGÍA
DEL
APARATO DIGESTIVO**

2011

Ximena Páez

MUY IMPORTANTE:

Este material **NO** sustituye
el uso de los libros para el
estudio de la fisiología

FUENTES

- *Ganong's Review of Medical Physiology*. 23^{er}. Ed. K.E. Barrett, S.M. Barman, S. Boitano, H.L. Brooks Eds. Lange, **2010**.
- Silbernagl S. Despopoulos. *Fisiología. Texto y Atlas* 7^{tima} Ed. Editorial Médica Panamericana, **2009**.
- Fox S.I. *Human Physiology*. 10th edition. McGraw-Hill, New York, **2008**.
- Costanzo L.S. *Physiology*. 3^{er} Ed. Saunders Elsevier, **2006**.
- K. M. Barrett. *Gastrointestinal Physiology*. Lange Physiology Series. McGraw-Hill, **2006**.
- A.C. Guyton, J.E Hall. *Textbook of Medical Physiology*. 10th Edition W.B. Saunders Co., Philadelphia, **2000**.
- M. Gershon. *The Enteric Nervous System: a Second Brain*. Hospital Practice. **1999**.
- L. Wilson-Pauwels, P.A. Stewart, E.J. Akesson. *Autonomic Nerves*. B.C. Decker Inc. Hamilton, **1997**.
- R.A. Bowen. Biomedical Sciences. *Digestive System*. Colorado State University, **2006**. Disponible en: <http://arbl.cvmbs.colostate.edu/hbooks/pathphys/digestion/index.html>
- *Advanced Physiology*. Berkeley University. **2006**. Disponible en: <http://mcb.berkeley.edu/courses/mcb136>
- *The Inner Tube of Life*. Special Collection Science 307: 1914 **2005** [DOI: 10.1126/science.307.5717.1914a]. Disponible en: <http://www.sciencemag.org/cgi/content/summary/sci;307/5717/1895>

Fisiología del Aparato Digestivo

- Generalidades de la función digestiva
- Control neural de la función digestiva
- Boca-esófago, **estómago**
- Control humoral de la función digestiva
- Hígado, páncreas
- Intestino delgado
- Digestión
- Absorción nutrientes
- Absorción de agua, electrolitos y vitaminas
- Colon

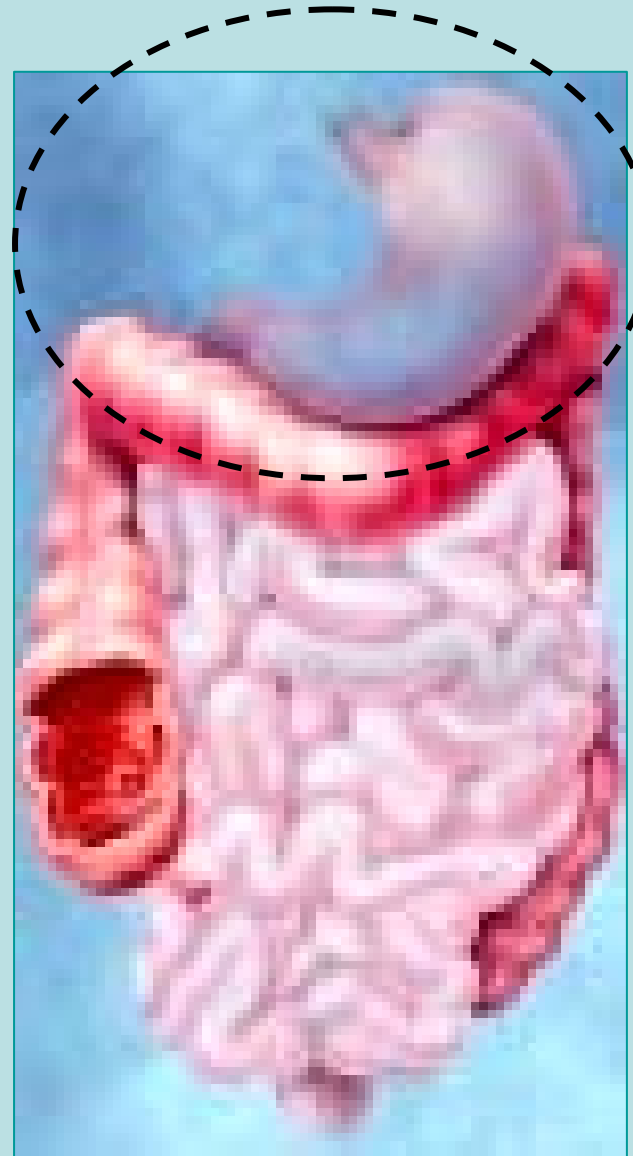
TEMA 4

I. ESTÓMAGO

II. SECRECIÓN GÁSTRICA

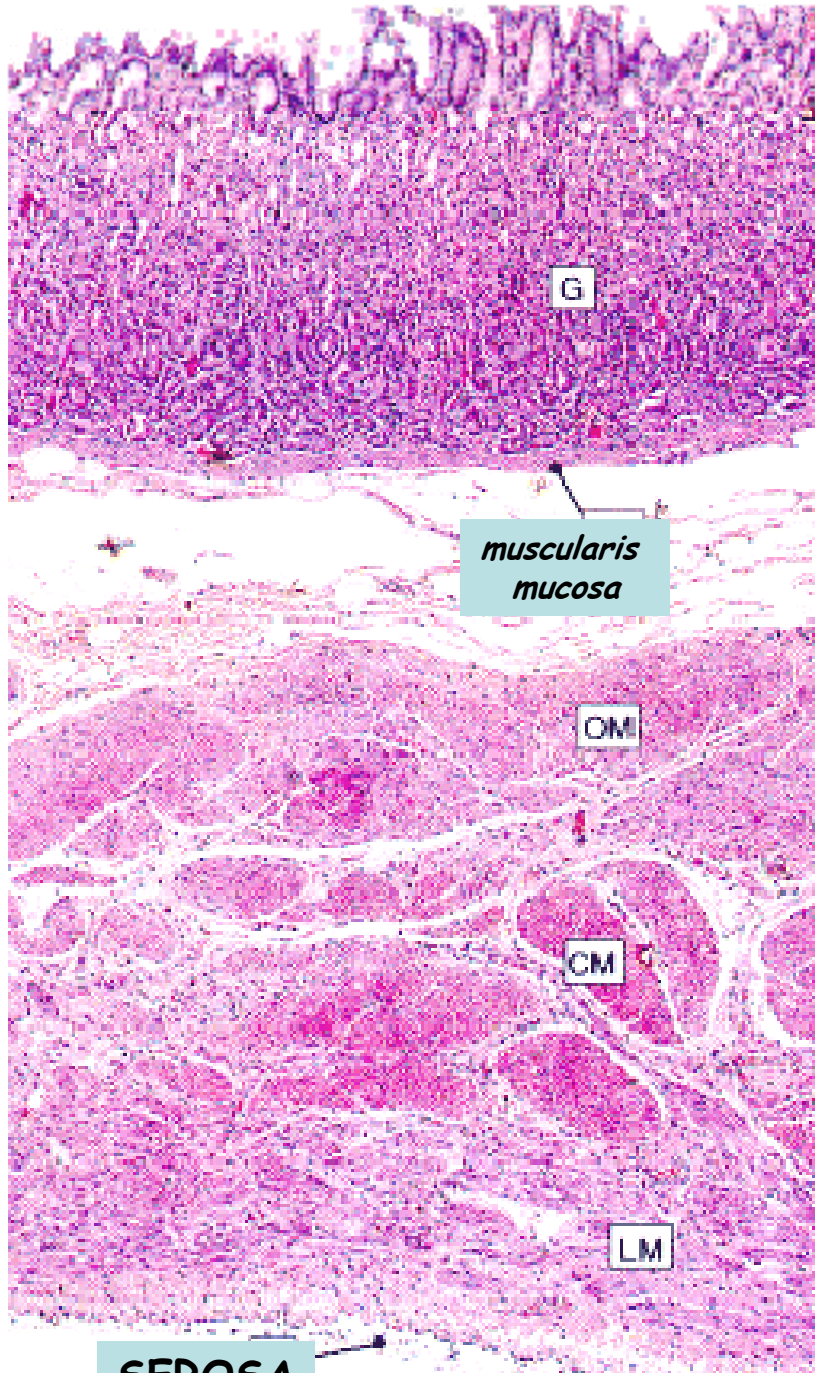
III. MOTILIDAD GÁSTRICA

IV. ALTERACIONES



I. ESTÓMAGO

- Estructura
- Mucosa
- Barrera protectora
- Funciones



I. ESTÓMAGO

EPITELIO
GLANDULAR

Estructura

SUBMUCOSA

CAPA
MUSCULAR

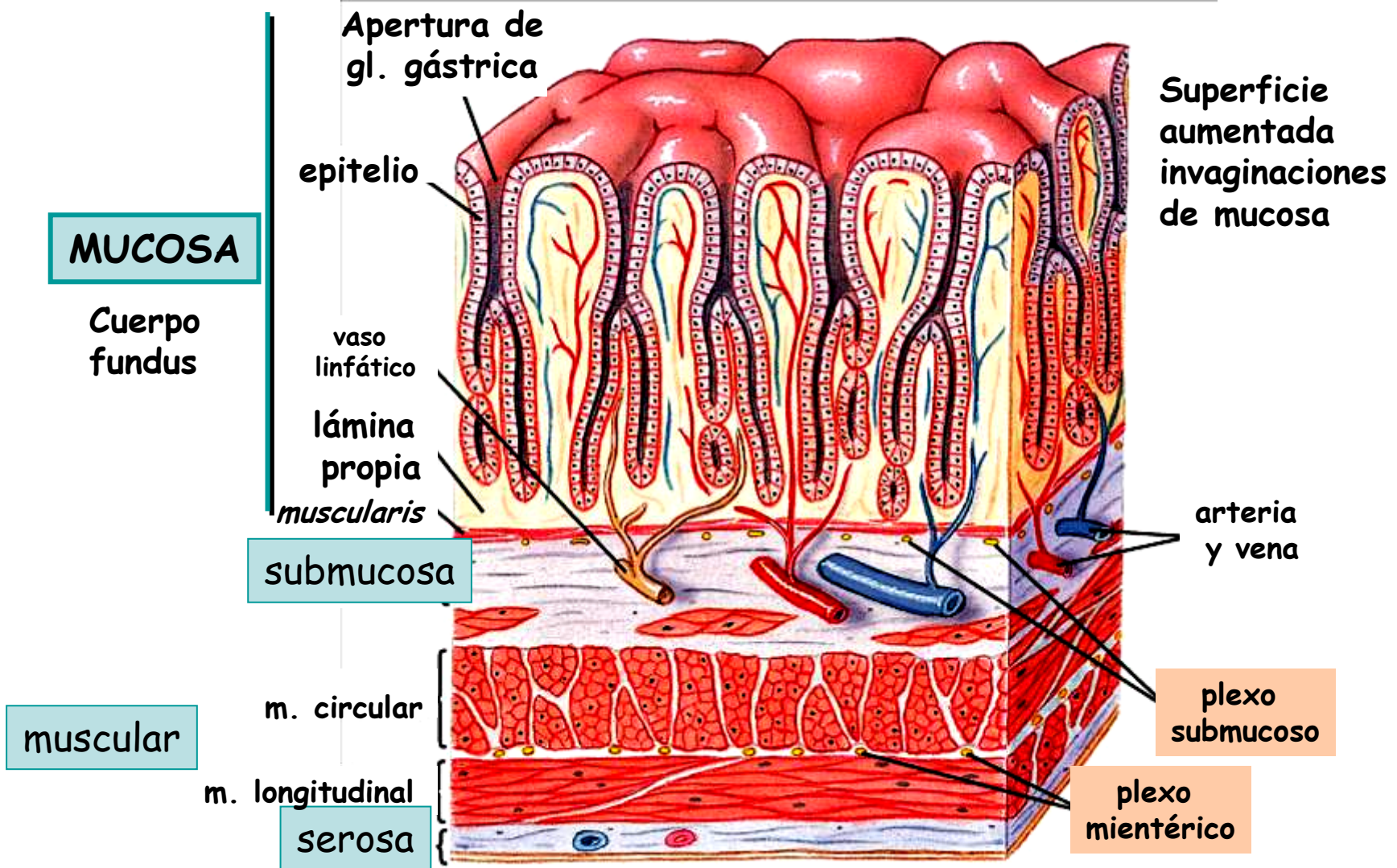
Interna oblicua
Media circular
Externa longitudinal

SEROSA



I. ESTÓMAGO

Estructura





I. ESTÓMAGO

Mucosa

Crietas gástricas

C. mucosa

glándula tubular recta

Lámina propia

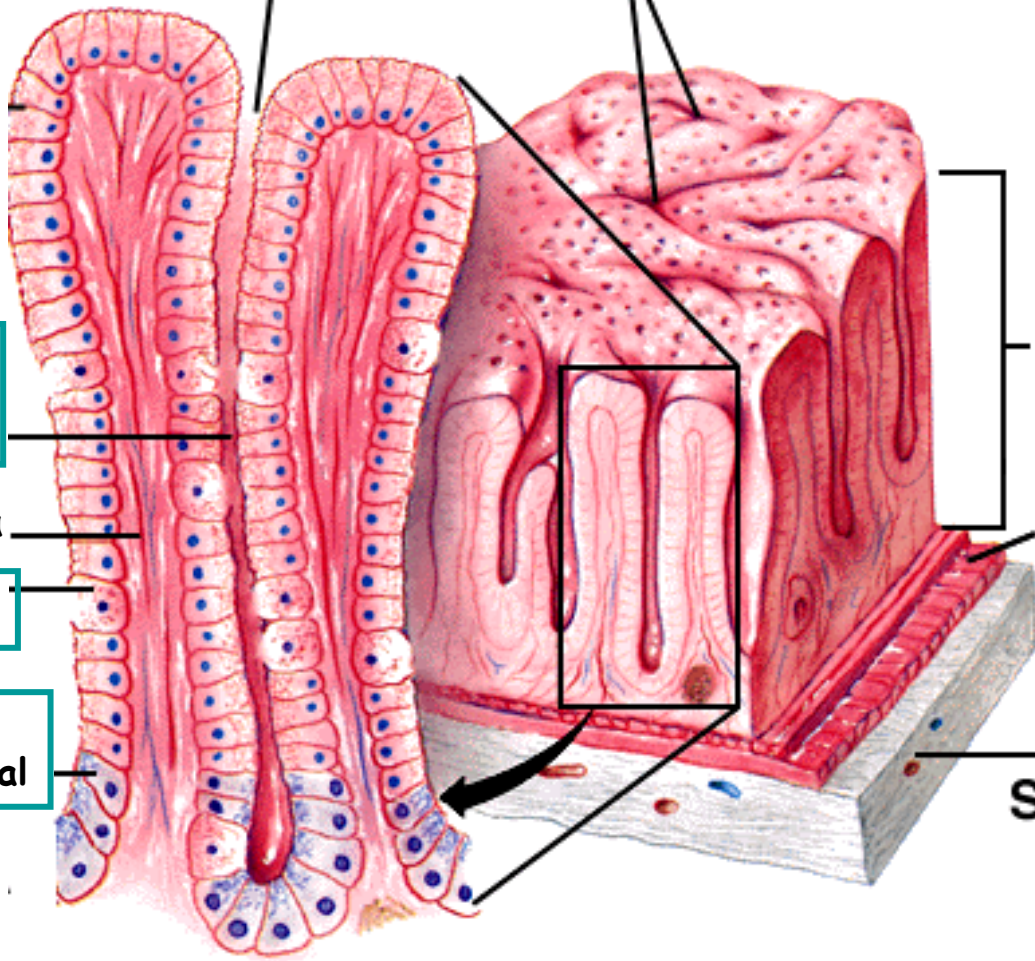
C. parietal

C. principal

Mucosa

Muscularis mucosa

Submucosa



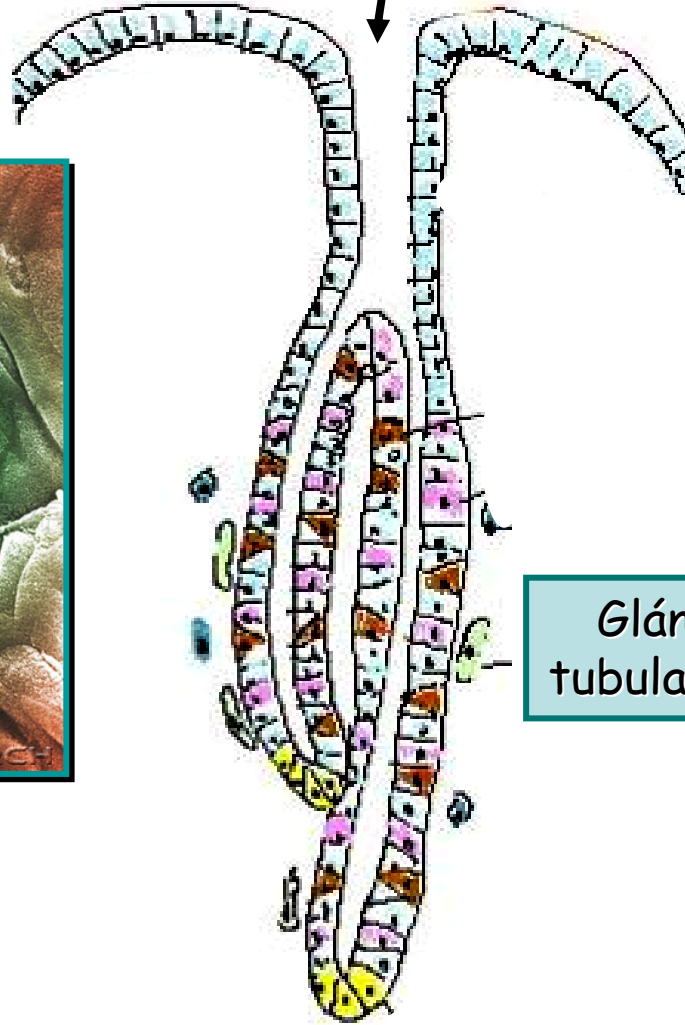
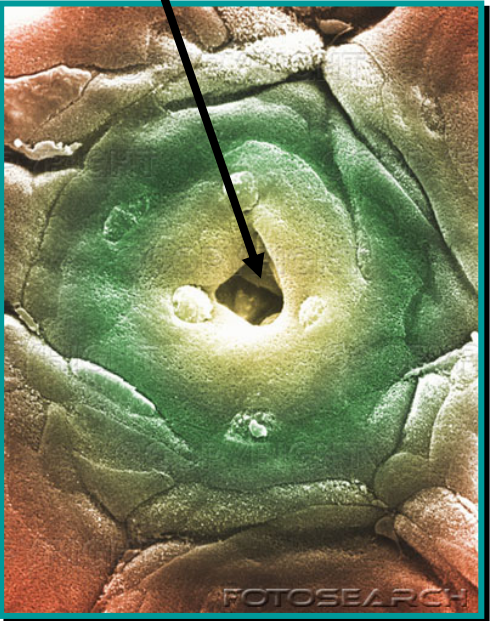
I. ESTÓMAGO

Estructura Mucosa

Epitelio barrera física

Glándula tubular recta

Hoyo





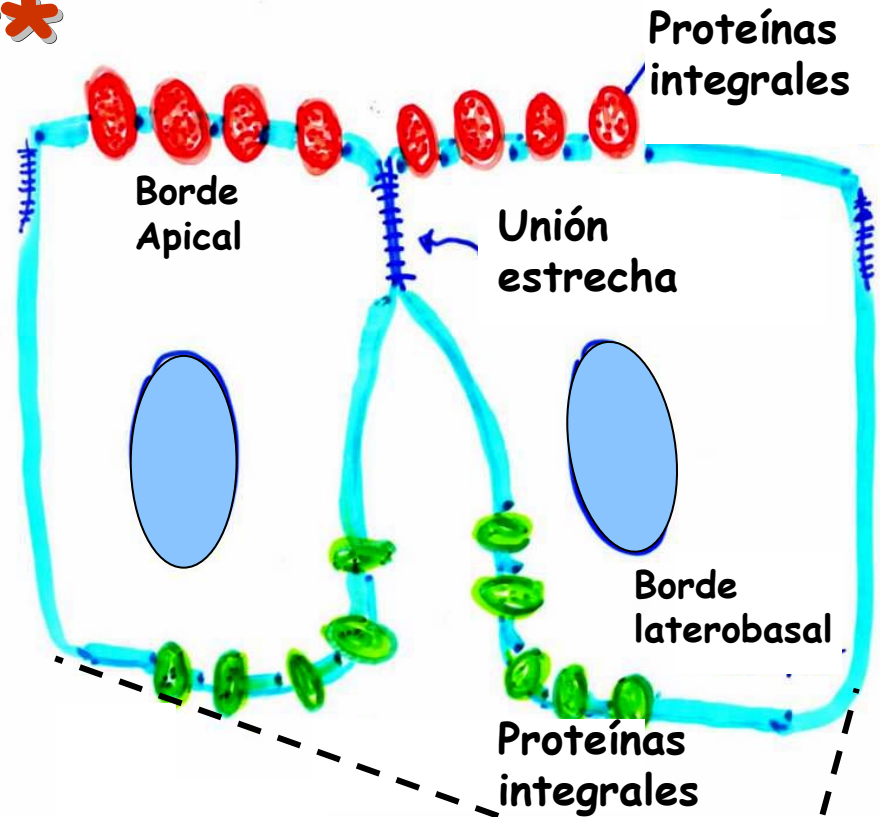
Barrera Protectora
en TGI

INTRÍNSECA

- 1. Epitelio
- 2. Uniones estrechas

EXTRÍNSECA

- 1. Moco alcalino
- 2. Hormonas y Citokinas
- 3. Péptidos

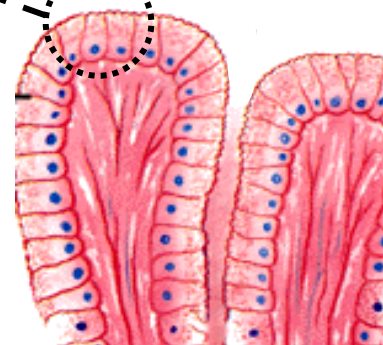


Barrera Protectora

INTRÍNSECA

Funciones:

- * Evita paso de moléculas e iones entre células
- * Bloquea movimiento de proteínas integrales
- * Mantenimiento polaridad Apical y Basal



Epitelio
Uniones estrechas

Barrera Protectora

EXTRÍNSECA

1. Moco alcalino

2. Hormonas y citokinas

Prostaglandinas **PGs**

Péptidos protectores

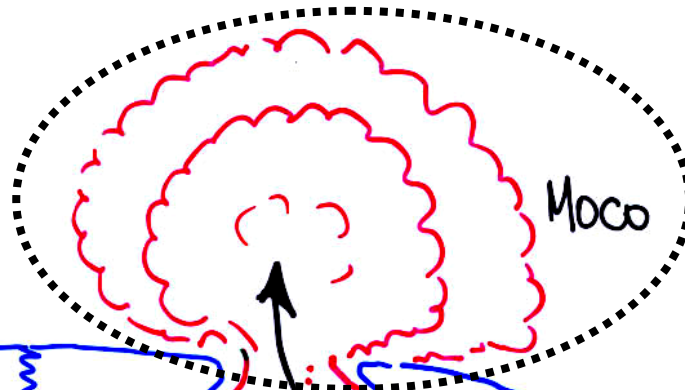
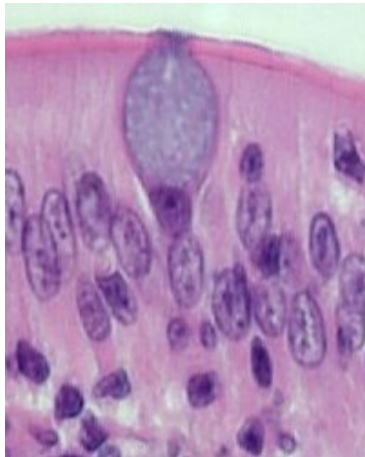
Proteínas trébol c. mucosas superficiales

3. Péptidos antibióticos y anticuerpos

C. **Paneth**: alfa defensinas o criptidinas

C. **"M"**: IgA

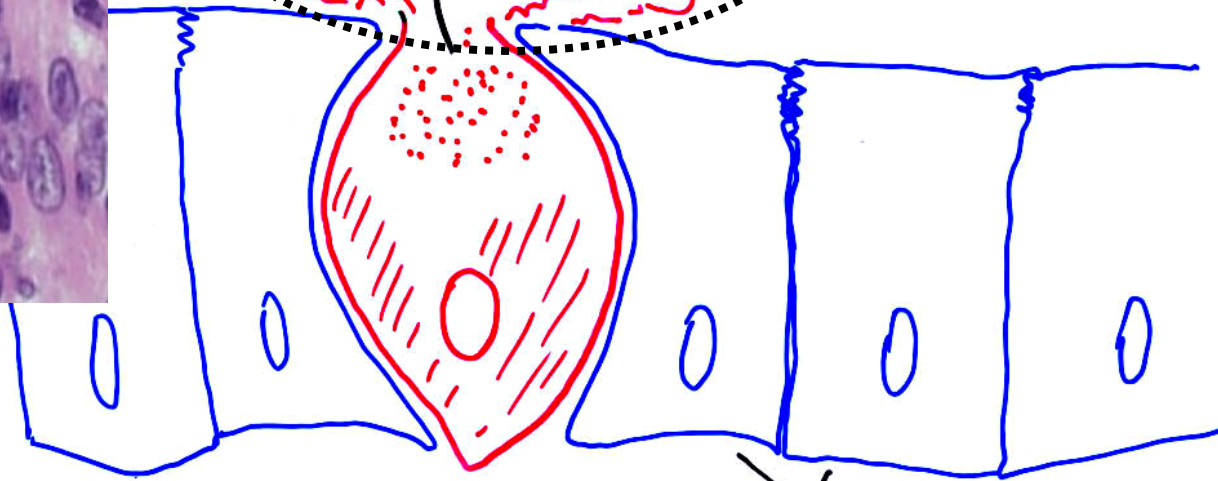
LWZ



Barrera Protectora

EXTRÍNSECA

Moco alcalino



ep

CÉLULA
CALICIFORME

EPITELIO



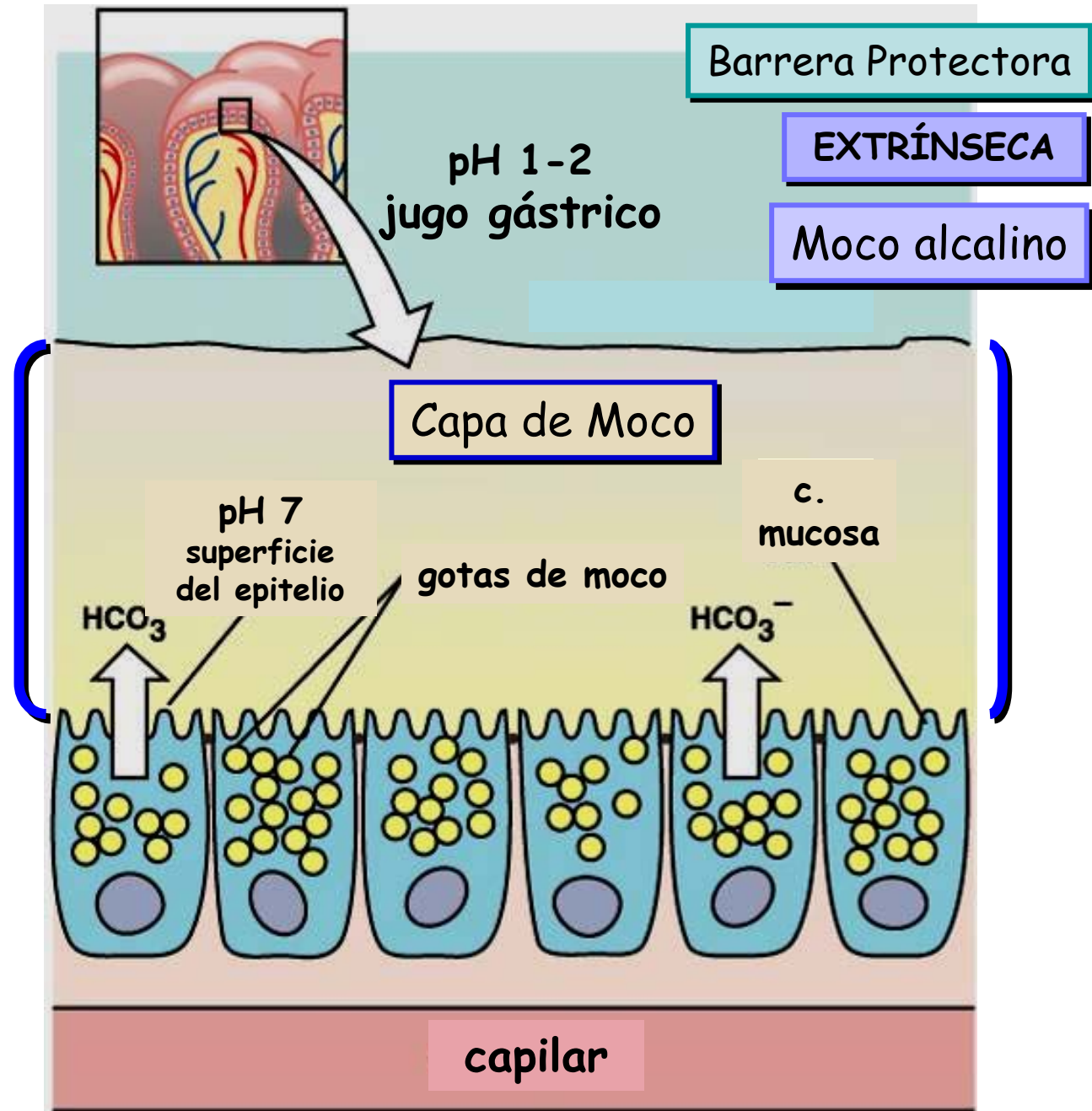
Secreción por exocitosis

Regulada: alta
Constitutiva: baja

Estímulos:

- ACh
- Estímulo mecánico
- Químicos: etanol

Si se rompe la barrera por hipersecreción ácida se producen úlceras





Barrera Protectora

EXTRÍNSECA

Moco alcalino

- Lubricante
- Adherente
- Denso
- Resistente a enzimas digestivas
- Proteínas del moco amortiguan ácidos y álcalis

FACILITA
TODA
LA ACTIVIDAD GI!!

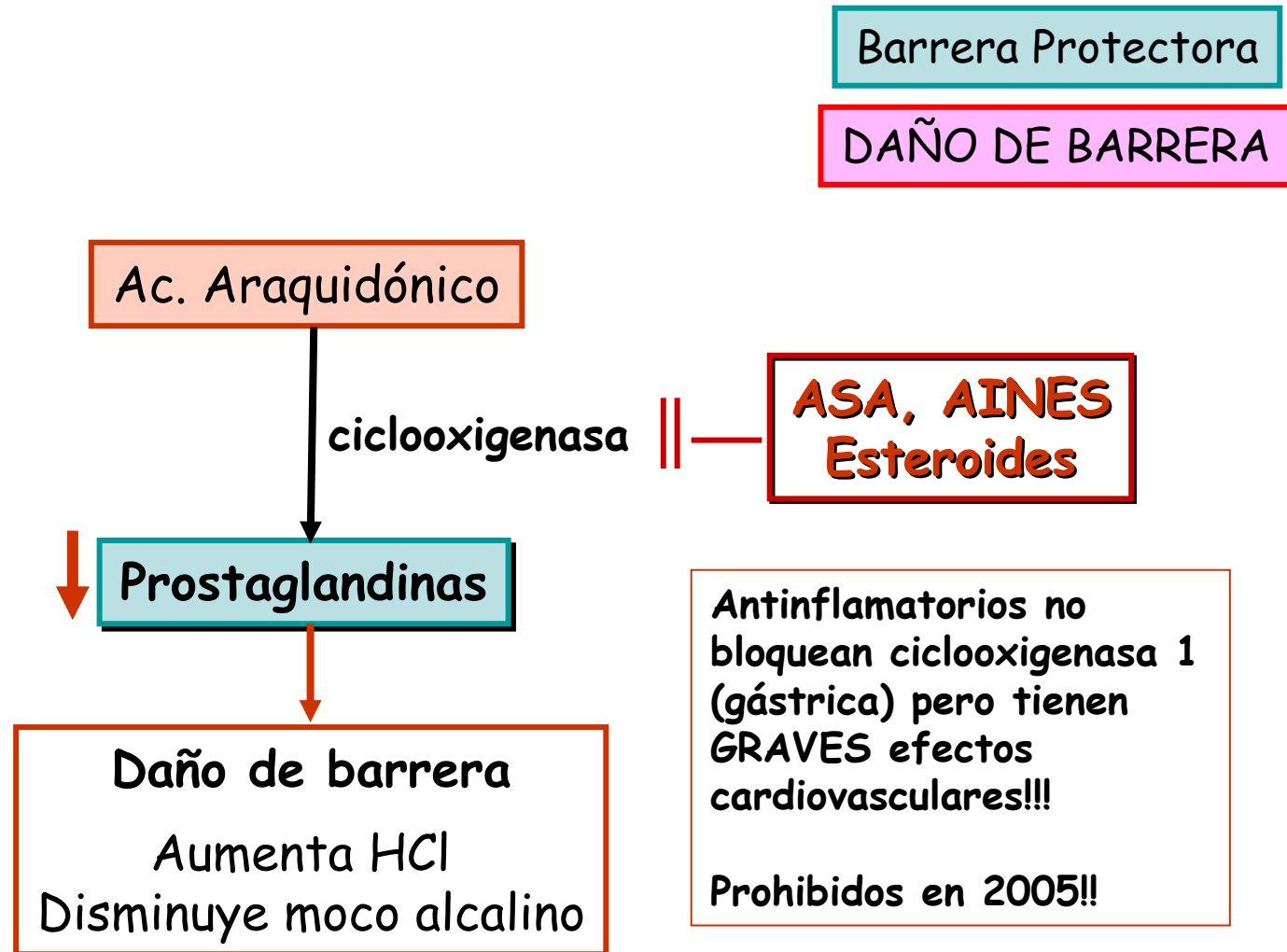
Sin moco en TGI sería casi imposible:

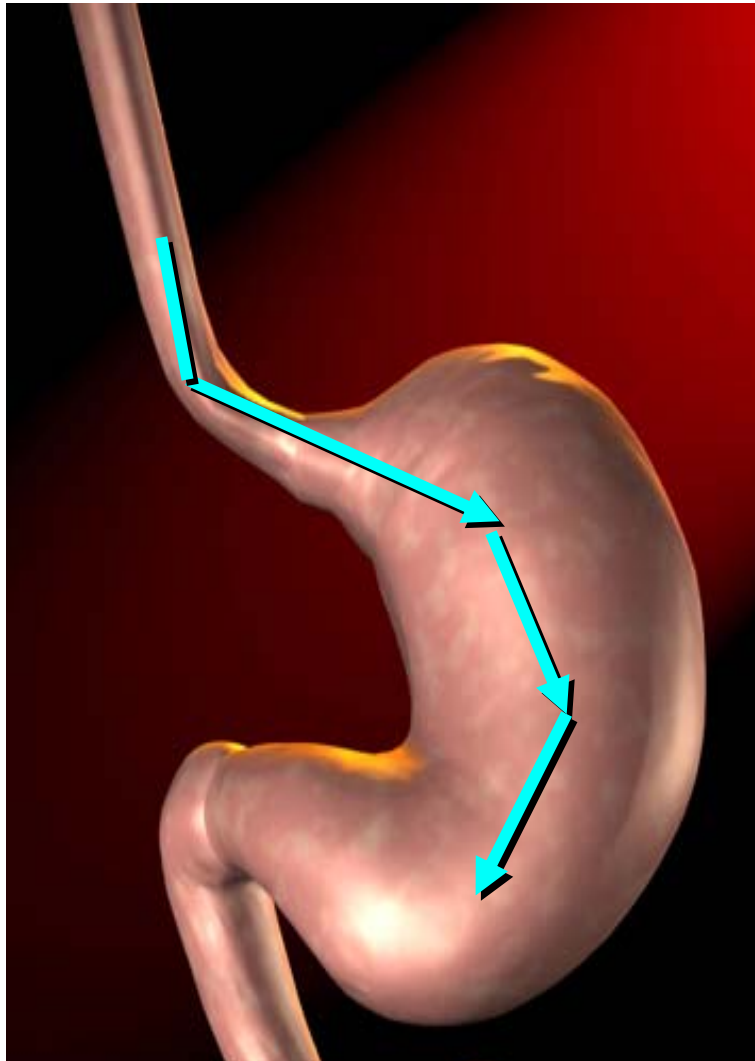
- Desplazar el bolo
- Expulsar las heces
- Tener mucosas indemnes



DAÑO DE BARRERA

- Drogas: ASA, AINES, esteroides
- Trauma
- Infecciones
- Estrés
- Alcohol, vinagre sales biliares

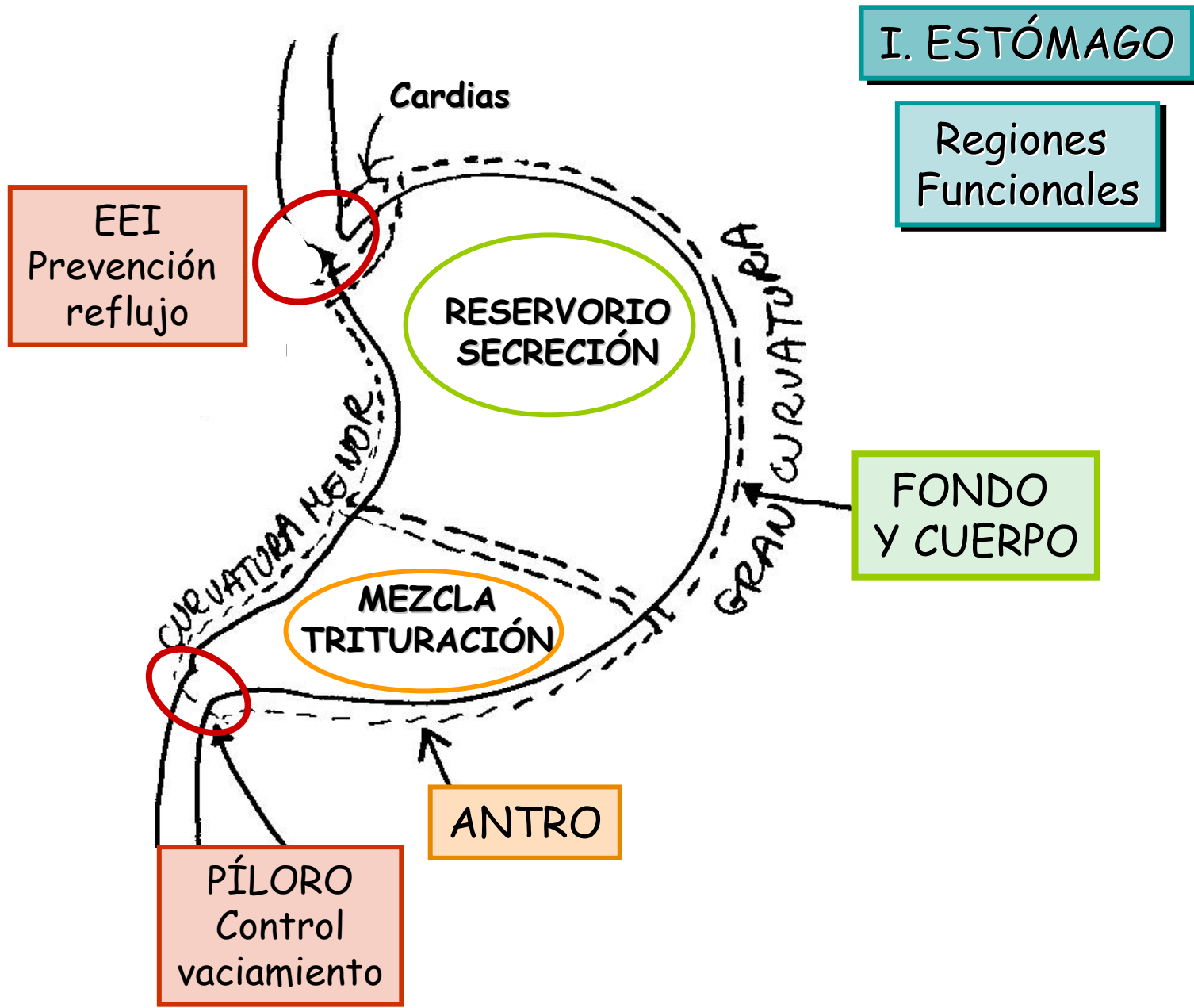




I. ESTÓMAGO

Funciones

- Almacenamiento**
- Trituración**
- Mezcla**
- Digestión**
- Vaciamiento**





Funciones

1. Tritura, mezcla y almacena QUIMO emulsifica grasas
2. Digiere parcialmente:
 - Hidratos de Carbono 35%
 - Lípidos 10-30%
 - Proteínas 15%
3. Aporta ácido
 - Activa pepsina
 - Bactericida
 - Estímulo secreción biliar y pancreática
 - Absorción calcio y hierro

I. ESTÓMAGO



4. Moco alcalino protector
5. No absorción nutrientes
Si agua y alcohol

II. SECRECIÓN GÁSTRICA

1. Contenido
2. Producción HCl
3. Regulación de la secreción ácida
4. Fases secreción gástrica

William Beaumont Padre Fisiología Gástrica

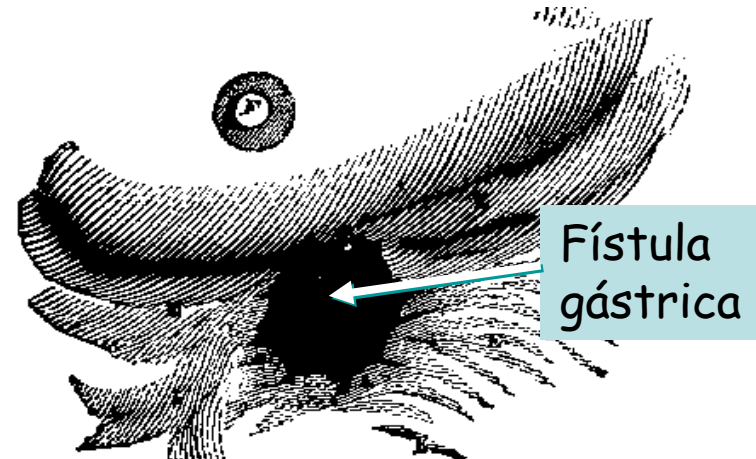
1833* publicó experimentos en su paciente con fístula traumática (1822-1832) acerca del contenido y acciones del jugo gástrico, moco y motilidad

* Secreciones en digestión, absorción y motilidad
ácido, pepsinógeno, factor intrínseco, gastrina, histamina

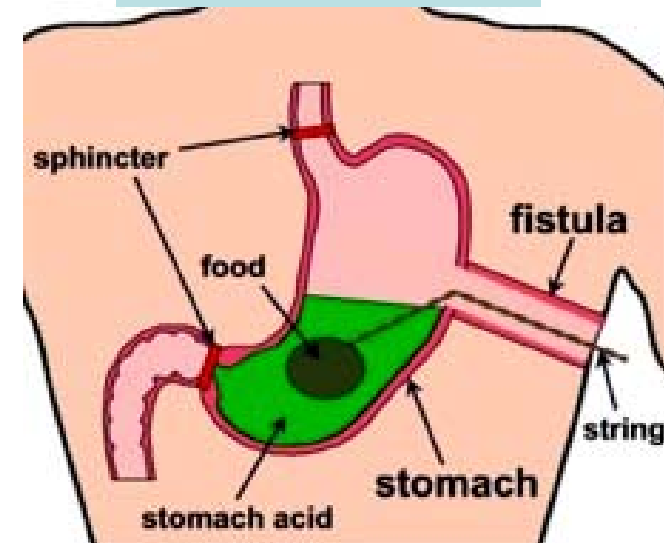
* Secreciones que protegen mucosa
moco y bicarbonato

* *Experiments and Observations on the Gastric Juice and the Physiology of Digestion.*

II. SECRECIÓN



Alexis St. Martin
herido de bala





Contenido

1. Moco
2. Enzimas
3. Factor intrínseco
4. Ácido clorhídrico
5. Agua, electrolitos

II. SECRECIÓN GÁSTRICA

Volumen:
1.5- 2.5 l/día
pH: 1-2



II. SECRECIÓN GÁSTRICA

EPITELIO MUCOSA GÁSTRICA

CARDIAS:
C. Mucosas

FONDO-CUERPO:
C. Mucosas
C. Madre
C. Parietales
C. Principales
C. Enterocromafines ECL
C. "D" somatostatina SIH

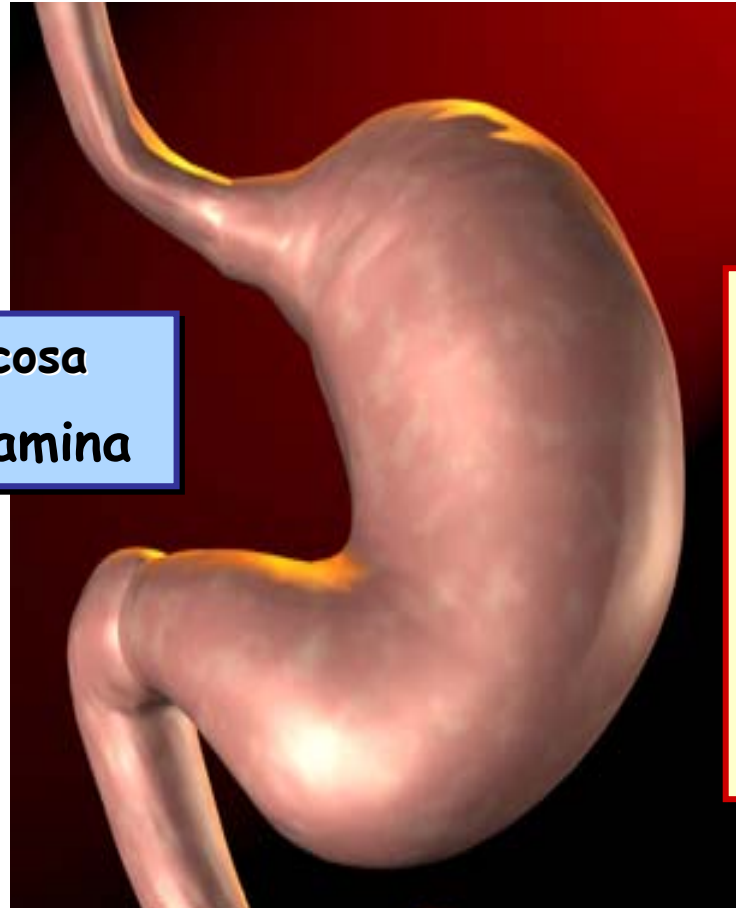
ANTRO:
C. Mucosas
C. "G" gastrina
C. "D" SIH



II. SECRECIÓN

1. Contenido Células

Toda la mucosa
c. ECL Histamina



Fundus y cuerpo

c. caliciformes **Moco**

c. parietales **Ácido, FI**

c. principales **Pepsinógeno**
Lipasa

c. endocrinas "D" **SIH**

Antro

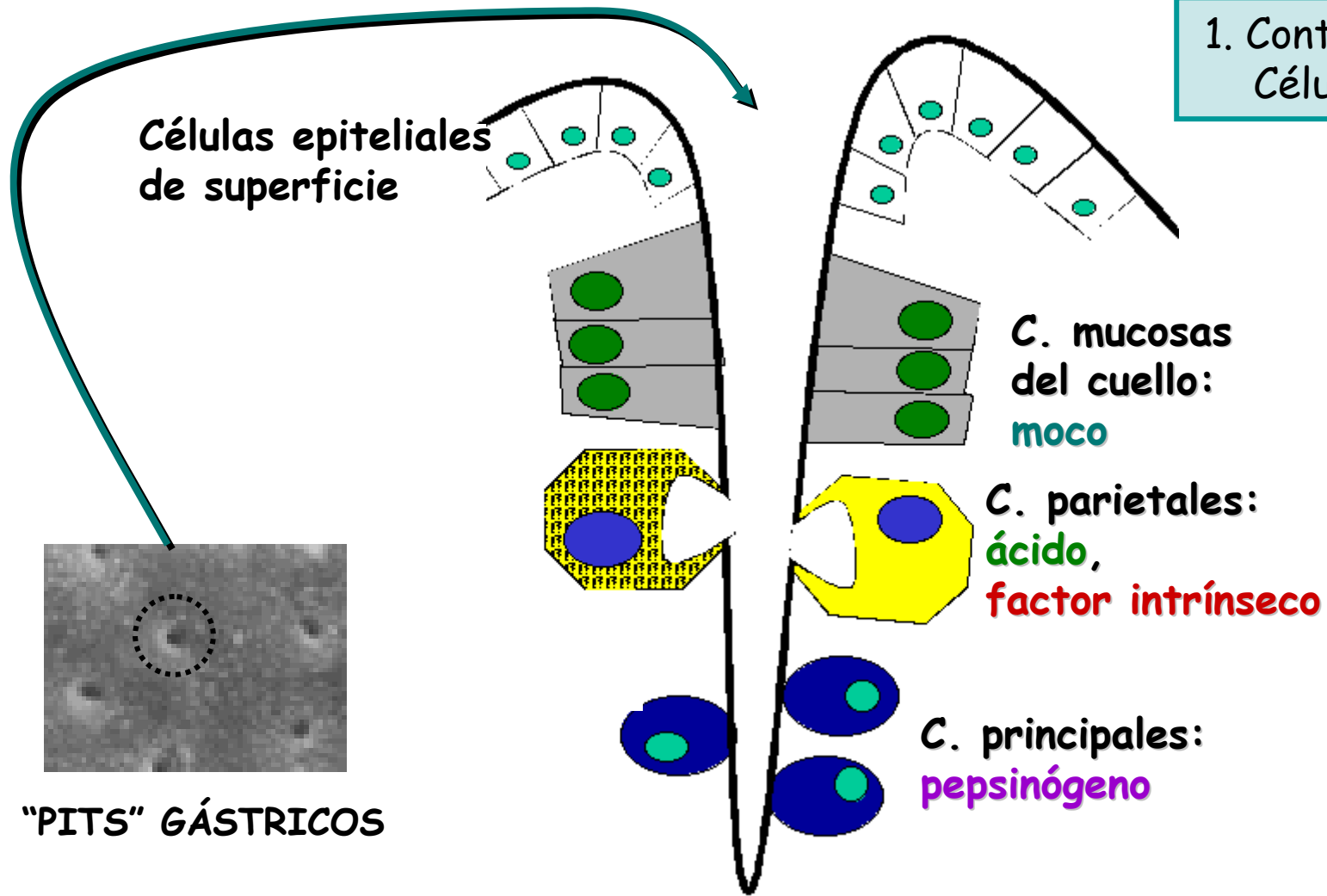
c. endocrinas "G" **Gastrina**

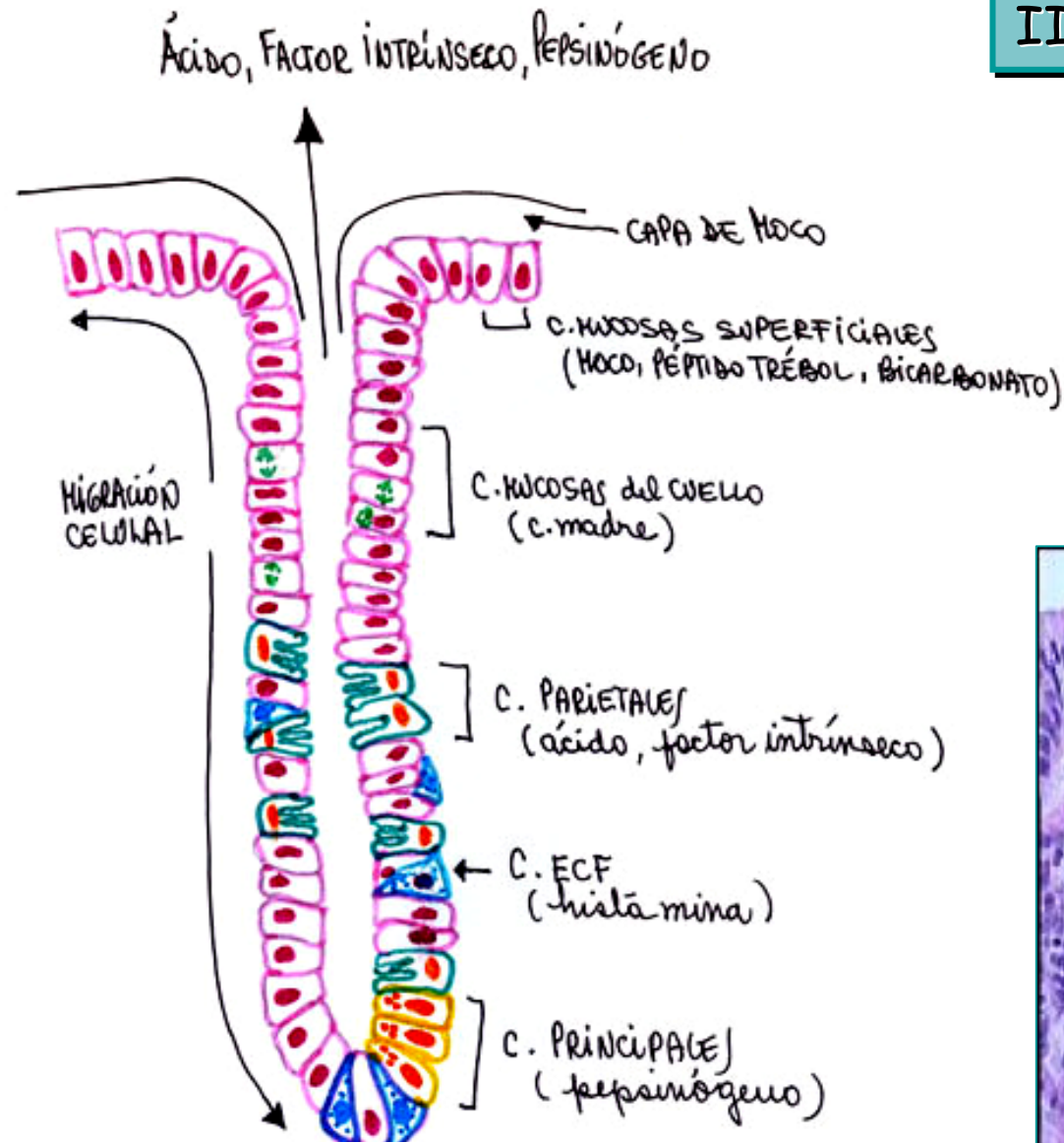
c. mucosas **Moco**

c. endocrinas "D" **SIH**

II. SECRECIÓN

1. Contenido Células

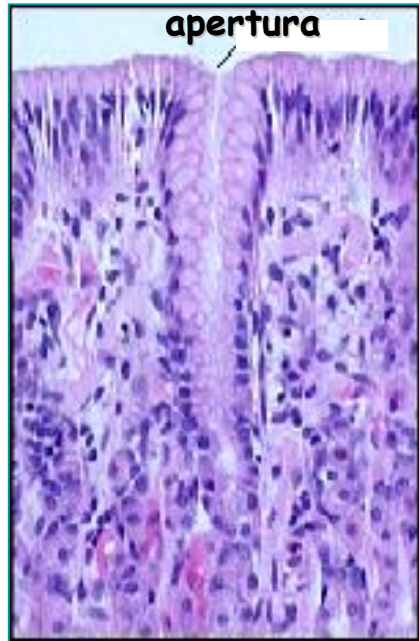


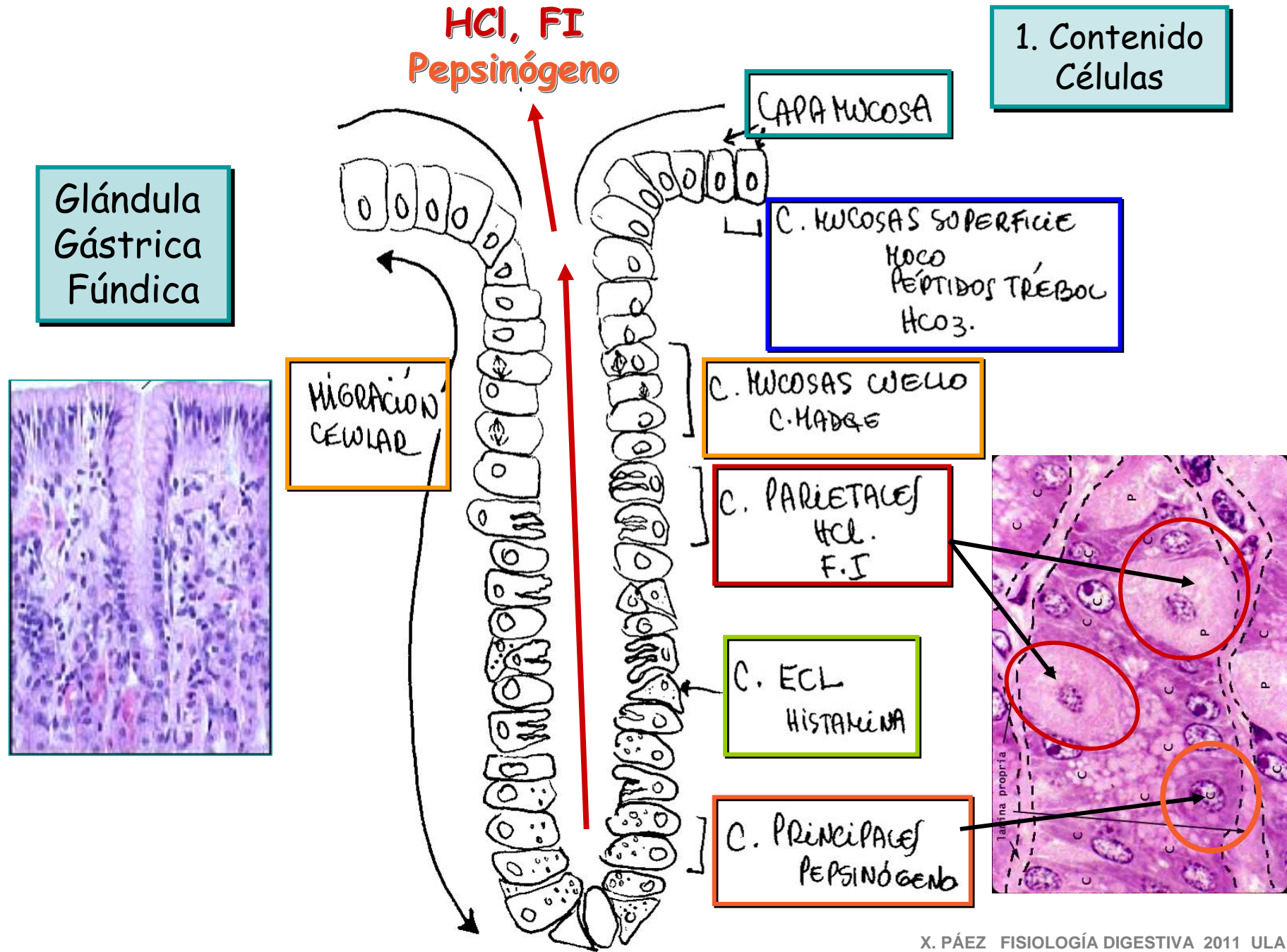


II. SECRECIÓN

1. Contenido Células

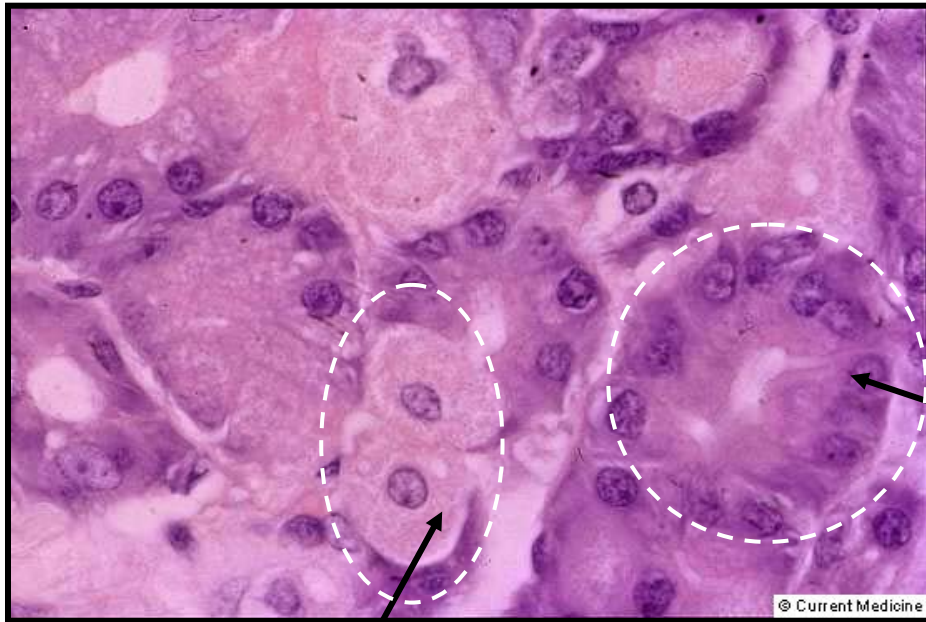
Glándula Gástrica Oxíntica





II. SECRECIÓN

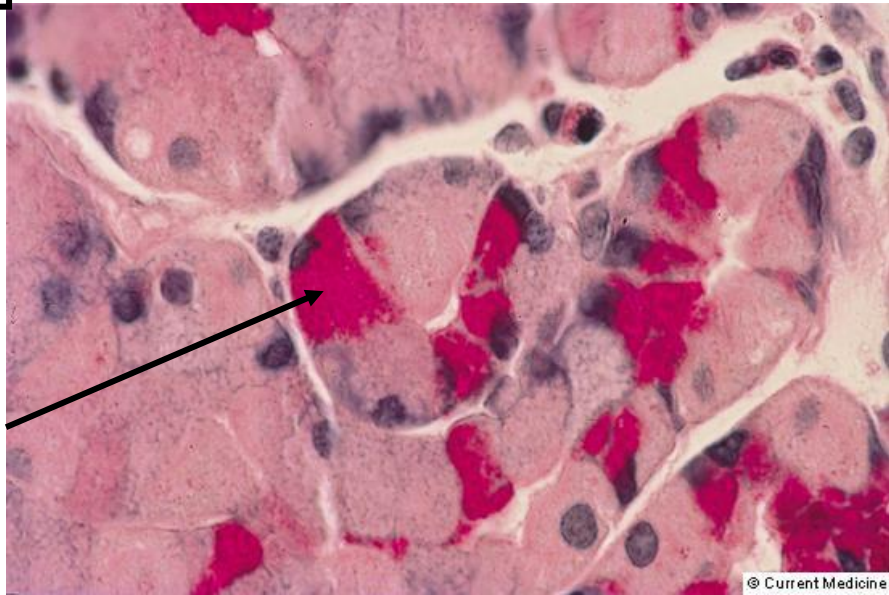
1. Contenido Células



c. PARIETALES
(HCl, factor intrínseco FI)

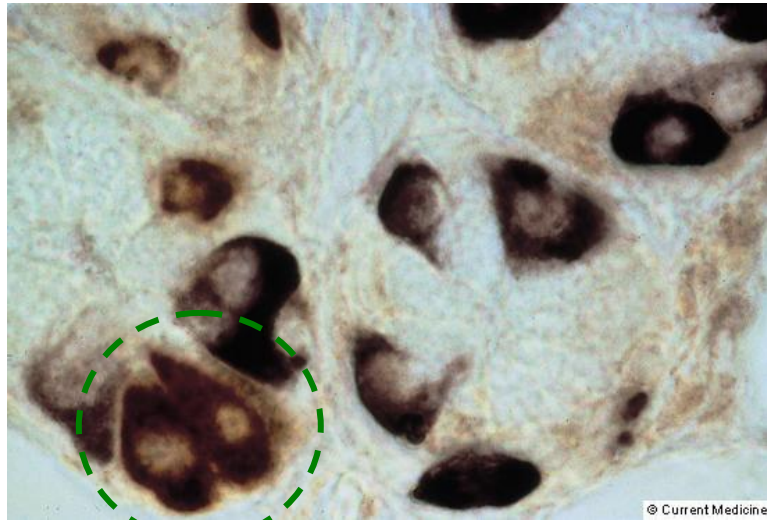
c. PRINCIPALES
(pepsinógeno,
lipasa gástrica)

c. MUCOSAS
(moco)



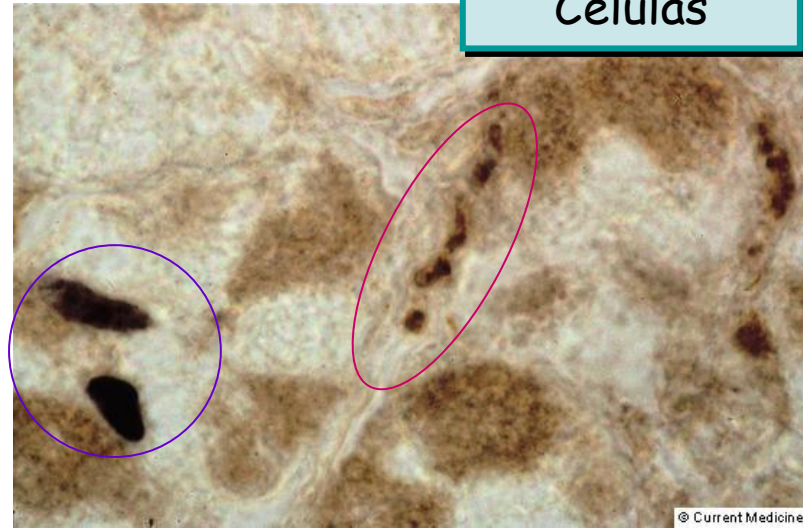
II. SECRECIÓN

MUCOSA ANTRAL



CÉLULAS "G" marron oscuro,
CÉLULAS "D" marron claro

1. Contenido Células



CÉLULAS "G" marrón oscuro
NERVIOS "GRP" alrededor

G = gastrina
D = somatostatina
GRP = péptido liberador de gastrina

II. SECRECIÓN

1. Contenido Células



C. ENTEROCROMAFINES
(histamina)



SECRECIONES GÁSTRICAS			
CÉLULAS	SECRECIÓN	ESTÍMULO	FUNCIÓN
MUCOSAS DEL CUELLO	MOCO	Secreción tónica	Barrera física entre luz y epitelio
	BICARBONATO	Aumenta con irritación mucosa Secretado con moco	Neutraliza ácido gástrico para evitar daño epitelial
PARIETALES	ÁCIDO CLORHÍDRICO	ACh, gastrina , histamina	Activa pepsina, mata bacterias
	FACTOR INTRÍNSECO		Forma complejo con Vit B12 para su absorción
ENTEROCROMAFINES	HISTAMINA	ACh, gastrina	Estimula secreción gástrica
PRINCIPALES	PEPSINÓGENO	ACh, ácido	Digiere proteínas
	LIPASA GÁSTRICA	Secretina	Digiere grasas
“D”	SOMATOSTATINA	Ácido en estómago	Inhibe secreción gástrica
“G”	GASTRINA	ACh, péptidos, y aminoácidos	Estimula secreción gástrica

II. SECRECIÓN

1. Contenido Células



C. PRINCIPALES
Enzimas

ENZIMAS

PEPSINA

Inicia digestión proteínas 15 %

LIPASA gástrica

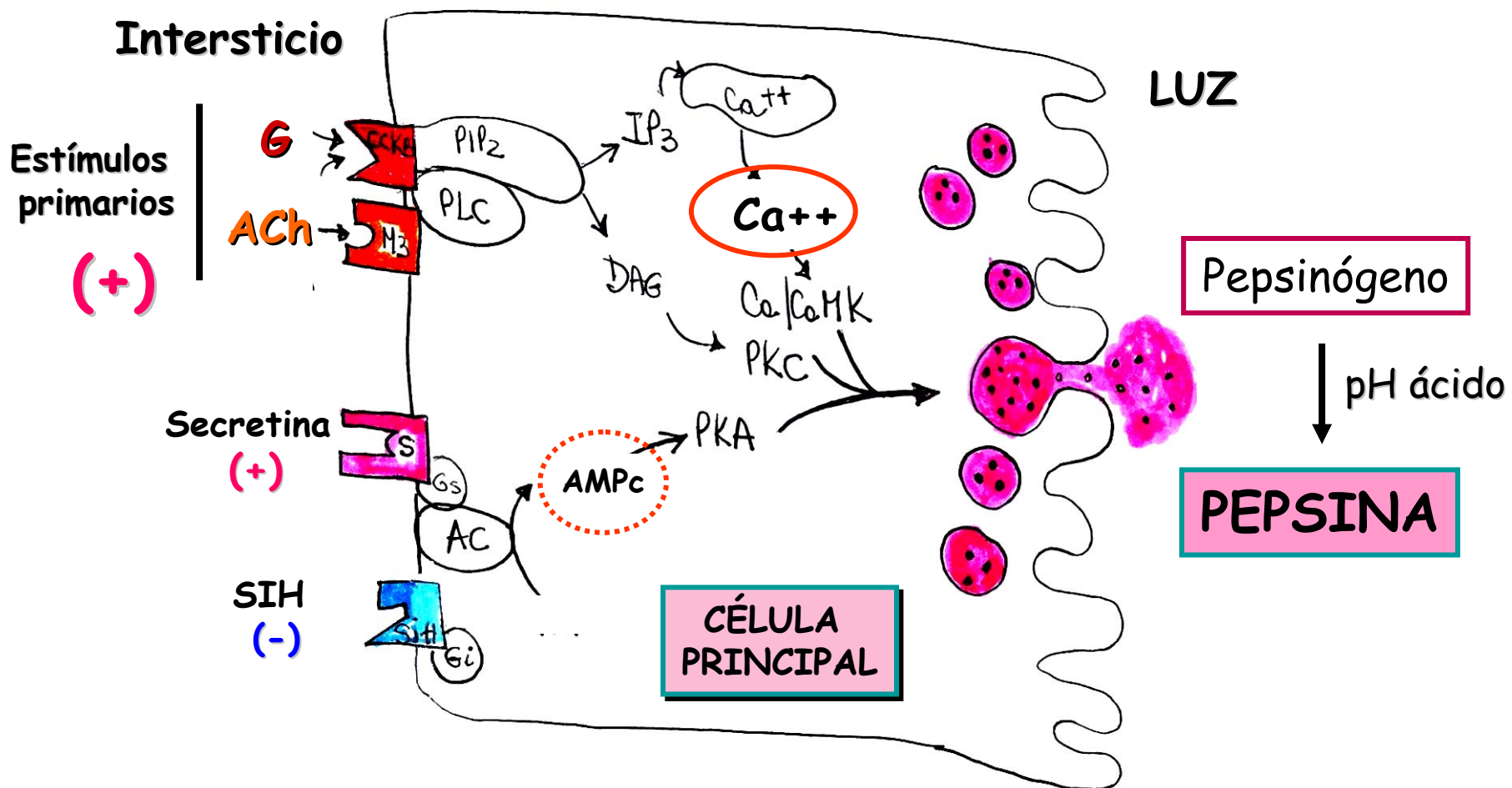
Inicia digestión grasas 10-30 %

II. SECRECIÓN

1. Contenido Enzimas



SECRECIÓN PEPSINÓGENO



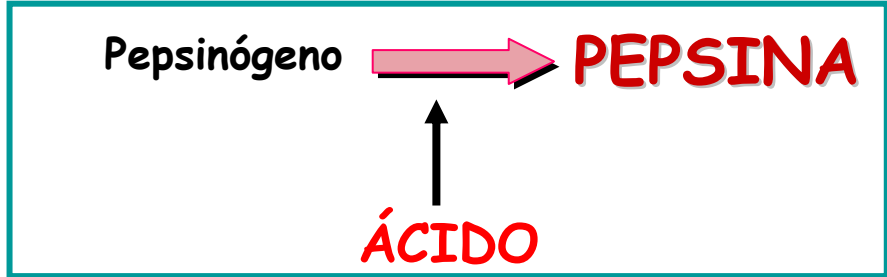


II. SECRECIÓN

1. Contenido Enzimas

PEPSINÓGENO

Precursor inactivo de la pepsina
Estímulo: ACh
Activa a pH <3.5





C. PARIETALES
Factor intrínseco
HCl

II. SECRECIÓN

1. Contenido
Factor intrínseco FI

FACTOR INTRINSECO

Glicoproteína necesaria
para absorción de Vit B12
en ileon distal

Déficit: Anemia megalobástica
Anemia Perniciosa

II. SECRECIÓN

1. Contenido

1. Moco
2. Enzimas
3. Factor intrínseco

4. HCl



c. Parietales

4. HCl sol. 0.15 M

- Concentración de H^+ en la luz y pH de la solución
- Gradiente de H^+ entre c. parietal y luz
- Transporte activo del interior celular a la luz



II. SECRECIÓN

1. Contenido

4. HCl

1. Concentración H⁺

0.15 M aprox. 0.1 M = 10⁻¹ M

¿QUÉ tan ácido es esto?

$$\text{pH} = -\log 10^{-1}$$

$$\text{pH} = -(-1) \quad \text{pH} = 1!! \quad \text{MUY ÁCIDO}$$

Ejercicio: Comparar con agua pH 7



II. SECRECIÓN

1. Contenido

4. HCl

2. Gradiente H⁺

$$[H^+e] = 0.15 \text{ M} = 150 \text{ mM} = 150 \times 10^6 \text{ nM}$$

$$[H^+i] = 40 \text{ nM}$$

$$\begin{aligned} [H^+e]/[H^+i] &= 150 \times 10^6 \text{ nM} / 40 \text{ nM} \\ &= 3.75 \times 10^6 \end{aligned}$$

¿Qué tan grande es el gradiente?

MUY GRANDE

3-4 millones iones H⁺ afuera por cada H⁺ adentro!!!!

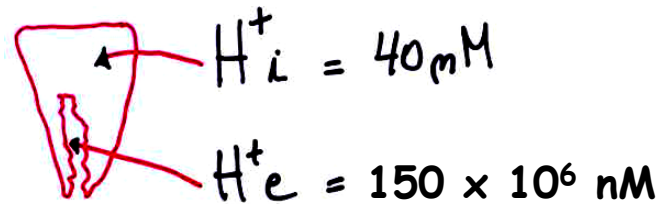


II. SECRECIÓN

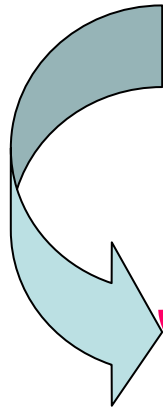
1. Contenido

3. Trabajo activo H^+ del interior a la luz

4. HCl



¿Qué tan grande es el trabajo?



Sacar H^+ es
TRABAJO MUY GRANDE
Muchos ATPs



II. SECRECIÓN

1. Contenido

4. HCl

3. Transporte activo H^+ del interior a la luz

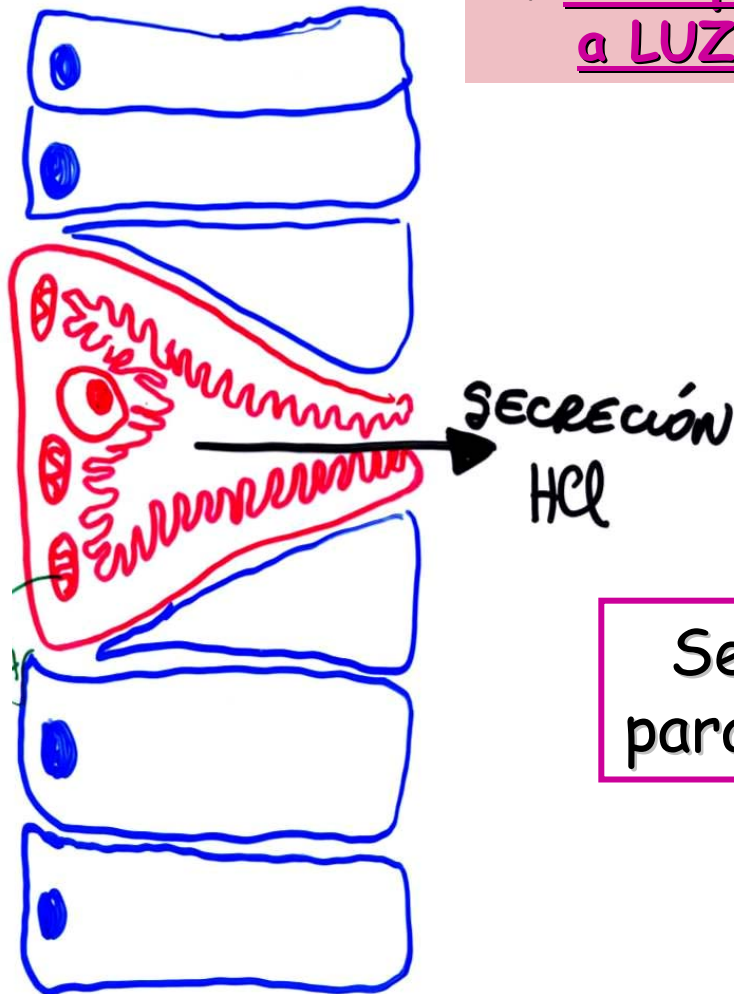
- * Gran trabajo activo contra gradiente
- * Gran gasto de energía
- * Bombas H^+-K^+ ATPasa

II. SECRECIÓN

1. Contenido

4. HCl

3. Transporte activo
a LUZ



La secreción es contra gran gradiente:

$[H^+] \text{ adentro} = 4 \times 10^{-8} \text{ M}$

$[H^+] \text{ afuera} = 0.15 \text{ M}$

Se necesita ENERGÍA

Se necesita BOMBAS
para vencer el gradiente!!

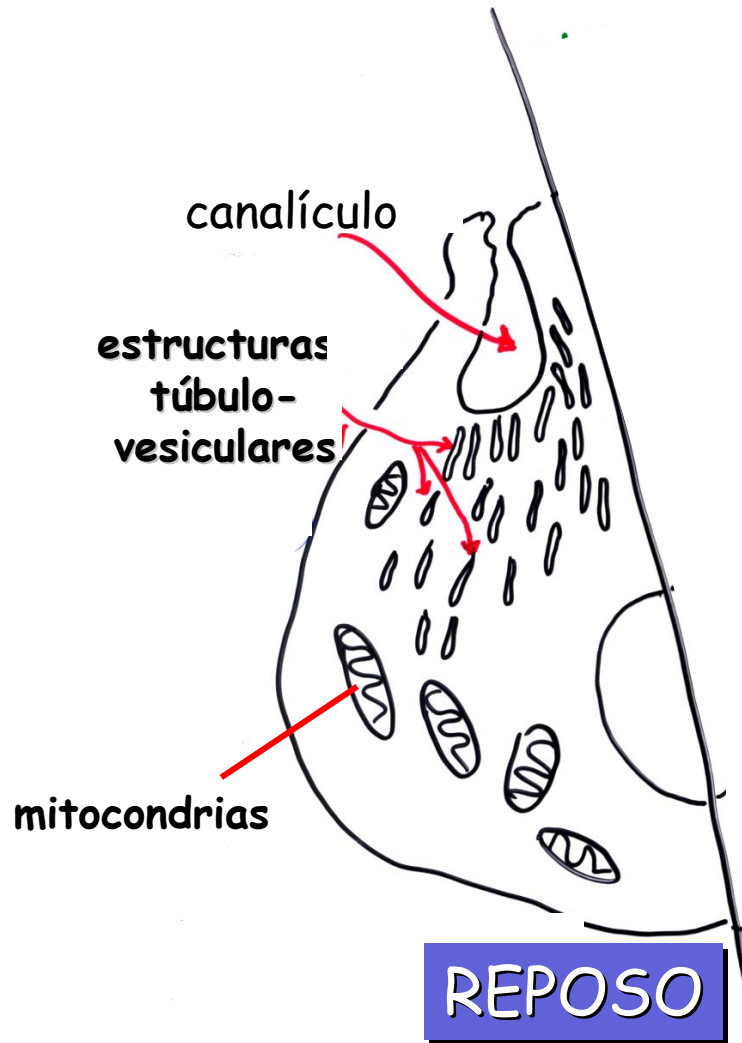
q/s



II. SECRECIÓN

2. Producción HCl

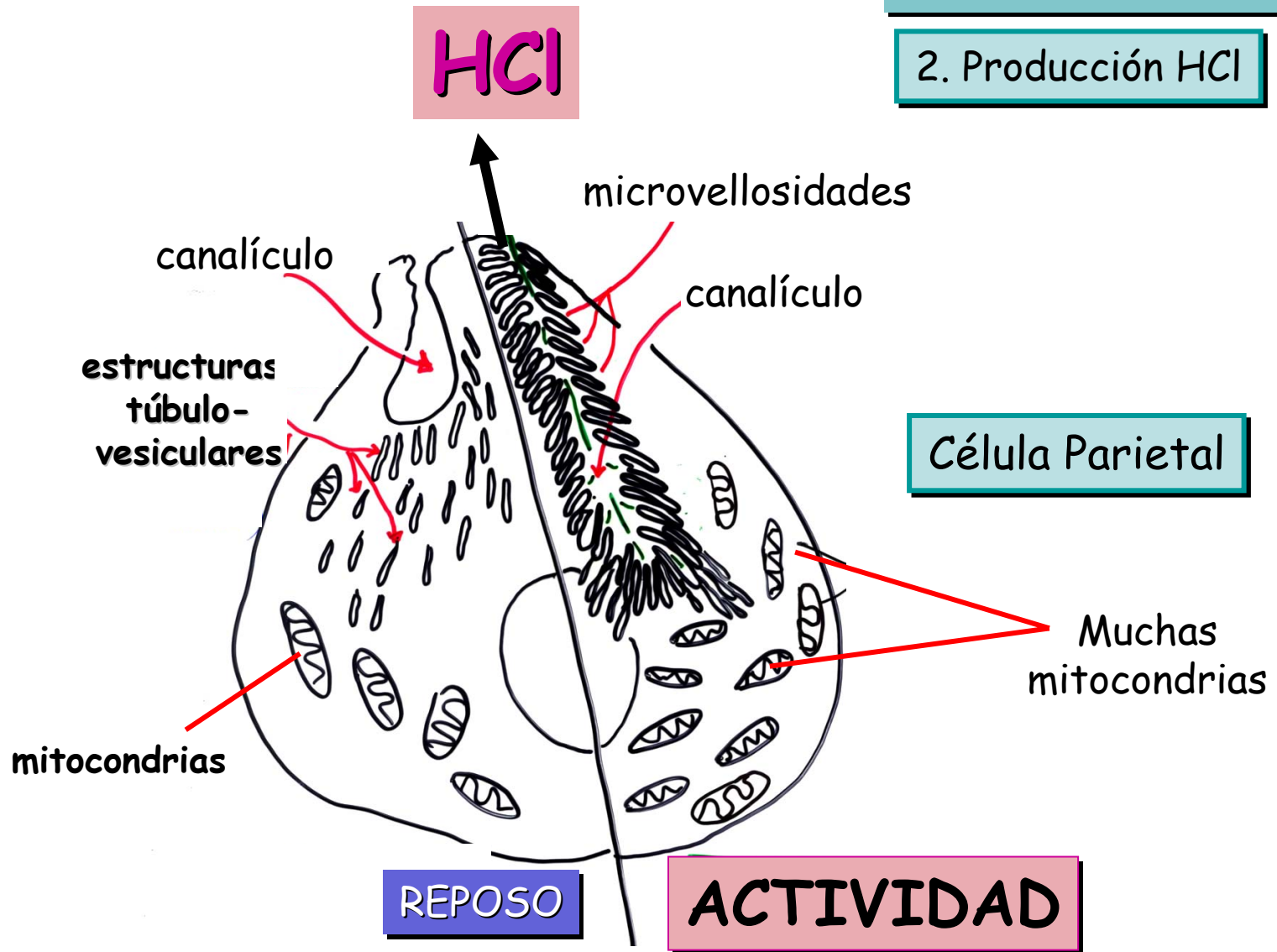
Célula Parietal





II. SECRECIÓN

2. Producción HCl

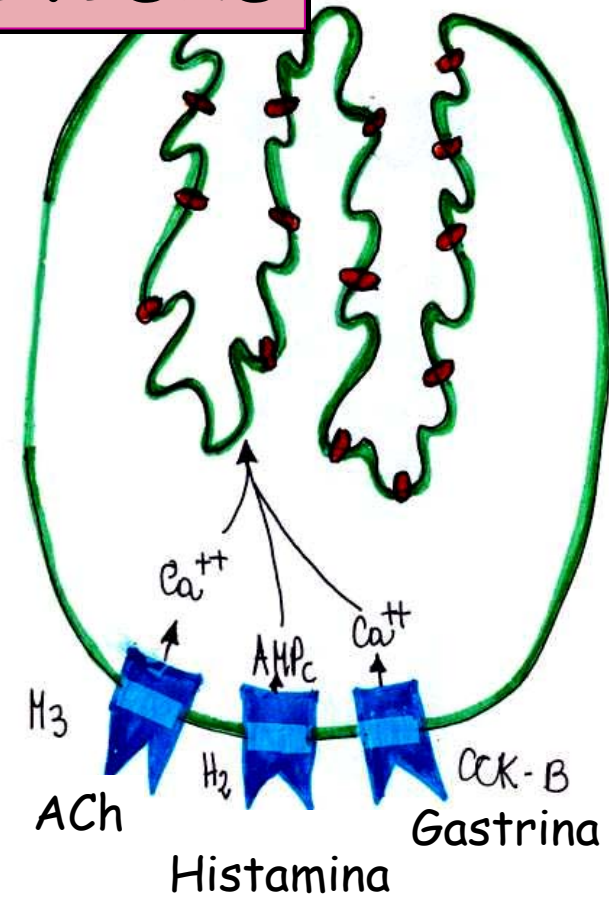
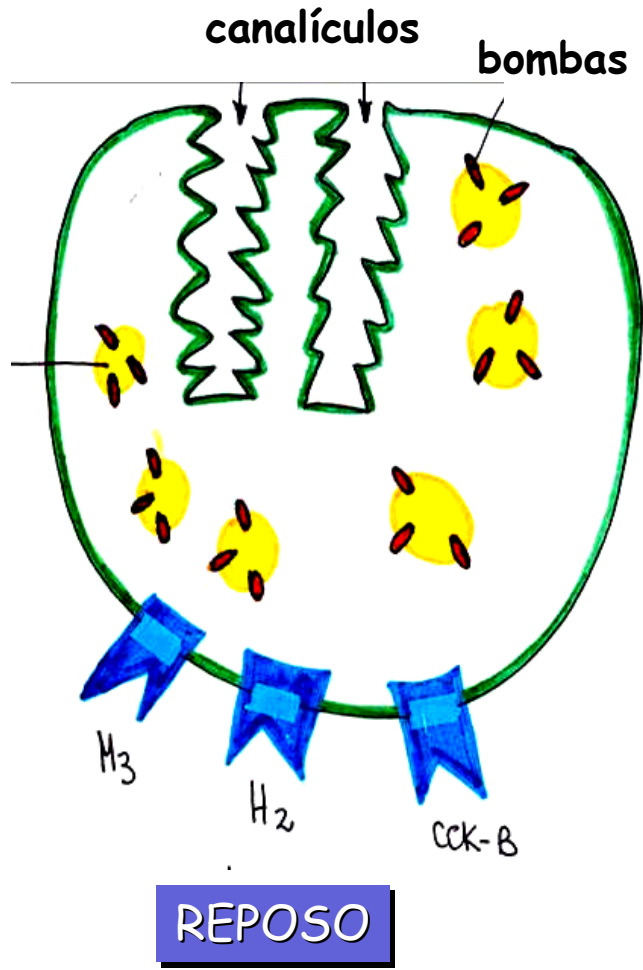


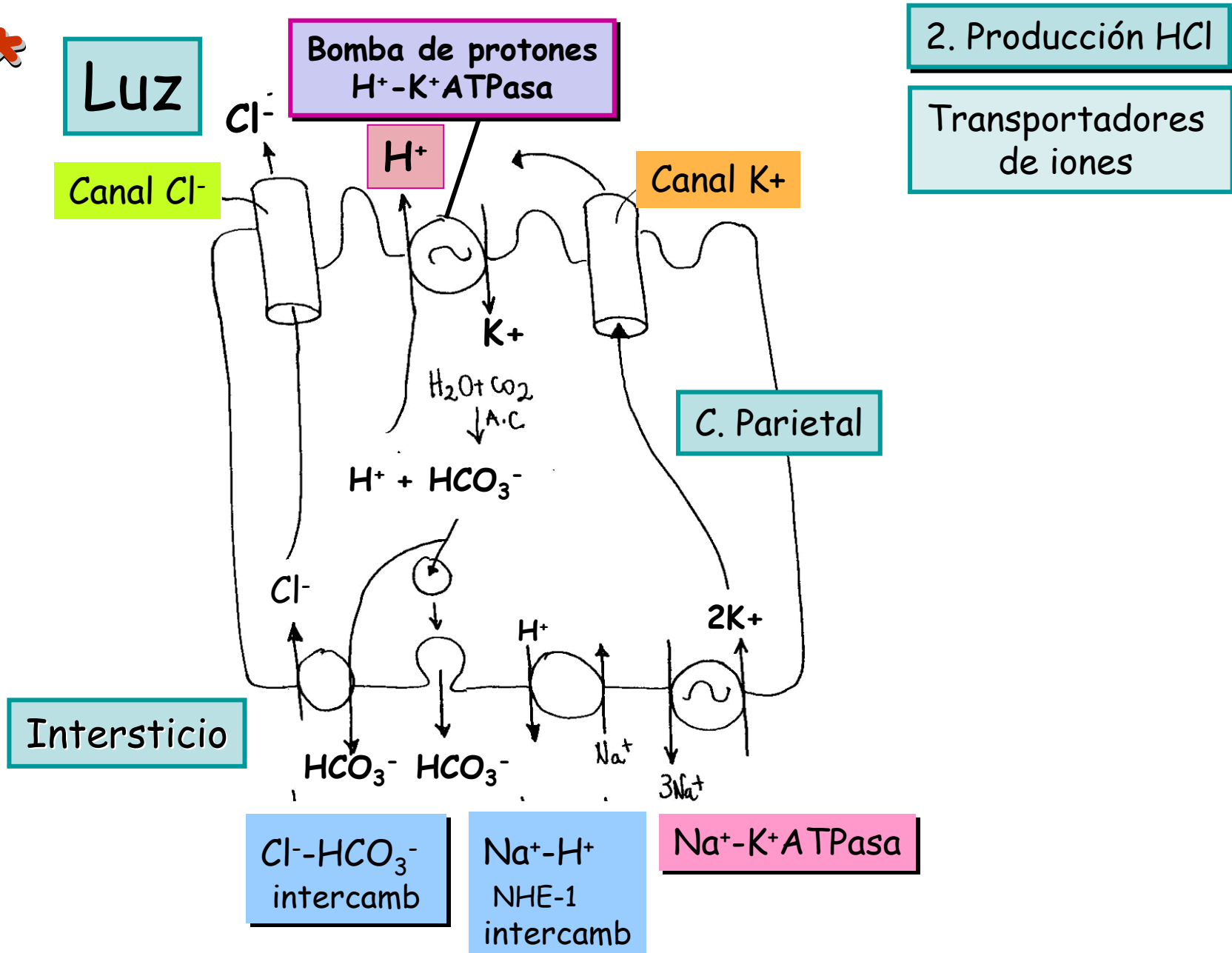


II. SECRECIÓN

2. Producción HCl

ACTIVIDAD

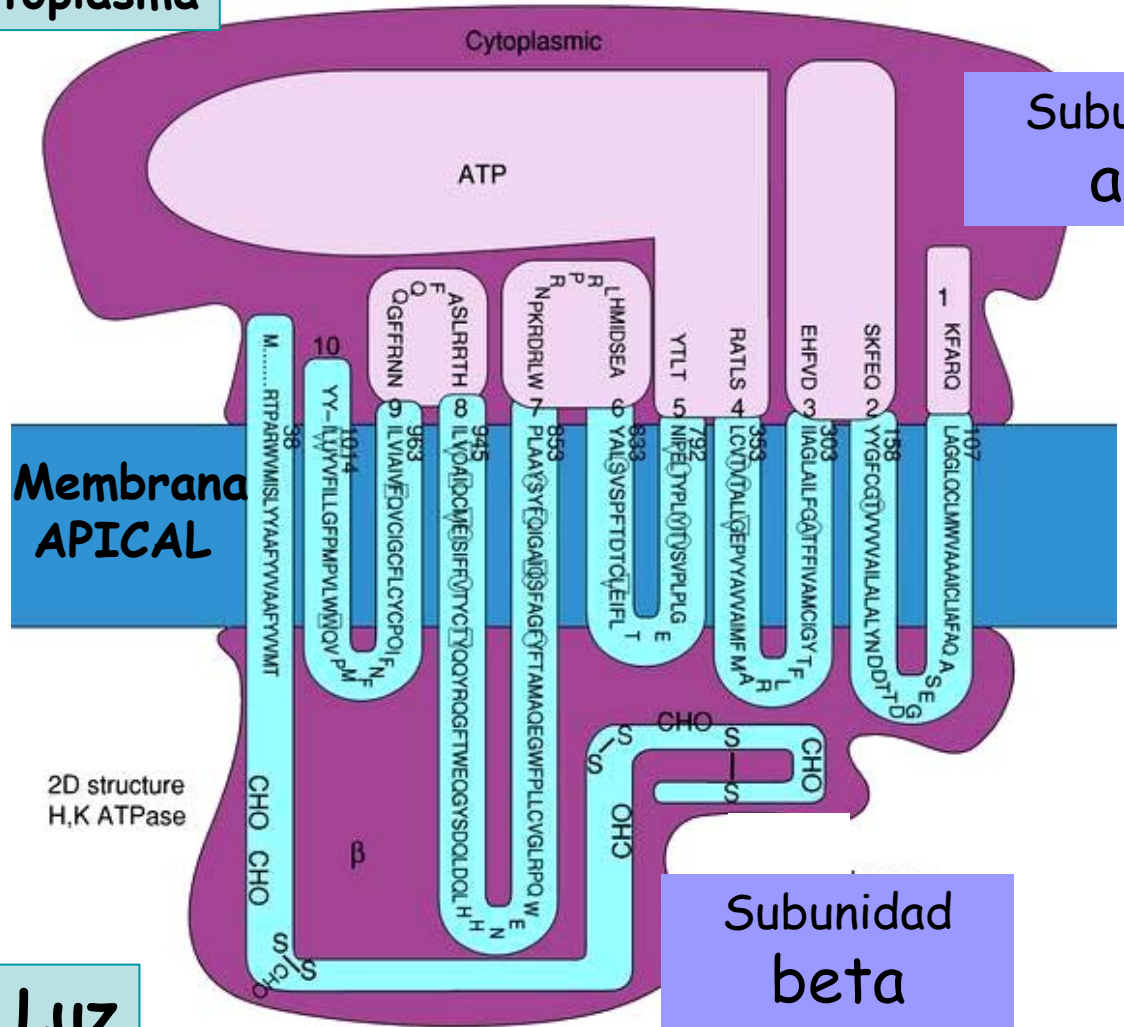




II. SECRECIÓN

2. Producción HCl

Citoplasma



Subunidad alfa

BOMBA PROTONES
H⁺-K⁺ ATP asa

Subunidad beta

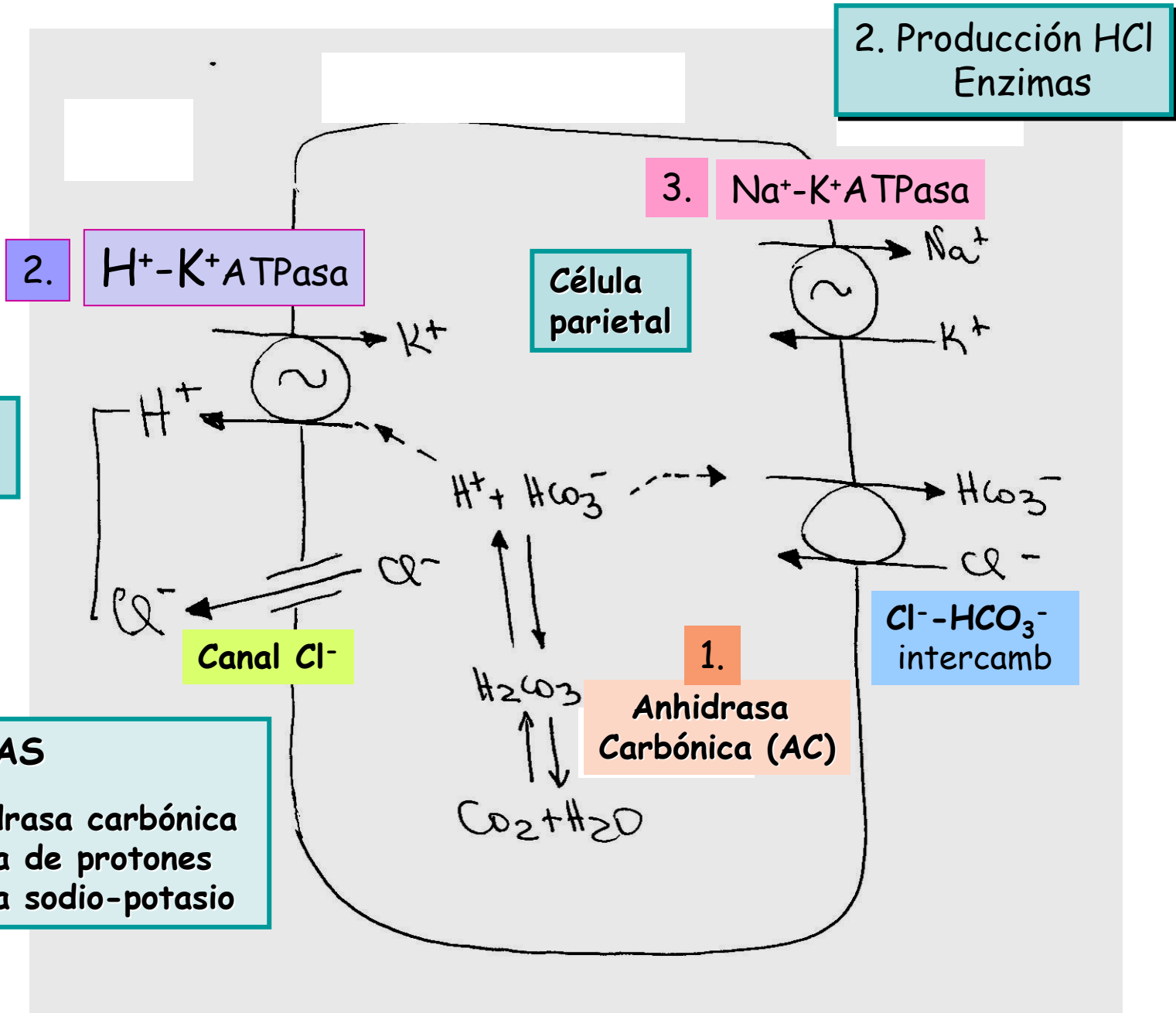
Luz

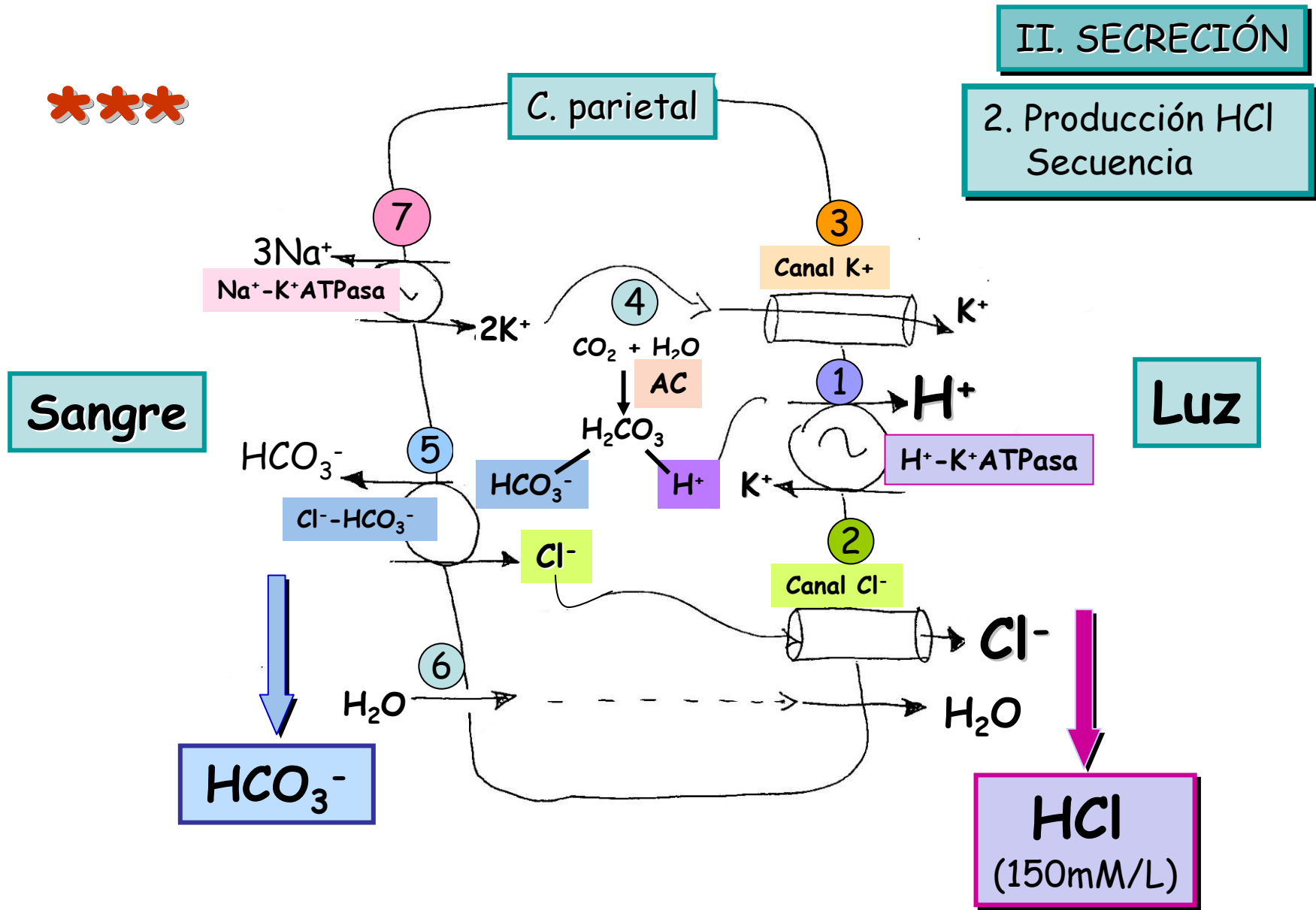
© Current Medicine



Luz

- ENZIMAS**
1. Anhidrasa carbónica
 2. Bomba de protones
 3. Bomba sodio-potasio





II. SECRECIÓN

2. Producción HCl Secuencia

Sangre

Luz

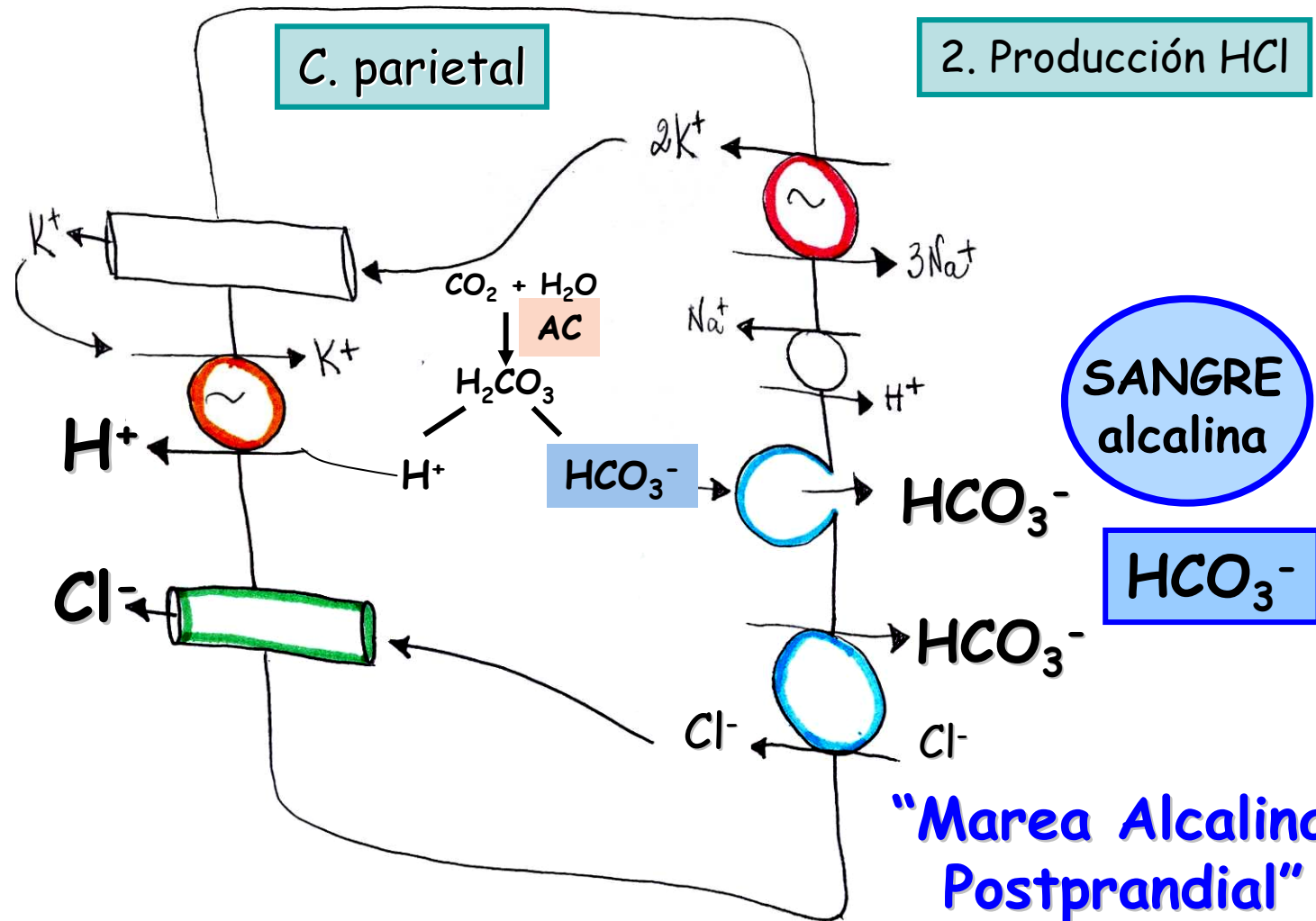


II. SECRECIÓN

2. Producción HCl

LUZ
ácida

HCl



La c. parietal secreta HCl a la luz y aporta álcali a la sangre

II. SECRECIÓN GÁSTRICA

1. Contenido
2. Producción HCl
3. Regulación de la secreción ácida
4. Fases secreción gástrica

II. SECRECIÓN

2. Regulación neurohumoral

Estimulantes:

- * **Gastrina**
- * Histamina
- * ACh

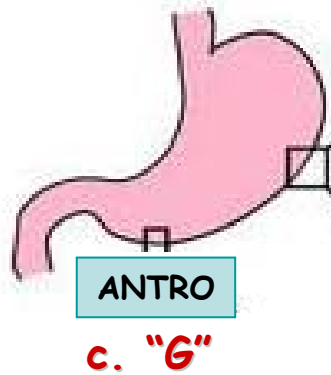
Inhibidores:

- * **Somatostatina (SIH)**
- * **Prostaglandinas**

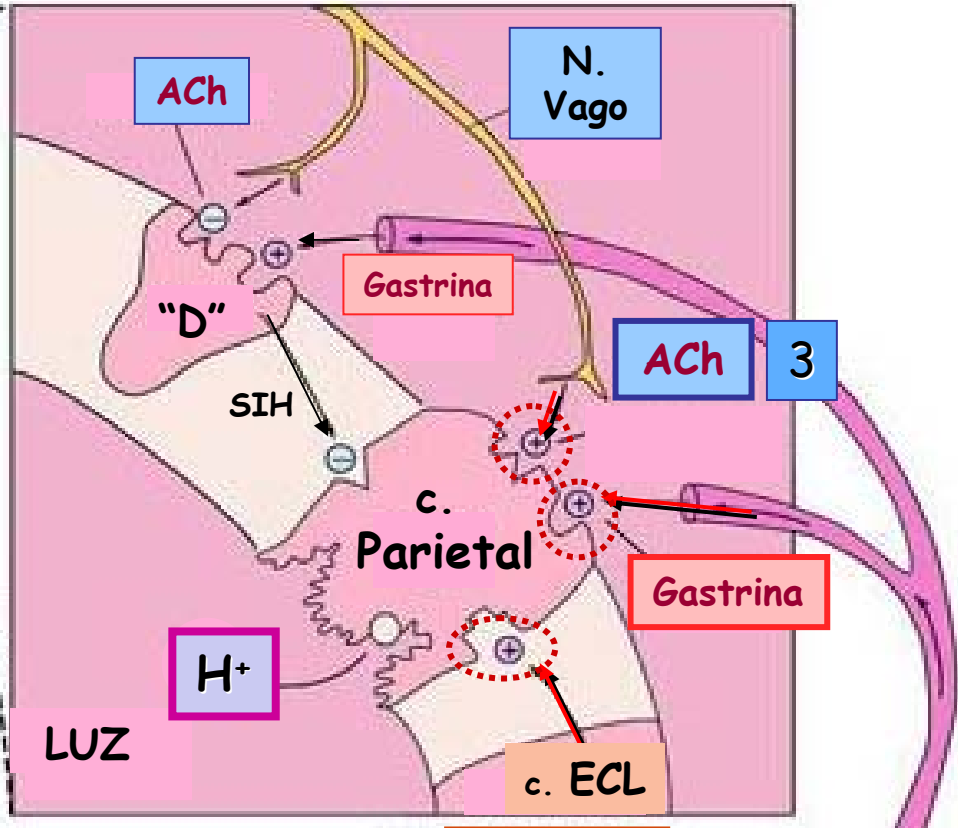
II. SECRECIÓN

3. Regulación neurohumoral

CUERPO



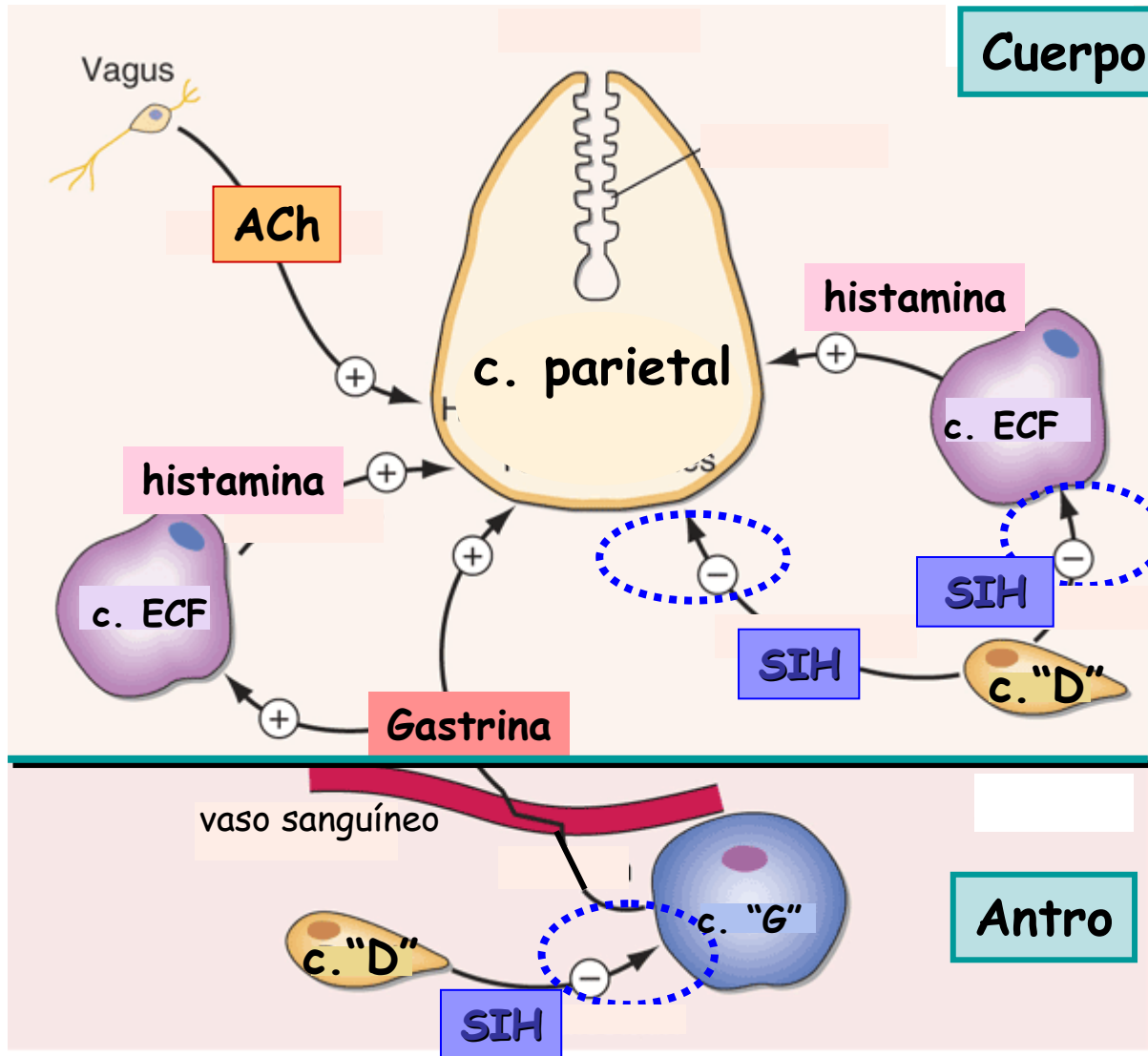
- Estimulantes:
- * Gastrina
 - * Histamina
 - * ACh



2 Histamina

Gastrina

1



3. Regulación neurohumoral

Inhibidores:
SIH, PGs

Somatostatina
SIH (c. "D")

Inhibe:
C. Parietal
C. ECL
C. "G"
C. Principal

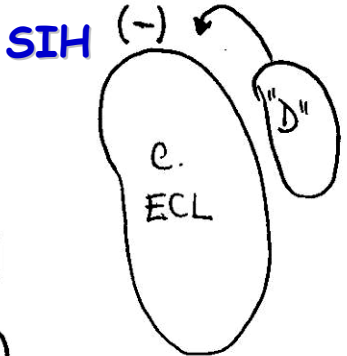
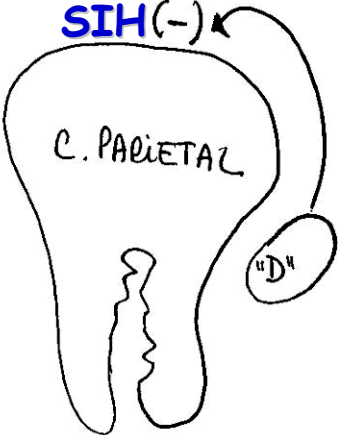


Acción
Inhibidora
SIH

II. SECRECIÓN

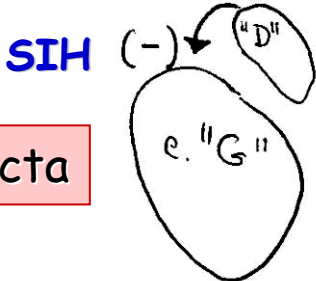
3. Regulación
neurohumoral

Directa



Indirecta

Fondo

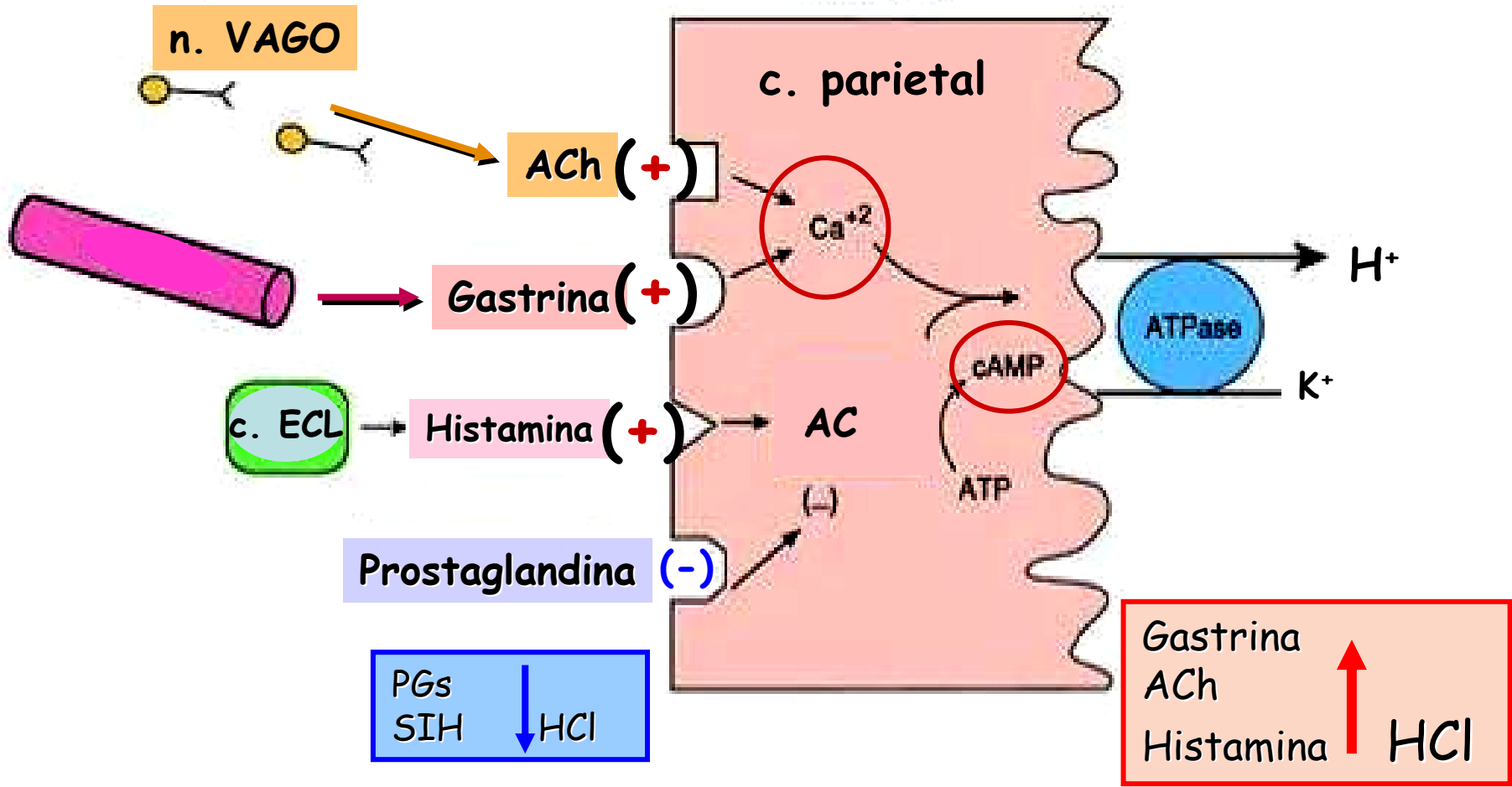


Indirecta

Antro

II. SECRECIÓN

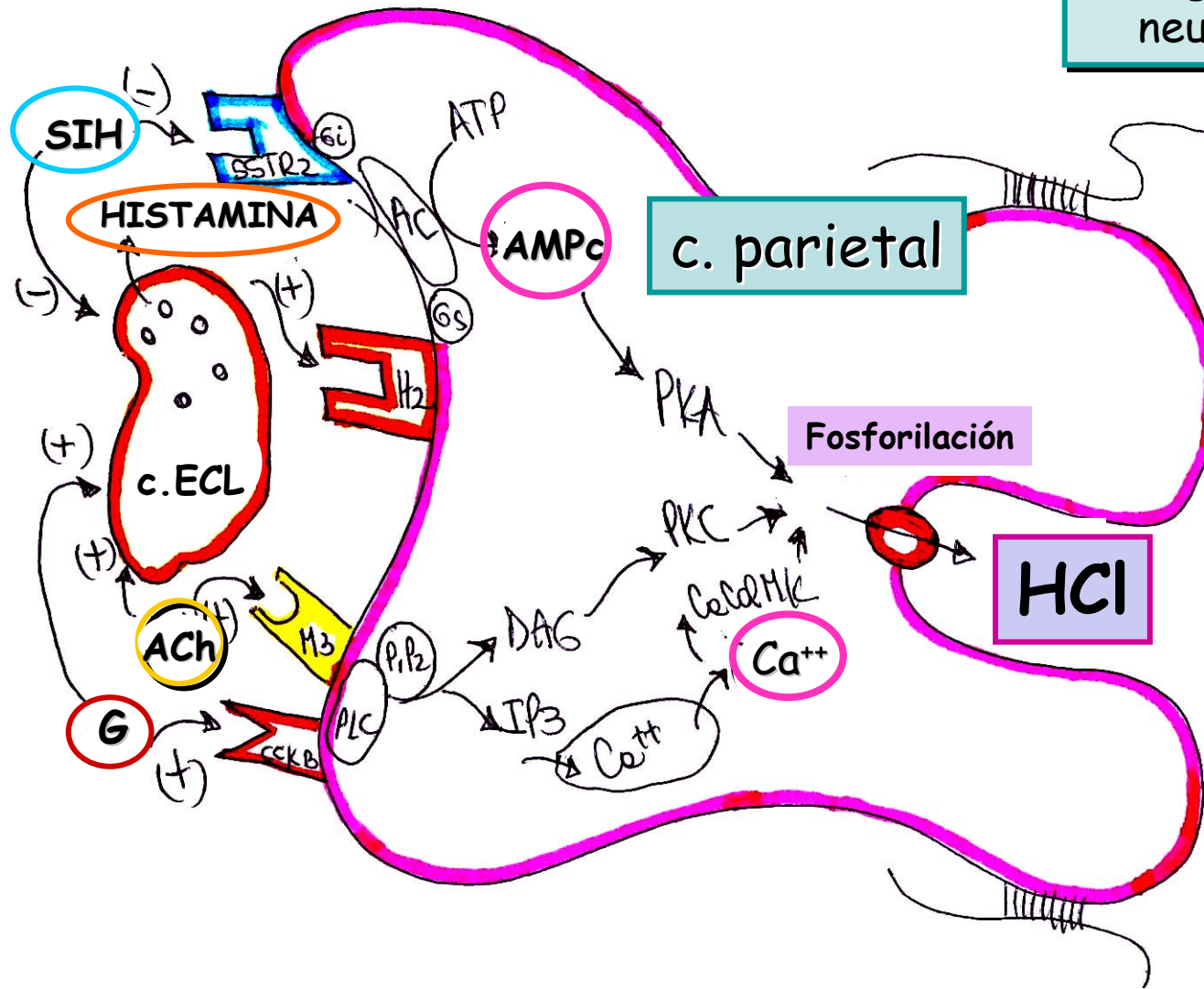
3. Regulación neurohumoral

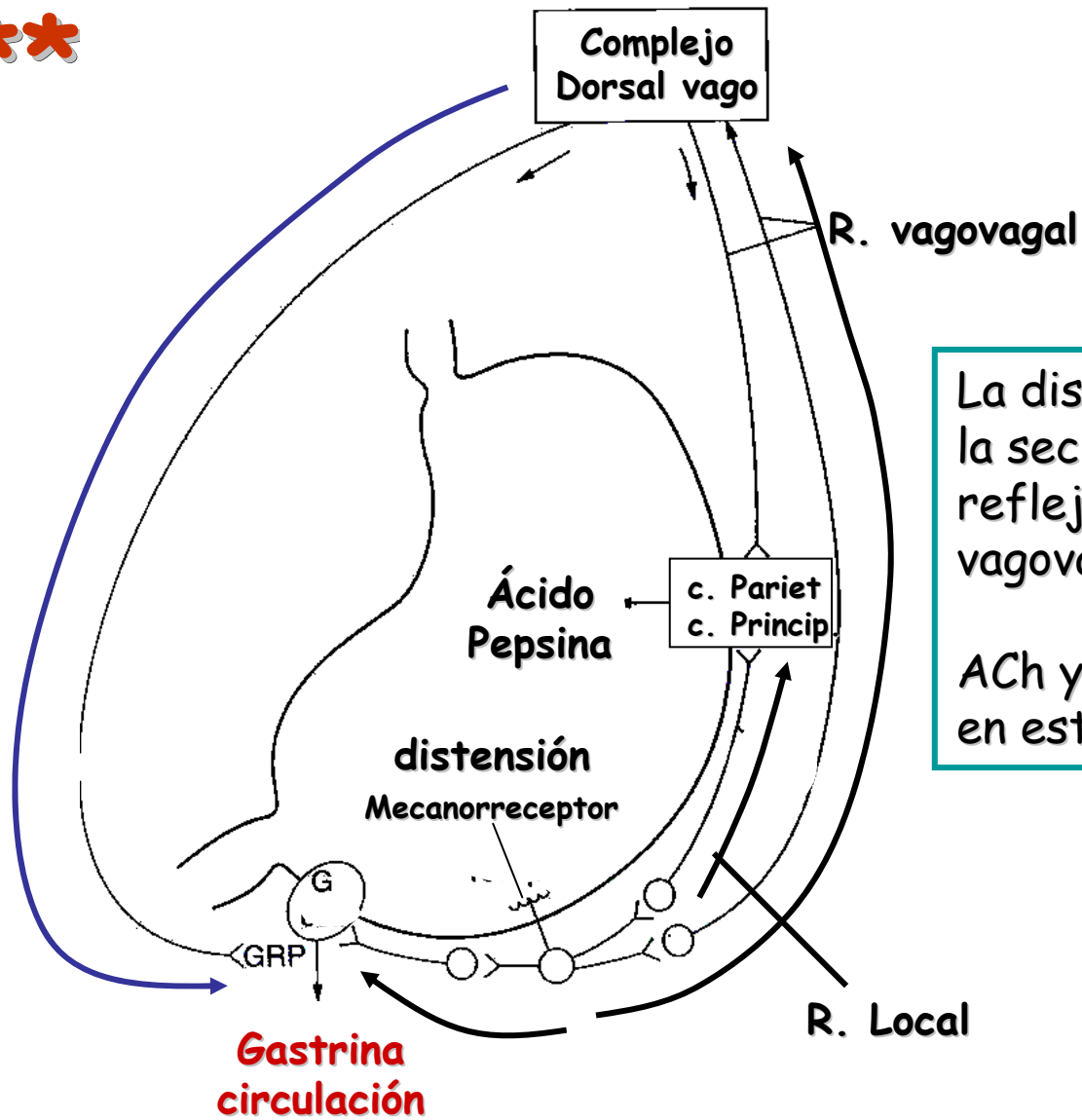




II. SECRECIÓN

3. Regulación neurohumoral



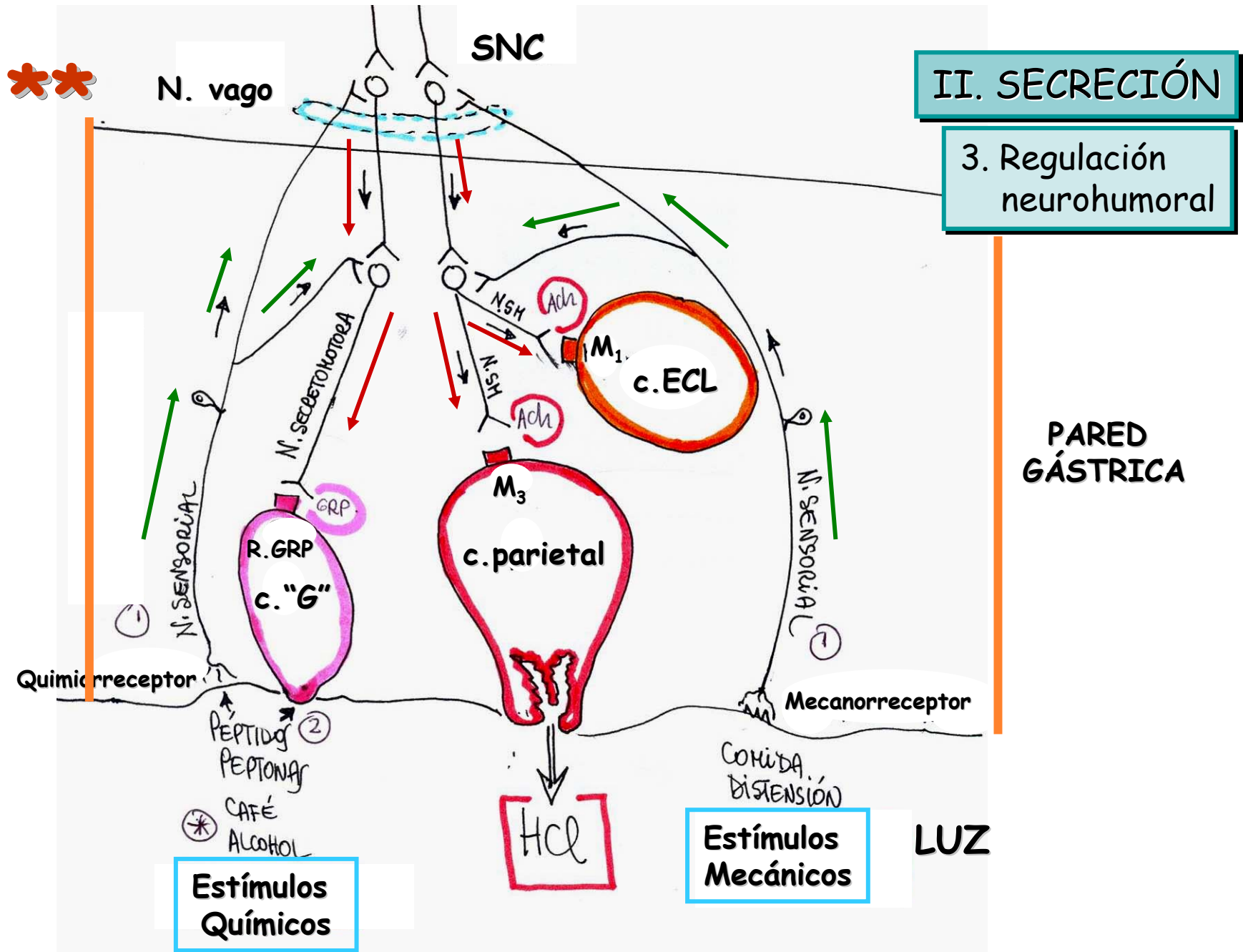


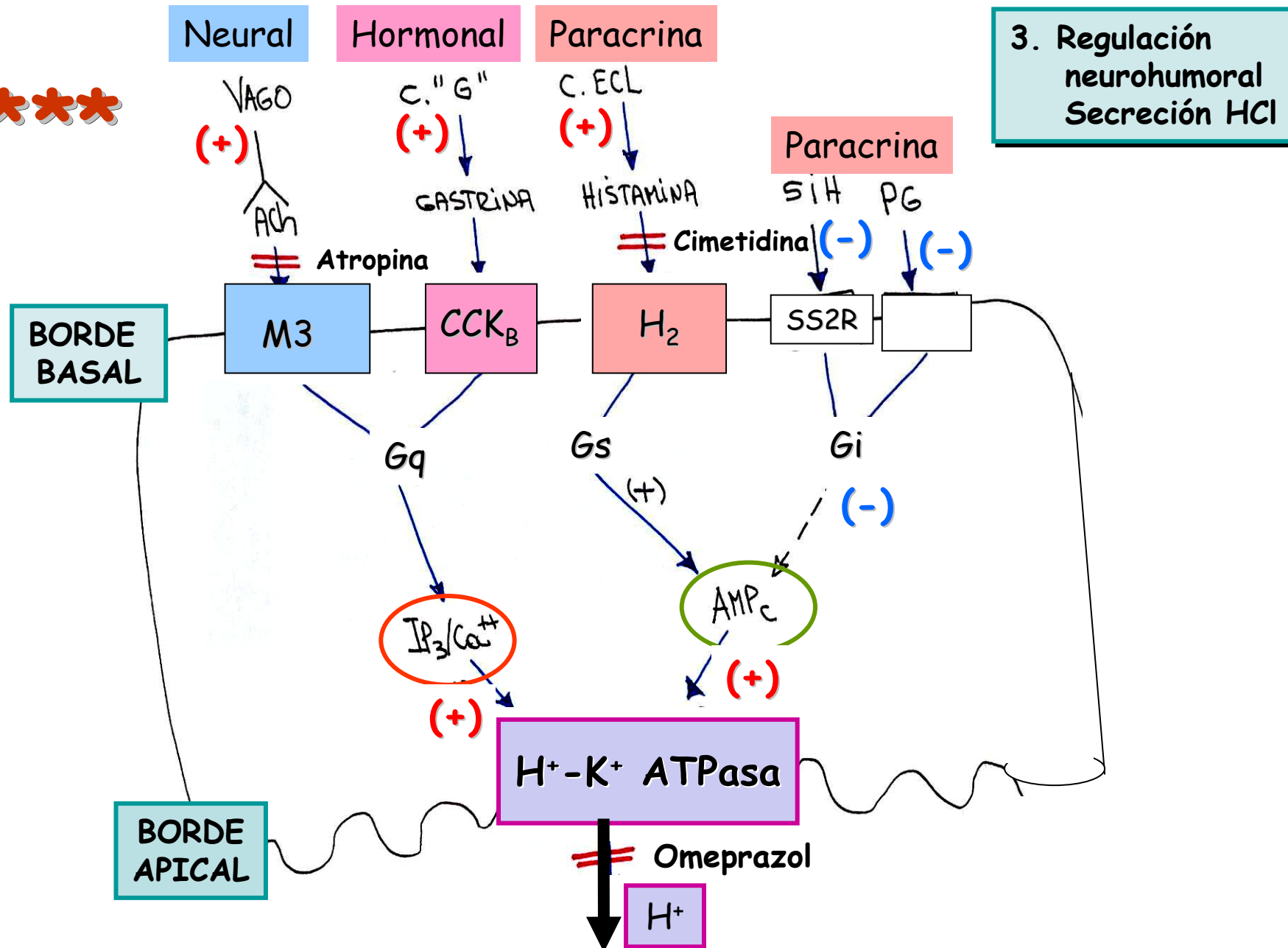
II. SECRECIÓN

3. Regulación neural

La distensión aumenta la secreción ácida vía reflejos locales y vagovagales

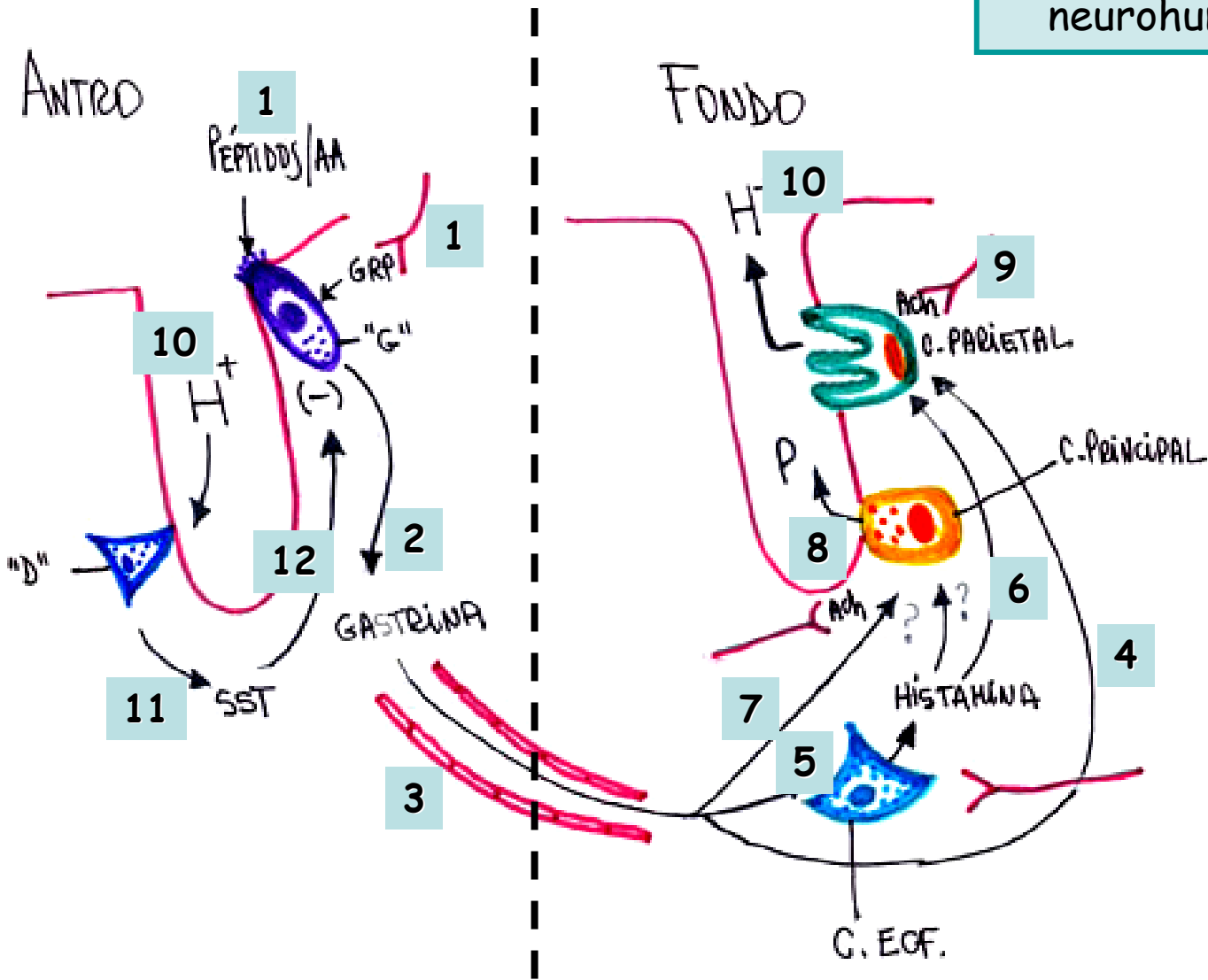
ACh y GRP actúan como NT en estas vías







3. Regulación neurohumoral





II. SECRECIÓN

3. Regulación neurohumoral

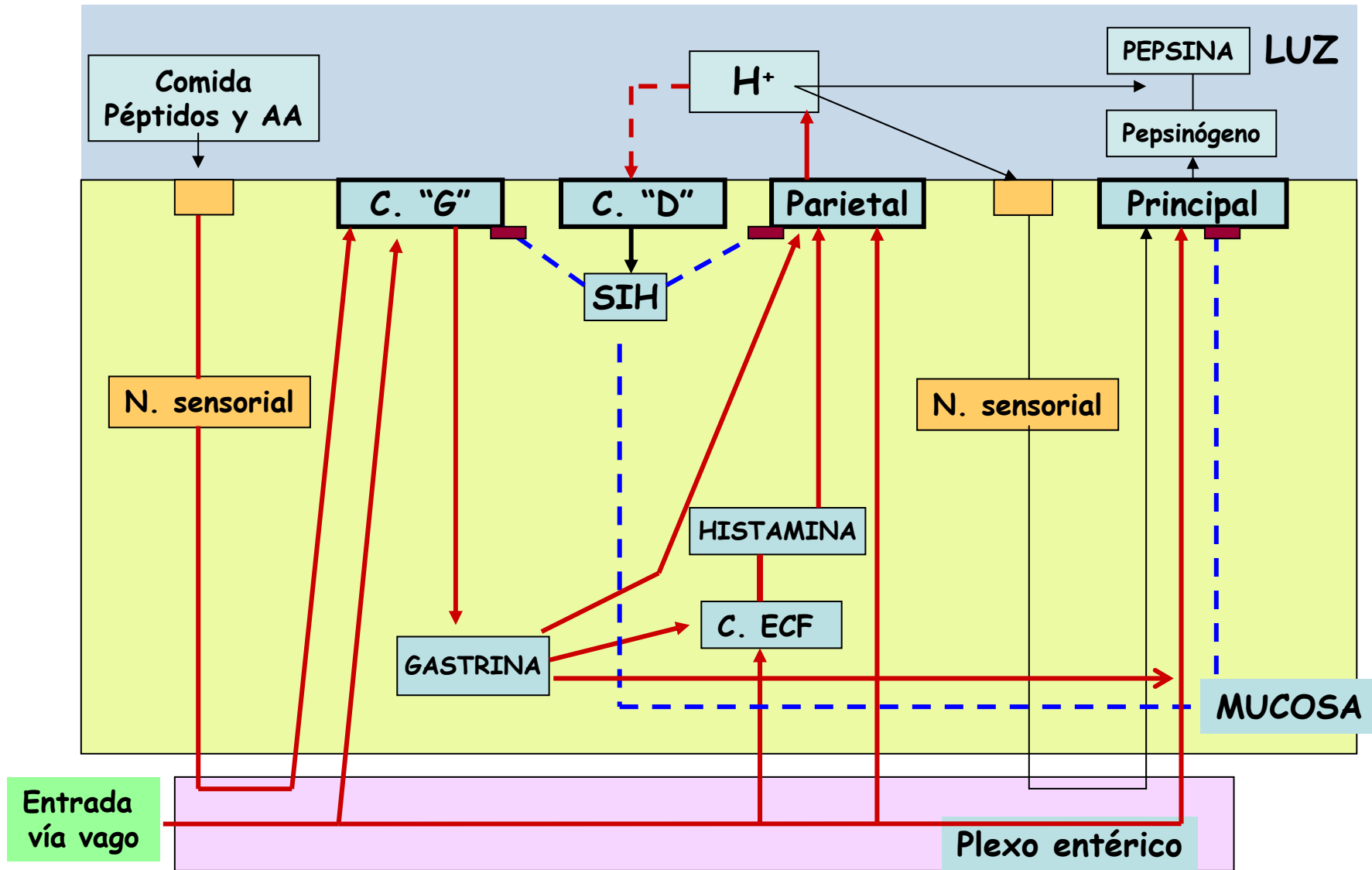
Acción sinérgica estimuladora

1. **Gastrina**
Hormona
2. **ACh**
NT
3. **Histamina**
S. Paracrina

Acción sinérgica inhibidora

1. **Somatostatina SIH**
S. Paracrina
2. **Prostaglandinas**
S. Paracrina

REGULACIÓN SECRECIÓN GÁSTRICA





II. SECRECIÓN

4. FASES

INTERDIGESTIVA

- Baja continua
- Depende del SNE
ACh e Histamina
Gastrina está inhibida por SIH (pH bajo)
- No desaparece al cortar el n. vago

DIGESTIVA

1. Cefálica
2. Gástrica
3. Intestinal

4. FASES

Fase DIGESTIVA



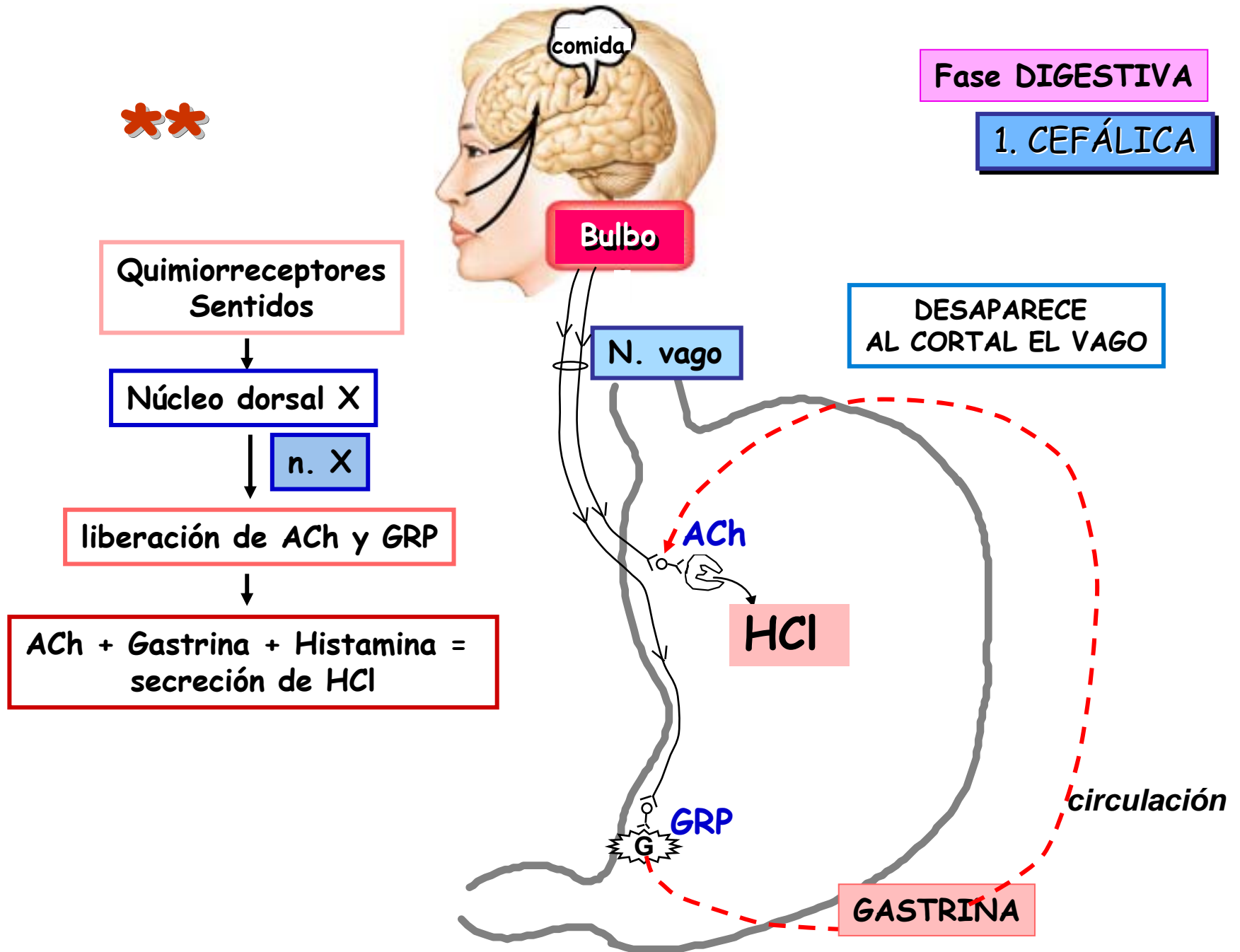
1. CEFÁLICA

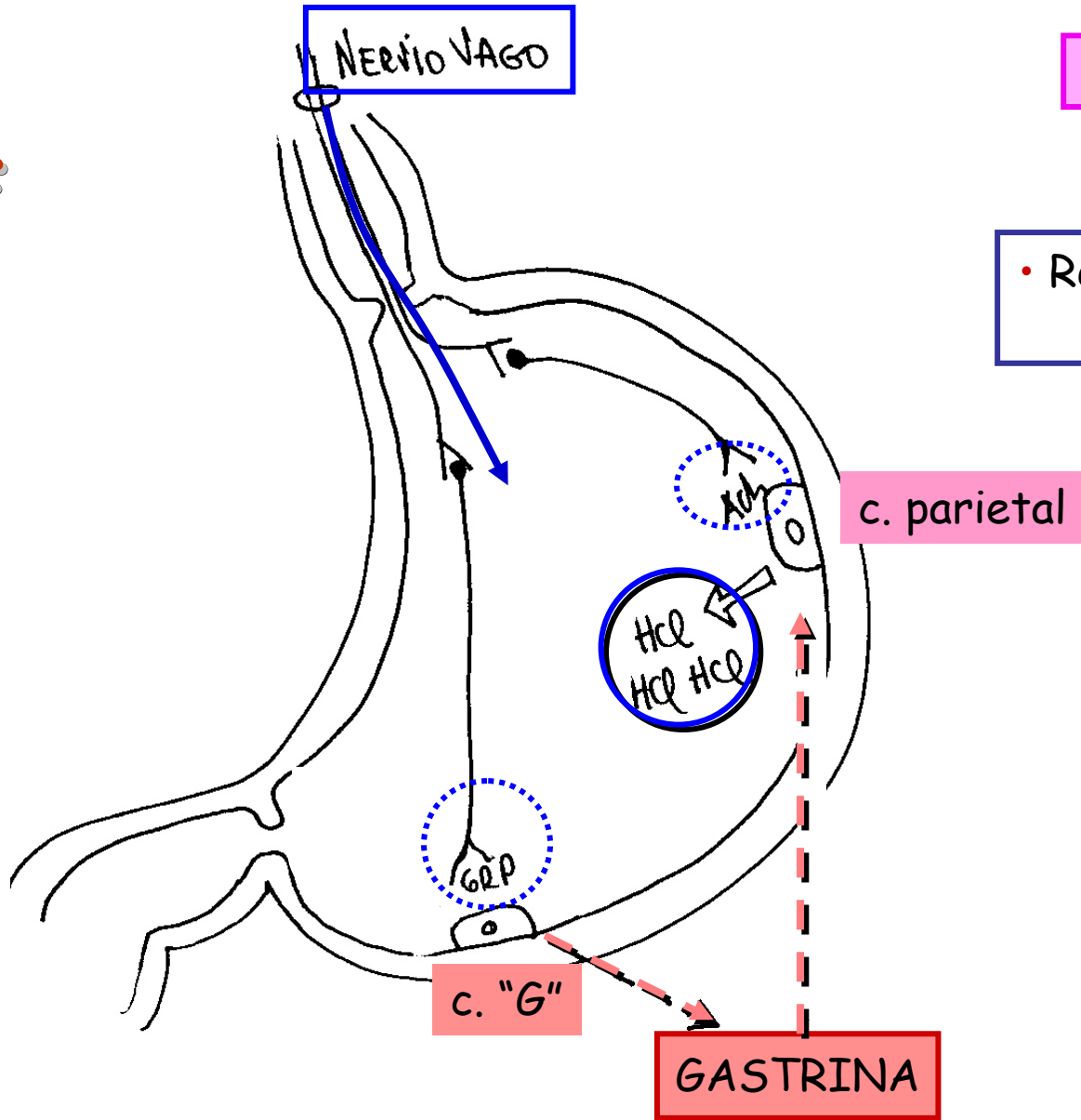
No hay comida en estómago

Reflejos
Condicionados

"ALERTA"
viene la comida

- *Dependiente del **vago**, 20-30% del total
- *Estimulada por vista, olfato, masticación y deglución





Fase DIGESTIVA

1. CEFÁLICA

- Reflejos VAGALES (f. cefálica)



2. GÁSTRICA

Comida en estómago

"A TRABAJAR"
la comida está aquí

- * Aprox. el 60% del total
- * Controlada por reflejos locales, vagovagales y hormonas



REFLEJOS LOCALES (SNE)

DISTENSIÓN
Mecanorreceptores locales

PEPTONAS/PÉPTIDOS
Quimiorreceptores locales

Liberación
ACh y Gastrina

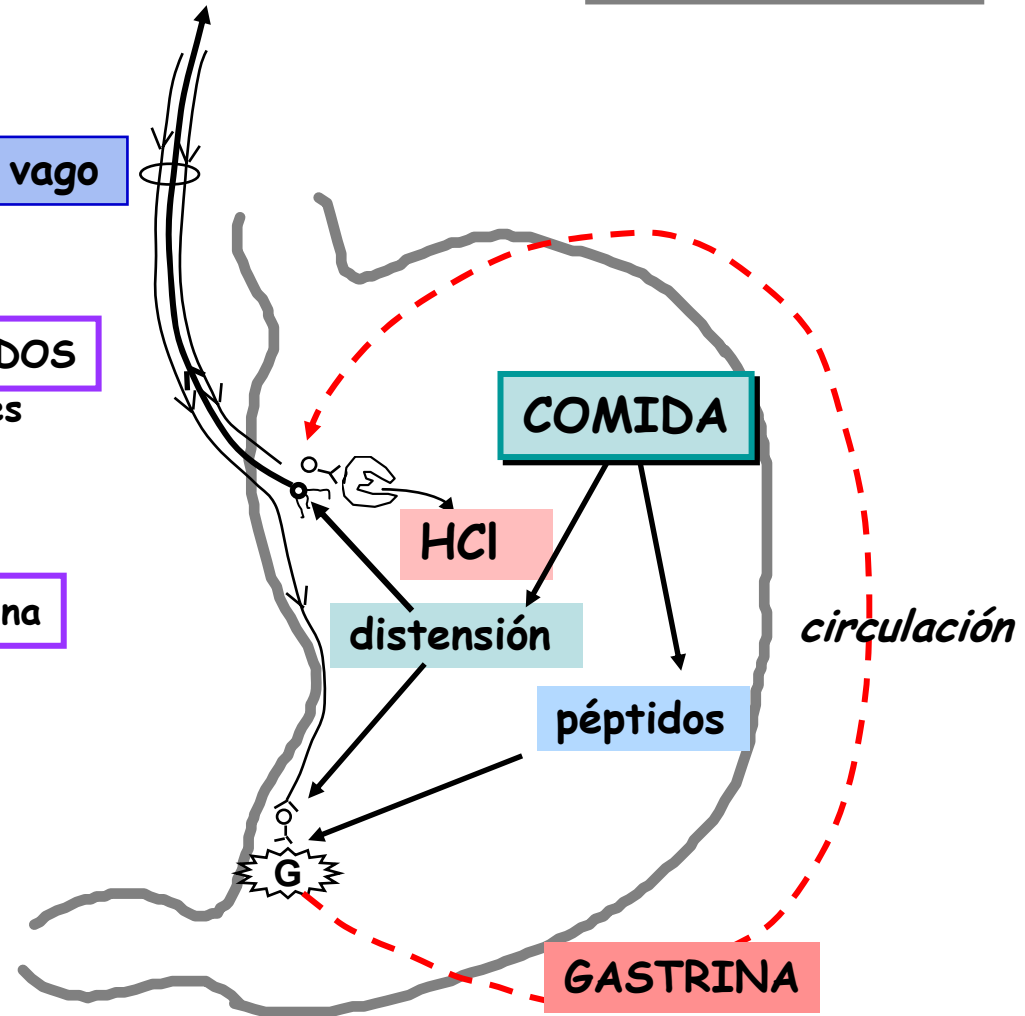
Liberación Gastrina

Secreción HCl y pepsinógeno

N. vago

Fase DIGESTIVA

2. GÁSTRICA

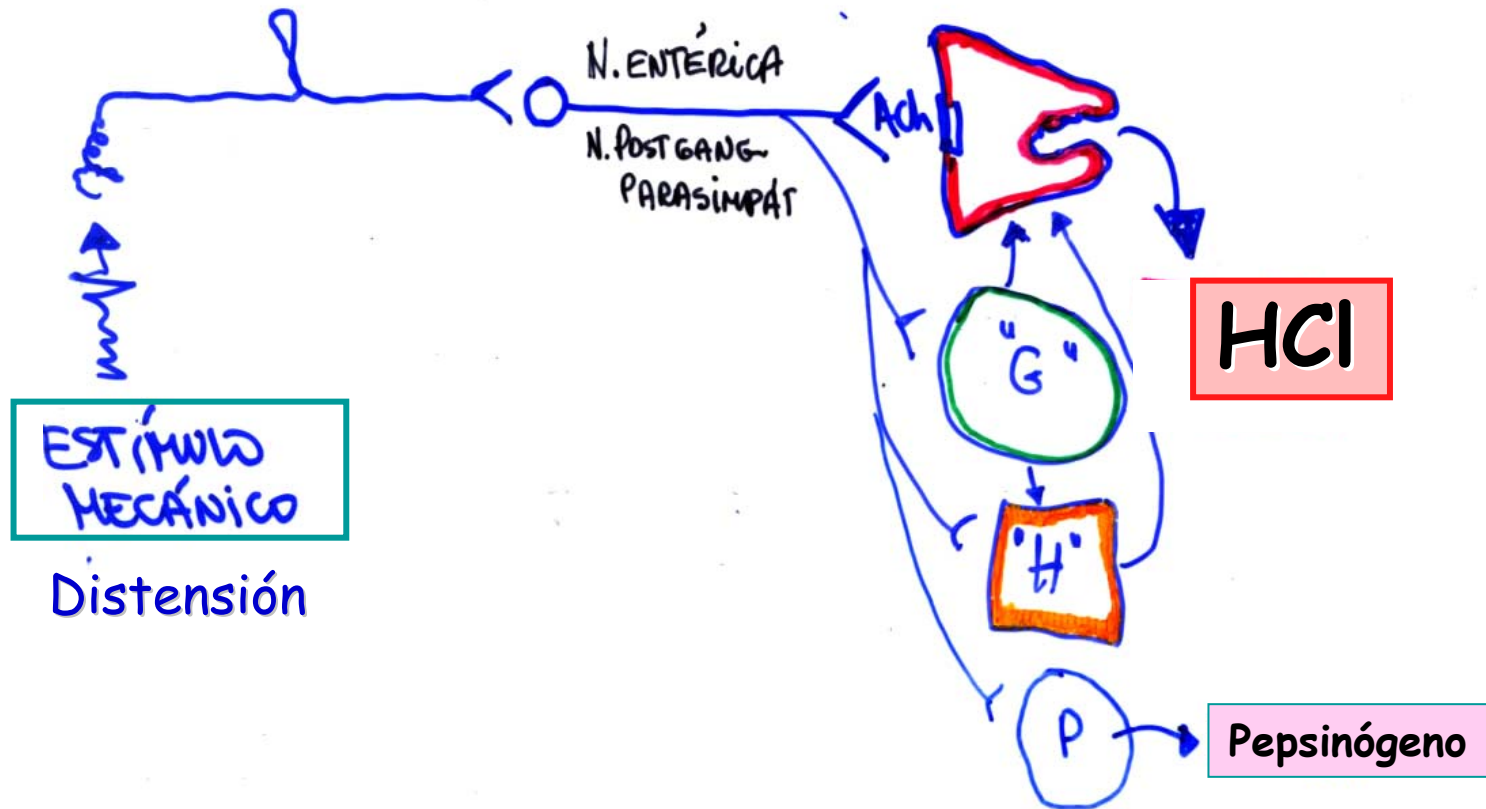




REFLEJOS
LOCALES

FASE DIGESTIVA

2. GÁSTRICA





FASE DIGESTIVA

2. GÁSTRICA

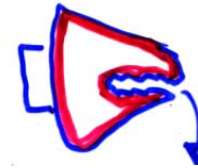
REFLEJOS
LOCALES

* ALCOHOL
CAFÉ

Estímulo
químico



GASTRINA
SANGRE



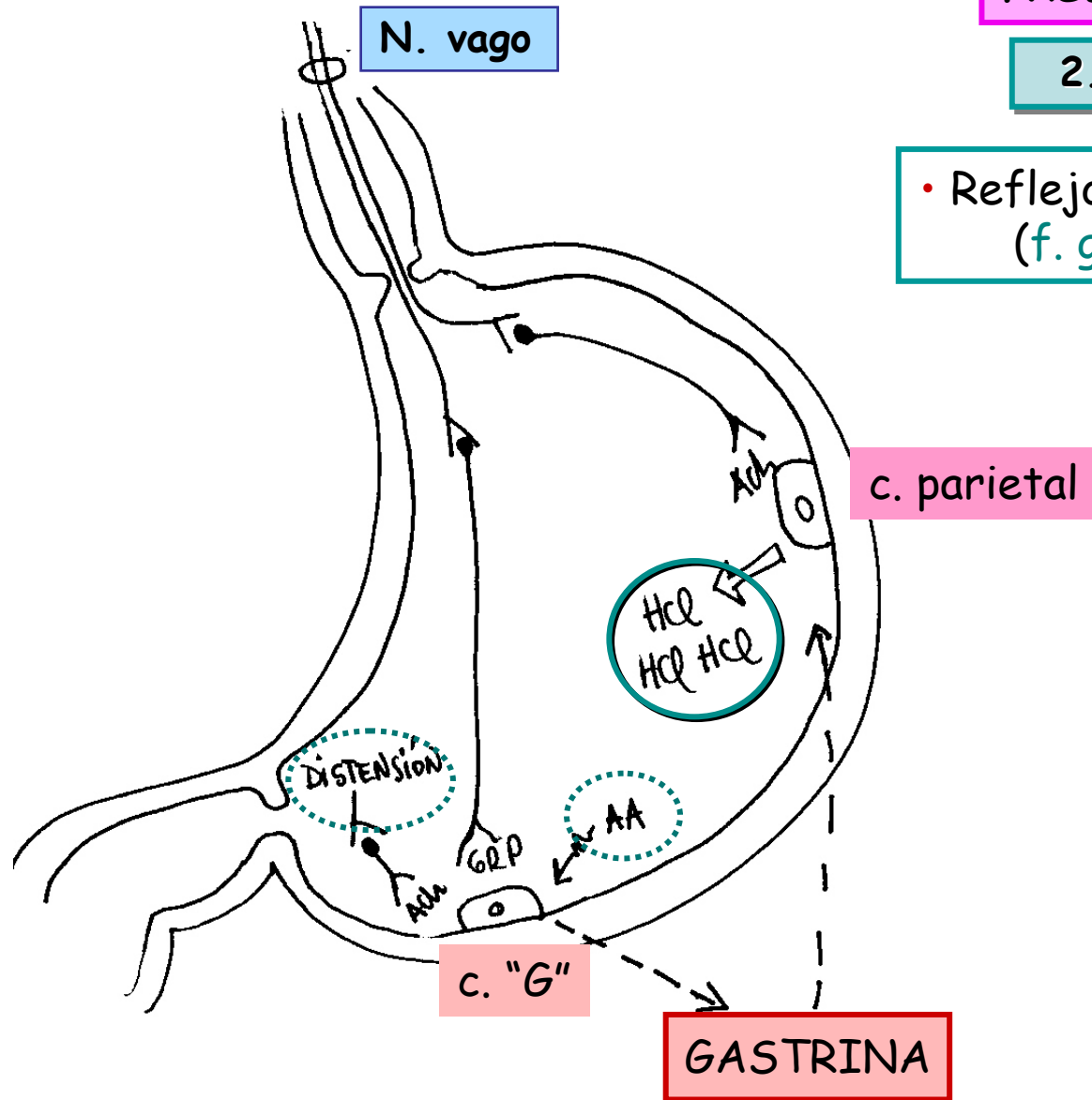
HCl

eps

FASE DIGESTIVA

2. GÁSTRICA

- Reflejos LOCALES (f. gástrica)





3. INTESTINAL

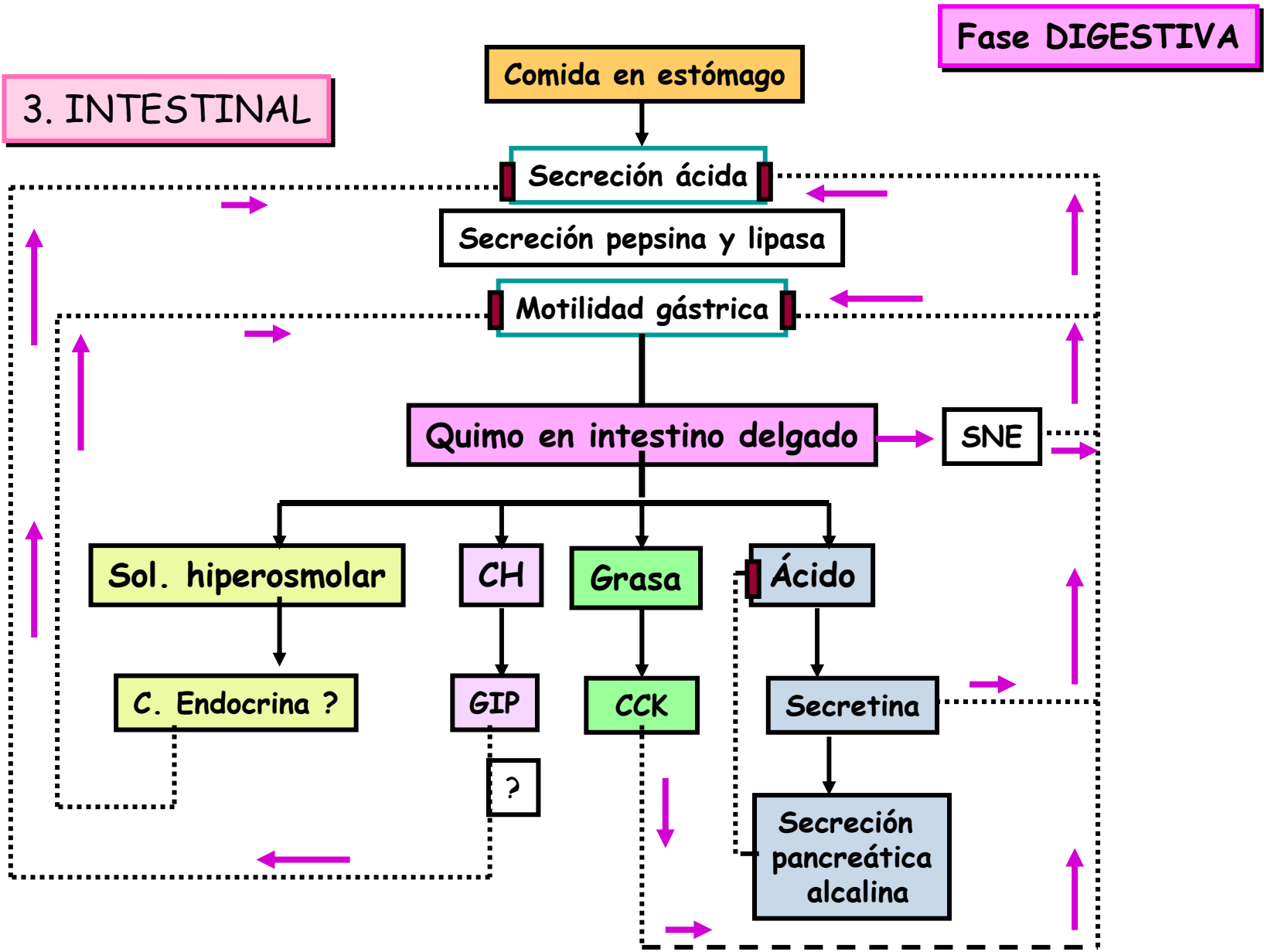
Comida en intestino

"A DISMINUIR ACTIVIDAD"

Inhibición

- Fundamentalmente **inhibidora**
- Explica cerca del 5% del volumen total de secreción
- Estímulos químicos y mecánicos en intestino

- **Reflejos Enterogástricos***
locales y paravertebrales
- Hormonas
CCK, secretina, SIH, GIP

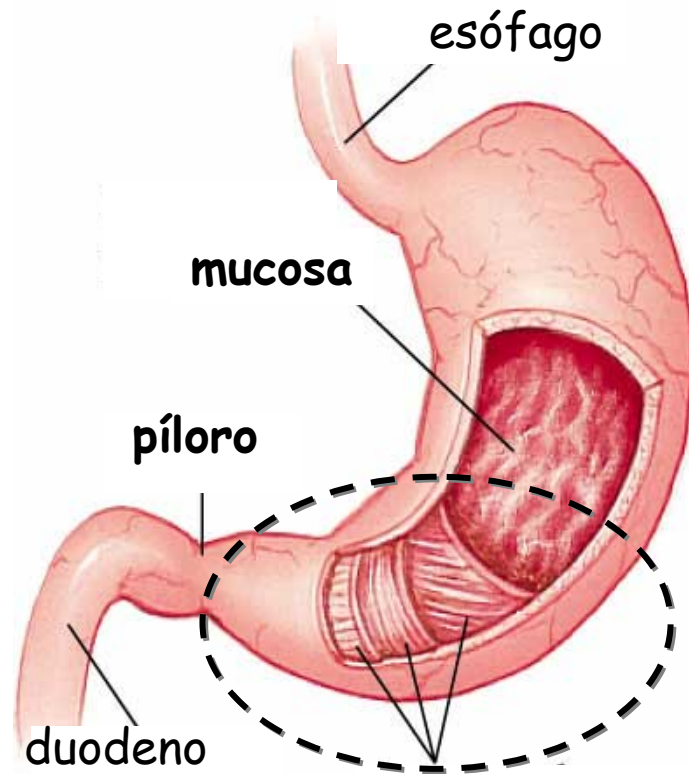


III. MOTILIDAD

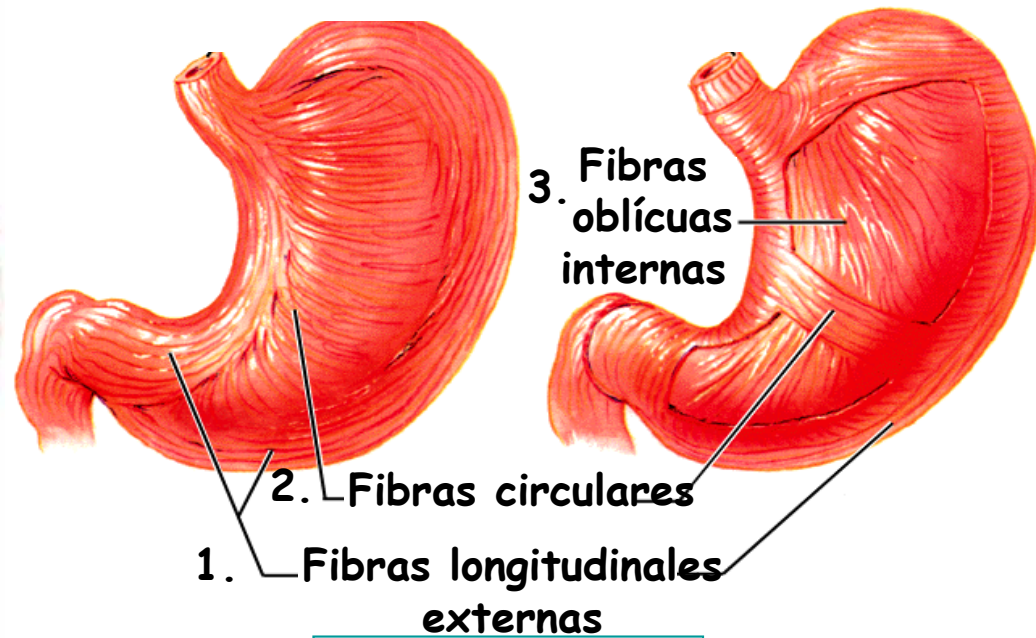
1. Almacenamiento
2. Mezcla
3. Vaciamiento
4. Motilidad interdigestiva

III. MOTILIDAD

Estructura capa muscular



Capa muscular

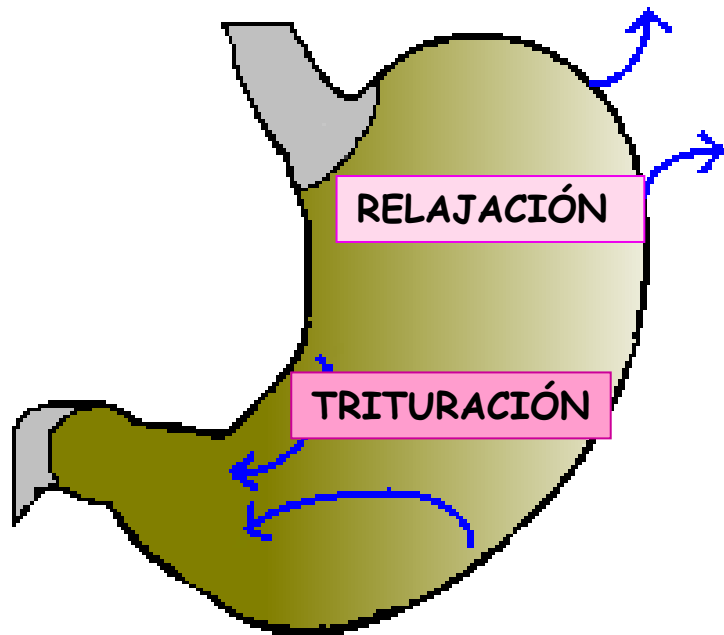


Capa muscular



III. MOTILIDAD

Gástrica



Estómago proximal

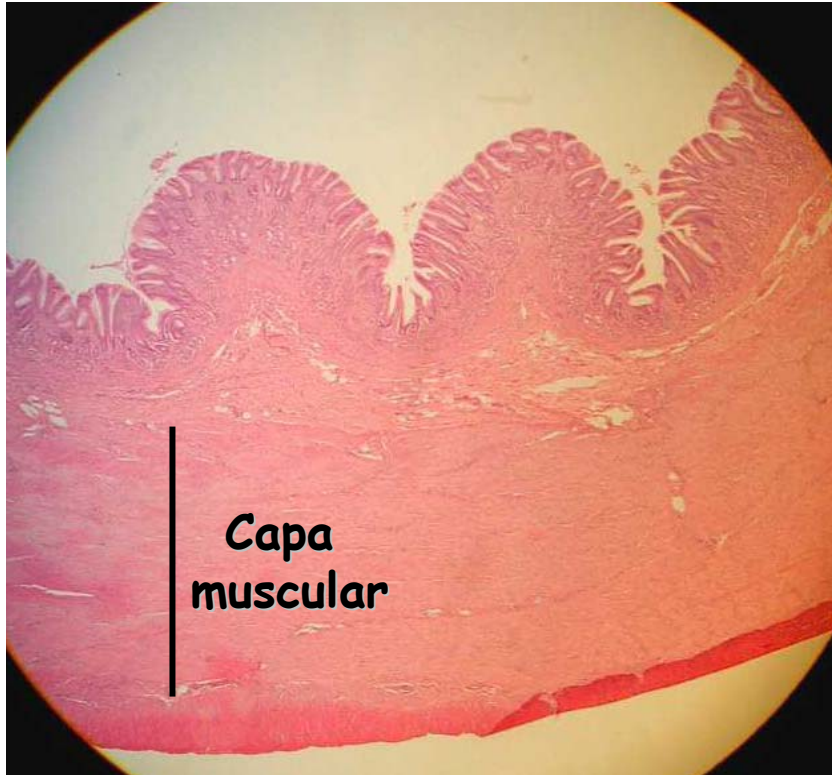
No tiene act. eléctrica basal
Contracción **tónica** lenta
Alta distensibilidad

Reservorio gástrico
ALMACENAMIENTO

Estómago distal

Actividad eléctrica de base
Contracciones peristálticas **fásicas**
Baja distensibilidad

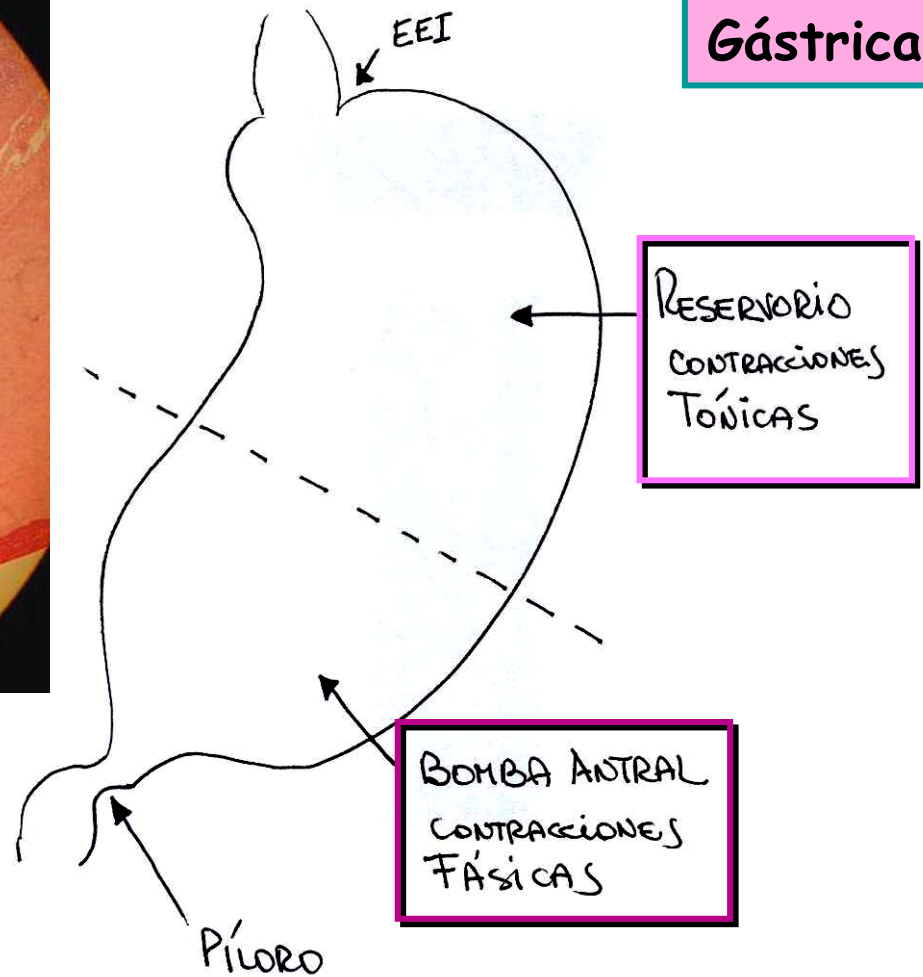
Trituración de sólidos
MEZCLA



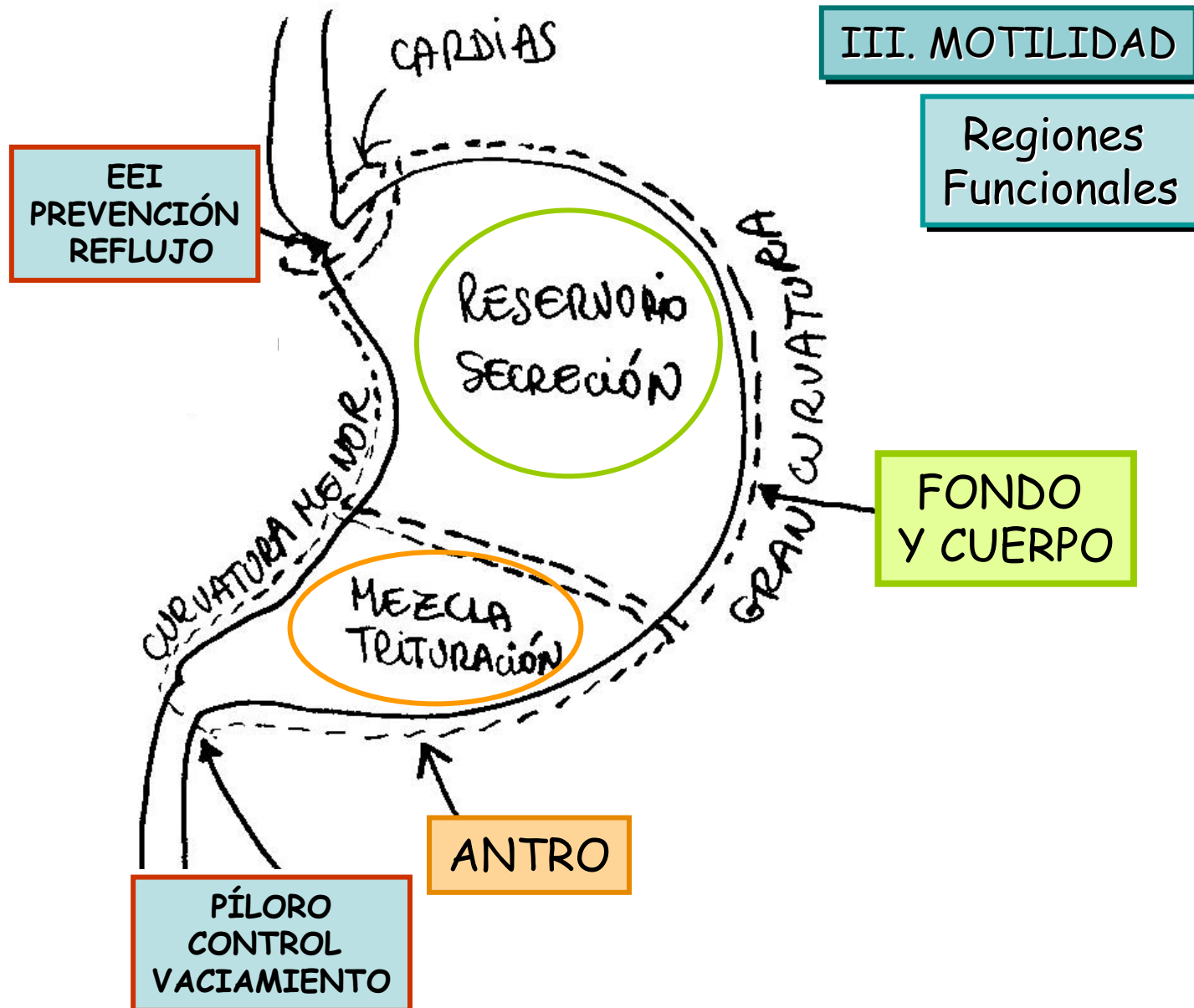
Gruesa pared gástrica

III. MOTILIDAD

Gástrica



REGIONES GÁSTRICAS INVOLUCRADAS EN RESPUESTAS MOTORAS



III. MOTILIDAD

1. ALMACENAMIENTO



Relajación Receptora

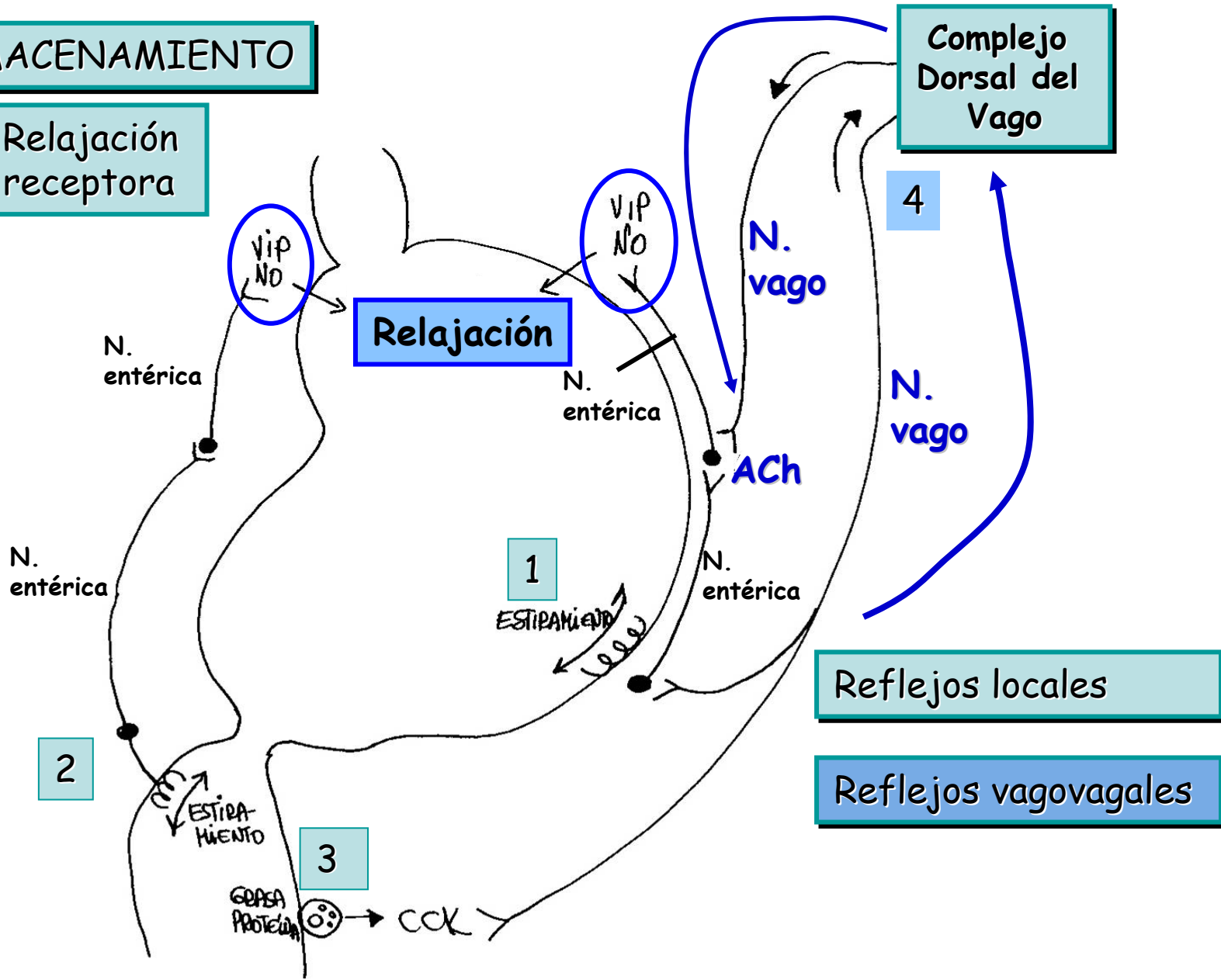
- * Disminuye el tono hasta el límite de 1.5 lts a partir de allí aumenta la presión
- * Mediado por Reflejos Vago-vagales
- * Disparado por mov. faríngea y esófago (deglución), apertura de EEI

Es la función más importante del estómago!!

1. ALMACENAMIENTO



Relajación receptora



Reflejos locales

Reflejos vagovagales

III. MOTILIDAD

1. ALMACENAMIENTO

Aferentes estómago
al SNC

- **F. vagales sensoriales**
mecano y quimiorreceptores
a ganglio inferior X a
N. Haz solitario

Eferentes SNC
al estómago

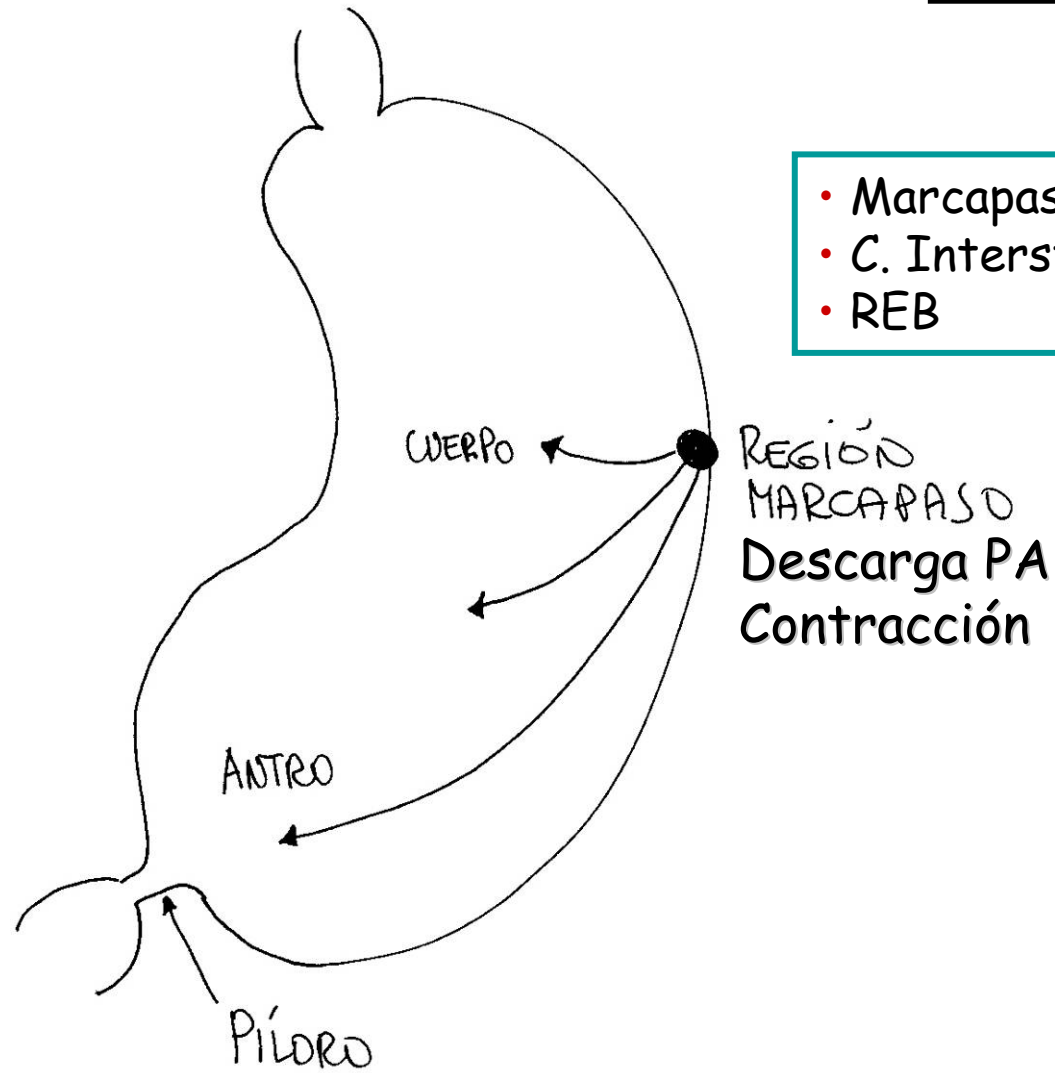
- **F. Parasimpáticas**
N. dorsal vago (mayoría)
Colinérgicas Estimuladoras: ACh
No colinérgicas Inhibidoras:
VIP, NO (pocas)
- **F. Simpáticas**
T5-T9 Inhibidoras



III. MOTILIDAD

2. MEZCLA

- Marcapasos
- C. Intersticiales Cajal
- REB

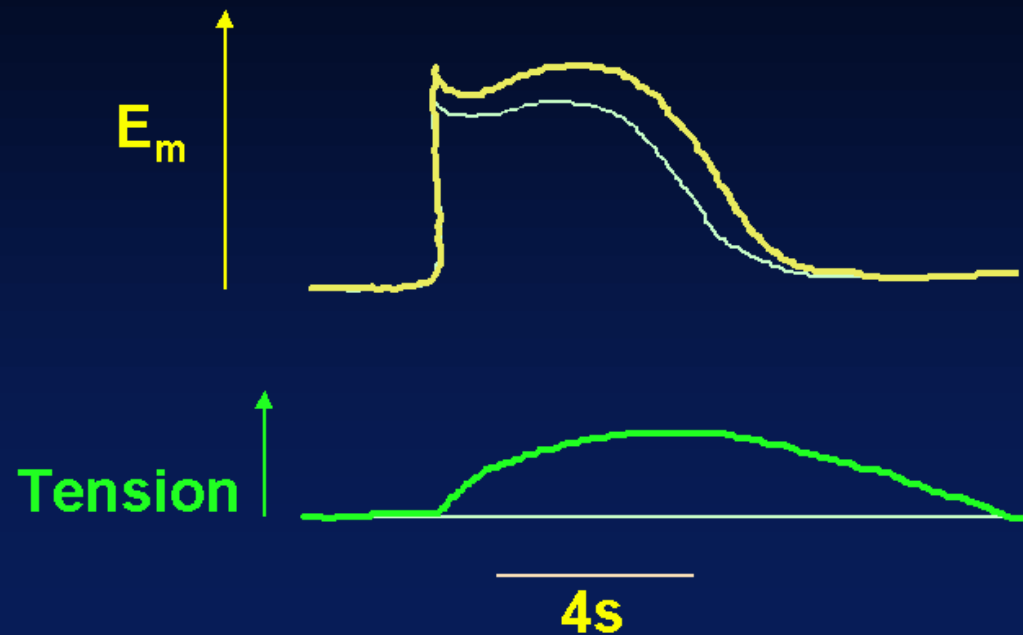


III. MOTILIDAD

2. MEZCLA

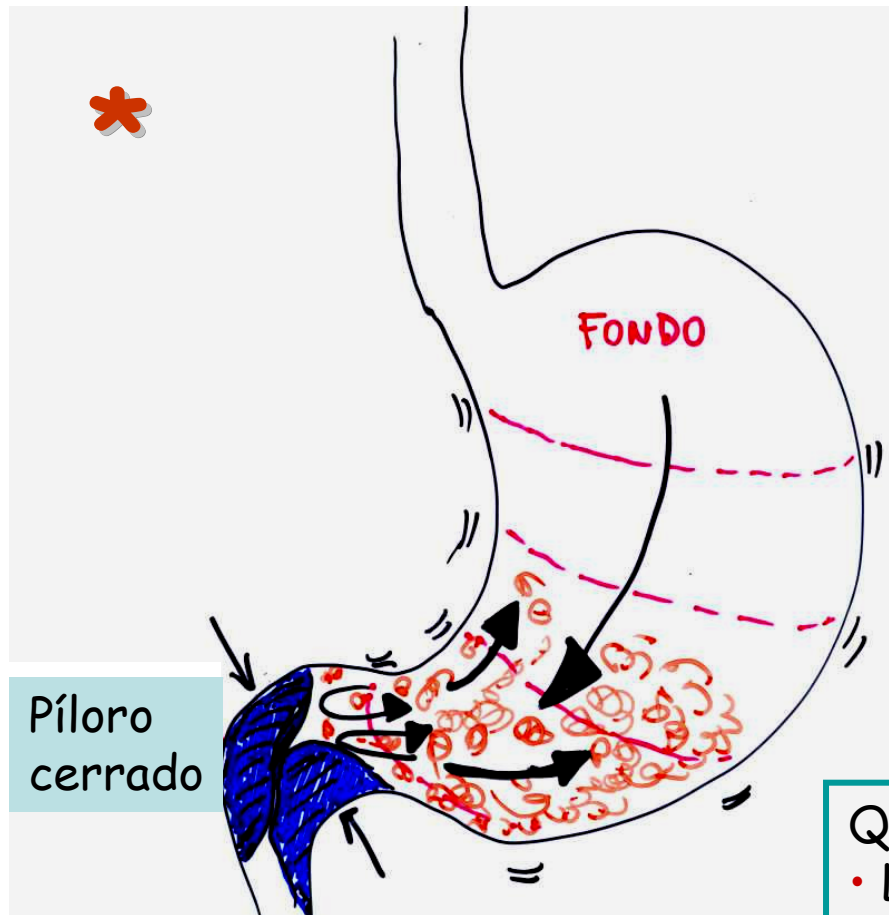
Células marcapasos

Ondas lentas en el estómago causan contracciones



III. MOTILIDAD

2. MEZCLA Trituración Emulsificación



Ondas marcapaso

Potenciales de acción

Contracción

QUIMO

- Líquido
- Parcialmente digerido
- Emulsificado



III. MOTILIDAD

2. MEZCLA

- * Ondas marcapasos: contracciones
- * Anillos de contracción cuerpo-antro contra el píloro cerrado
- * Fuerza aumenta de cuerpo a antro
- * Retropropulsión
- * Pasan pocos mililitros



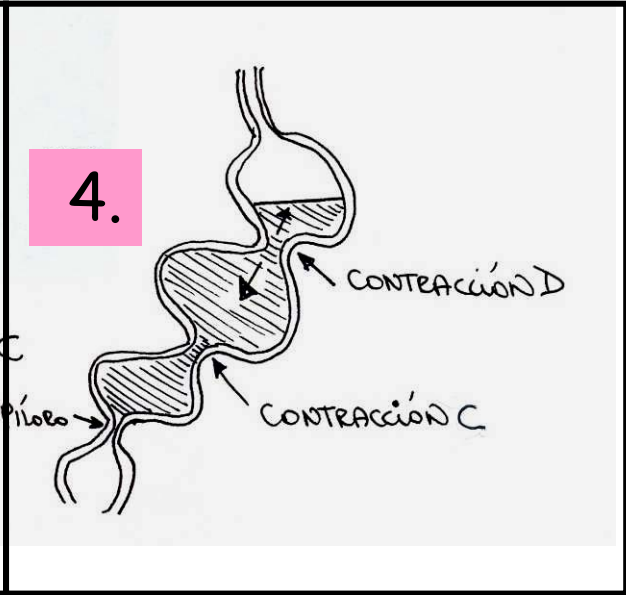
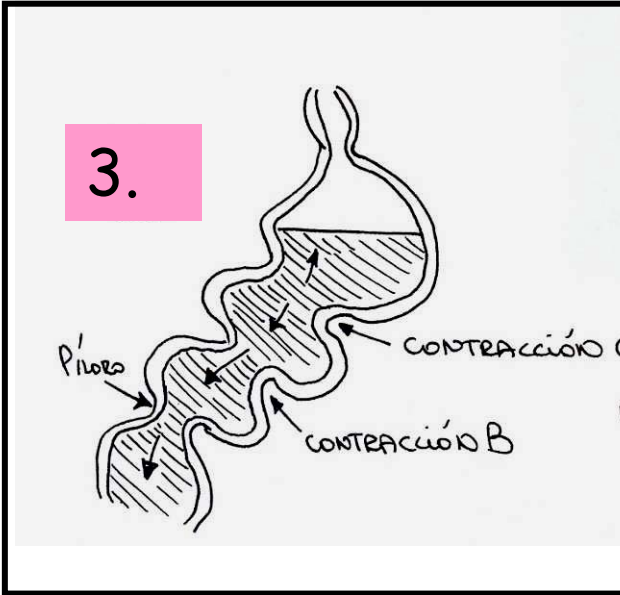
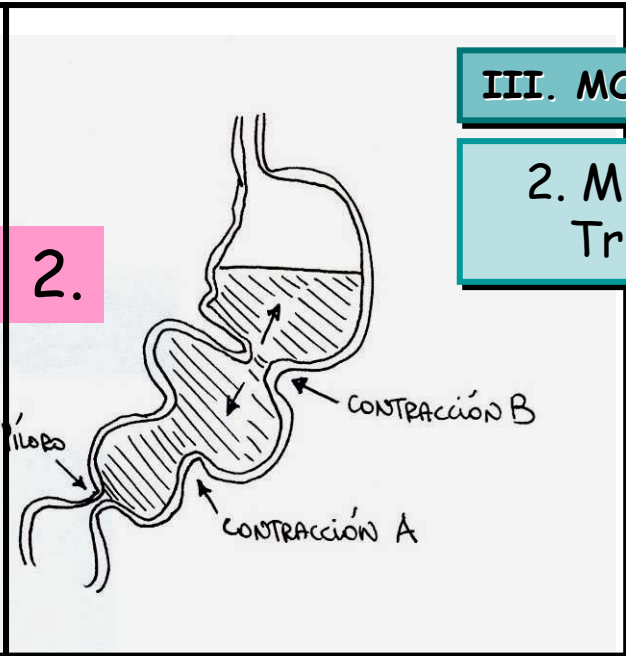
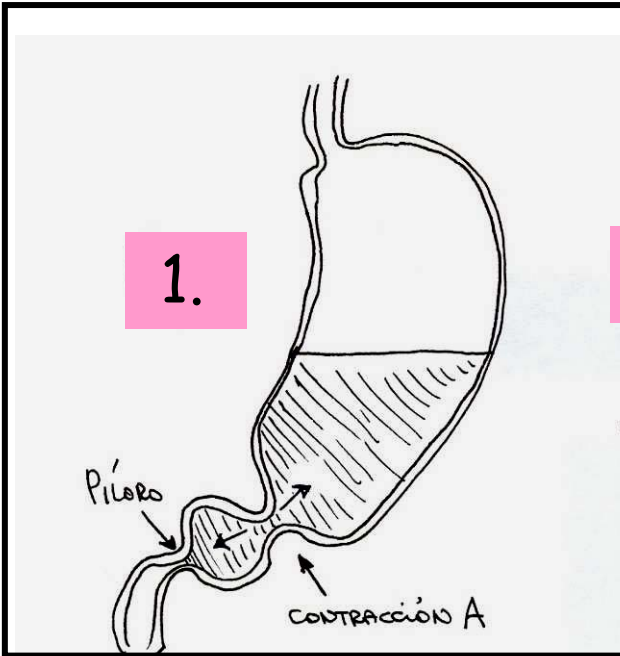
COMIDA
Licuada
Mezclada con secreciones
Parcialmente digerida
Emulsionada



QUIMO

III. MOTILIDAD

2. MEZCLA Trituración





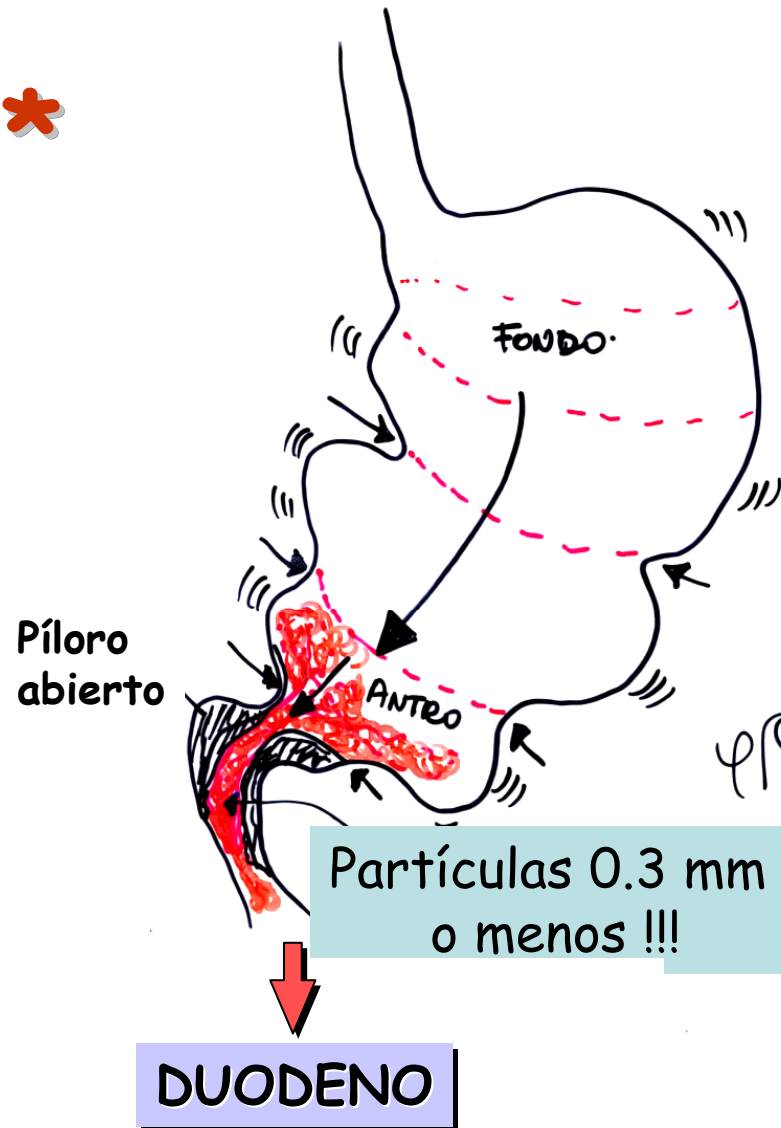
III. MOTILIDAD

3. Vaciamiento



EL PÍLORO

- * Ligeramente abierto para paso agua y otros líquidos
- * Contracción para:
 - **retener sólidos** en sístole antral
 - **evitar reflujo** duodenal
- * Se controla por **Reflejos Enterogástricos**



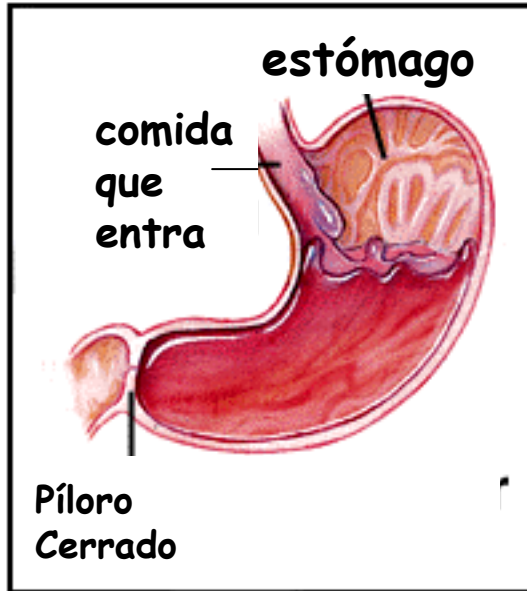
III. MOTILIDAD

3. Vaciamiento

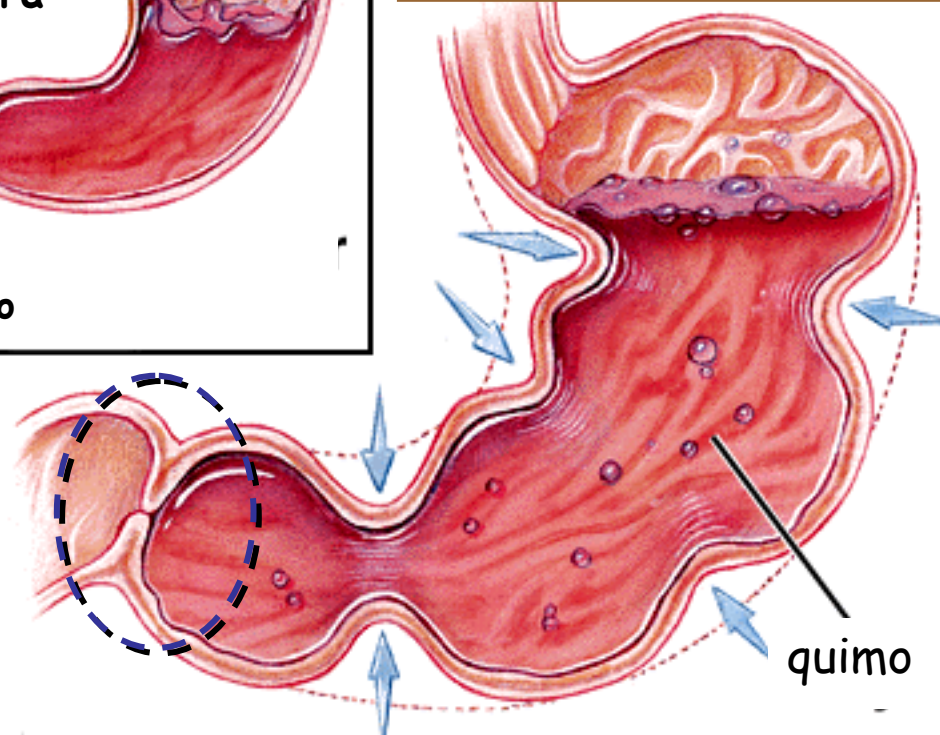
- * Las contracciones más altas y más intensas
- * Cada onda de vaciamiento bombea pocos ml de quimo
- * El píloro controla vaciamiento LENTO

Comida líquida
-QUIMO-
Parcialmente digerida,
emulsificada

1. Almacenamiento

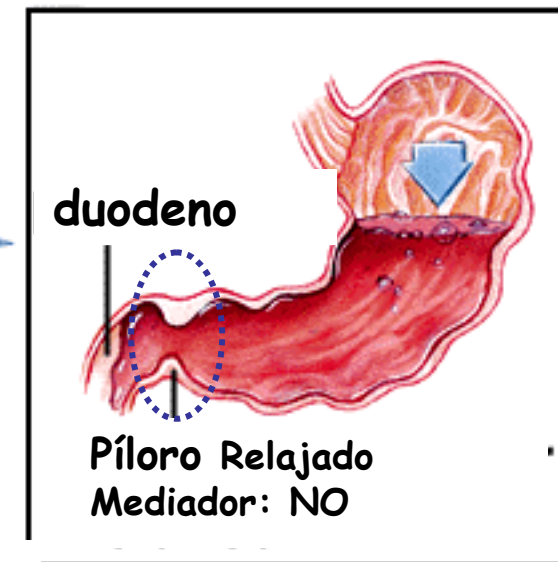


2. Trituración-mezcla



III. MOTILIDAD

3. Vaciamiento

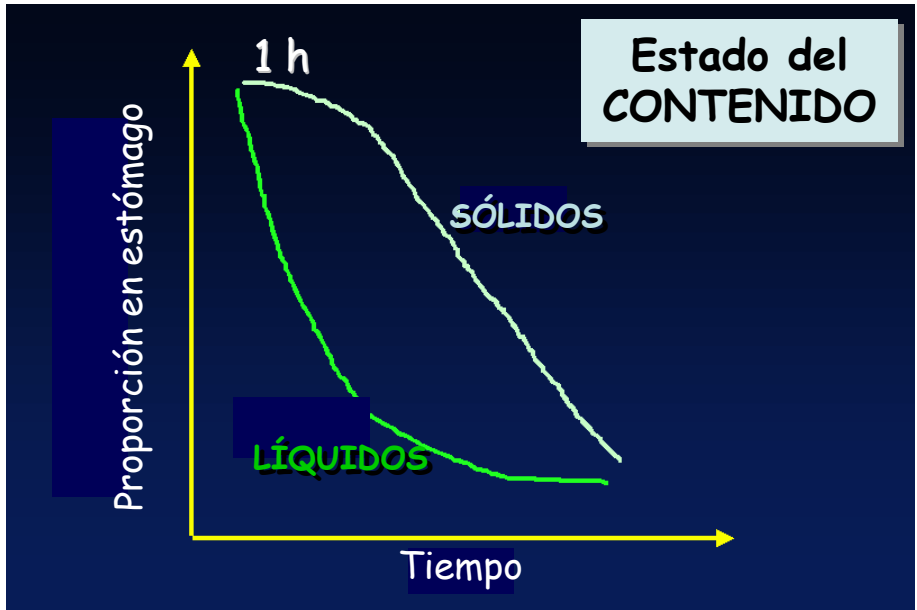


Partículas < 0.3 mm!!

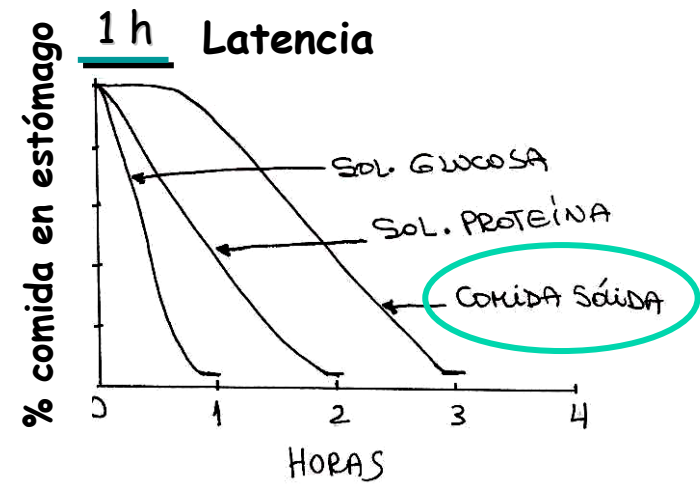


3. Vaciamiento

Velocidad:
20 min a 1-4 hs



A mayor VOLUMEN líquidos
mayor VACIAMIENTO



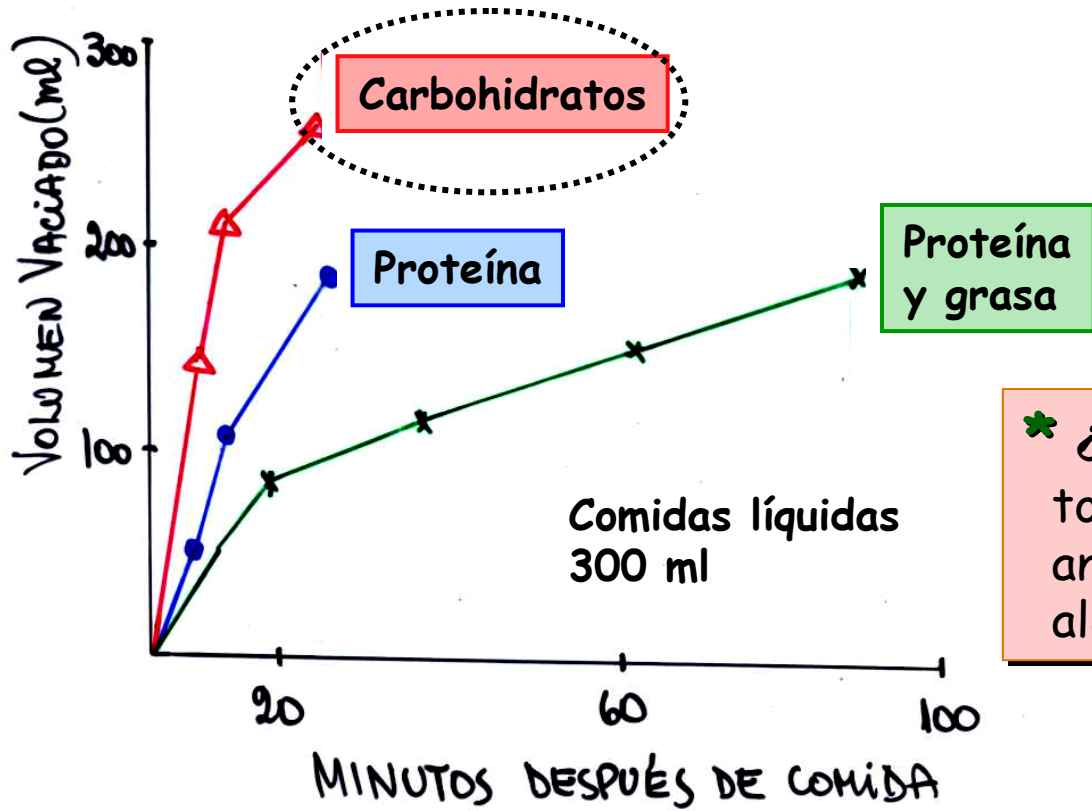


CONTENIDO
composición

3. Vaciamiento

Velocidad:
20 min a 1-4 hs

LENTO!



* ¿Por qué la gente toma crema o grasa antes de tomar alcohol?



3. Vaciamiento

Factores que afectan vaciamiento

TONO gástrico

Hipertonía vacía rápido

Hipotonía vacía lento

NUTRIENTES

CH vacía rápido

Grasa vacía lento

CONSISTENCIA

Líquido vacía rápido

Sólido vacía lento

OTROS (+)

Hambre, ira

Ejercicio leve

Decúbito dorsal

derecho

OTROS (-)

Depresión, temor

Ejercicio fuerte

Decúbito supino

Dolor



3. Vaciamiento

Regulación neurohumoral

INHIBICIÓN FUERTE

QUIMO en duodeno
Distiende pared
Irrita mucosa
Ácido, hiperosmolar
Productos de degradación de grasas y proteínas

Reflejos ENTEROGÁSTRICOS

Locales
Prevertebrales

Secreción hormonas GI
CCK, Secretina, PIG, SIH

* Inhiben contracción del antro
* Contraen el píloro

Estímulos

Respuesta

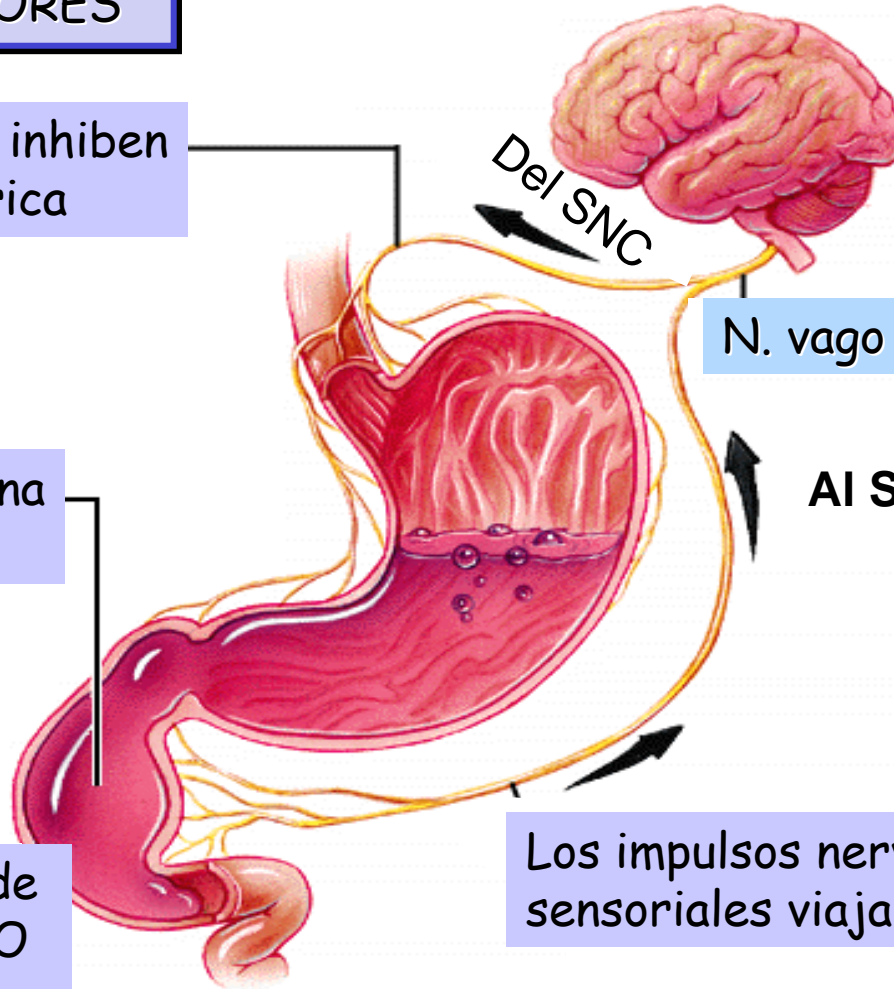


R. Enterogástricos
INHIBIDORES

Impulsos nerviosos inhiben
la peristalsis gástrica

El DUODENO se llena
con el quimo

Los receptores de
ESTIRAMIENTO
son estimulados



3. Vaciamiento

Regulación
Neural

N. vago

Al SNC

Los impulsos nerviosos
sensoriales viajan al SNC



3. Vaciamiento

Regulación

EL VACIAMIENTO

depende de

**CANTIDAD Y CALIDAD
DEL QUIMO**

que

**EL DUODENO
PUEDA PROCESAR!!**

3. Vaciamiento

Regulación

INHIBICIÓN FUERTE

Quimo en duodeno



R. enterogástricos

Hormonas
CCK, secretina, PIG, SIH

FACILITACIÓN DÉBIL

1. Distensión gástrica
gran volumen quimo
2. Gastrina
3. GH relina (H. liberadora GH)



ALMACENAMIENTO

RELAJACIÓN FONDO
Reflejos Vagovagales
Reservorio de comida

VACIAMIENTO

CONTRACCIÓN
PÍLORO
Salida limitada del quimo

III. MOTILIDAD Gástrica

MEZCLA

CONTRACCIÓN
CUERPO Y ANTRO
Trituración y mezcla
comida

III. MOTILIDAD

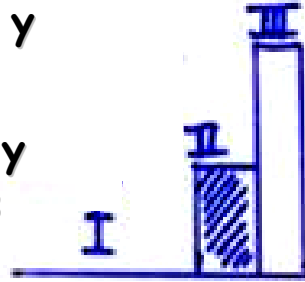
Fase INTERDIGESTIVA



4. Complejo Motor Migratorio (CMM)

- * Dos horas después de la última comida, para eliminar las partículas NO digeribles
- * Ondas peristálticas lentas barren caudalmente el tracto GI
- * MOTILINA péptido GI

40-60% I: No PA, No contracción
20-30% II: PA irregulares y contracciones
5-10 min III: PA regulares y contracciones
5-10 min
c/90 min



Fase INTERDIGESTIVA

4. CMM

CMM aparecen 2hs después de comer
c/ 90 min

Desaparecen al comer!

CMM persisten luego de seccionar n. vago y n. esplácnicos

Fase INTERDIGESTIVA

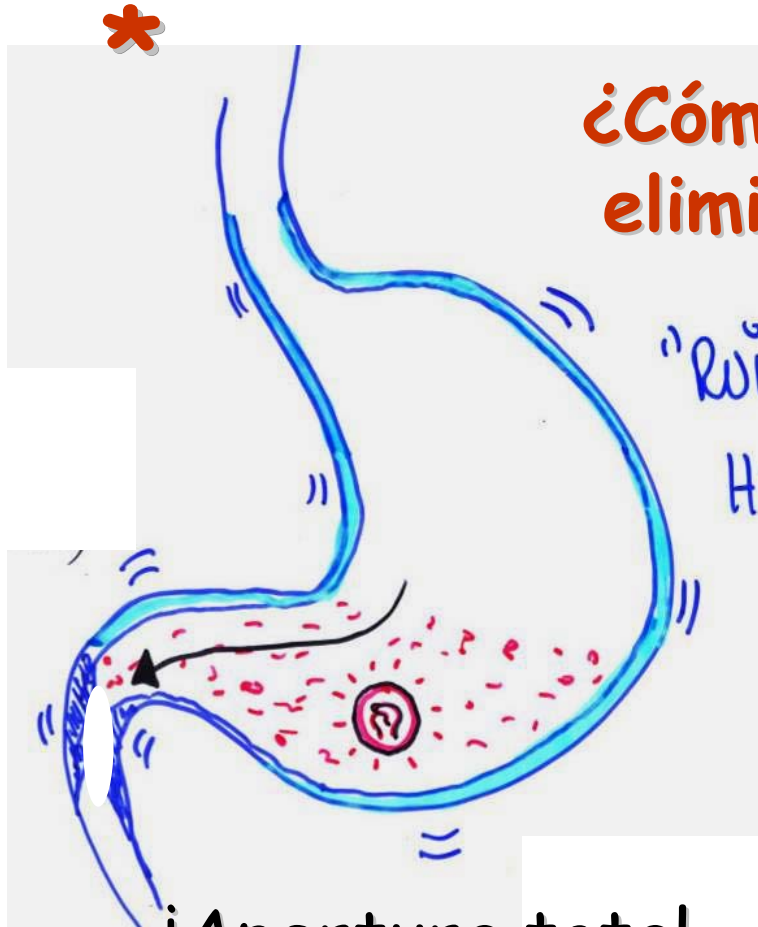
4. CMM

¿Cómo se eliminan?

↓
"RUIDOS DE HAMBRE"

Limpieza,
mantenimiento

CUERPOS no digeribles se vacían con secreciones y células descamadas



¡Apertura total del píloro!



III. MOTILIDAD

Regulación SNA

PARASIMPÁTICO:

incrementa frecuencia
y fuerza contracción

SIMPÁTICO:

disminuye frecuencia
y fuerza contracción

Fisiología del Aparato Digestivo

- Generalidades de la función digestiva
- Control neural de la función digestiva
- Boca-esófago, estómago
- **Control humoral de la función digestiva**
- Hígado, páncreas
- Intestino delgado
- Digestión
- Absorción nutrientes
- Absorción de agua, electrolitos y vitaminas
- Colon