

**FISIOLOGIA MEDICINA**

**FISIOLOGÍA  
DEL  
APARATO DIGESTIVO**

**2007**

**Ximena Páez**



¿ Por qué tenemos que comer?

# I. INTRODUCCIÓN

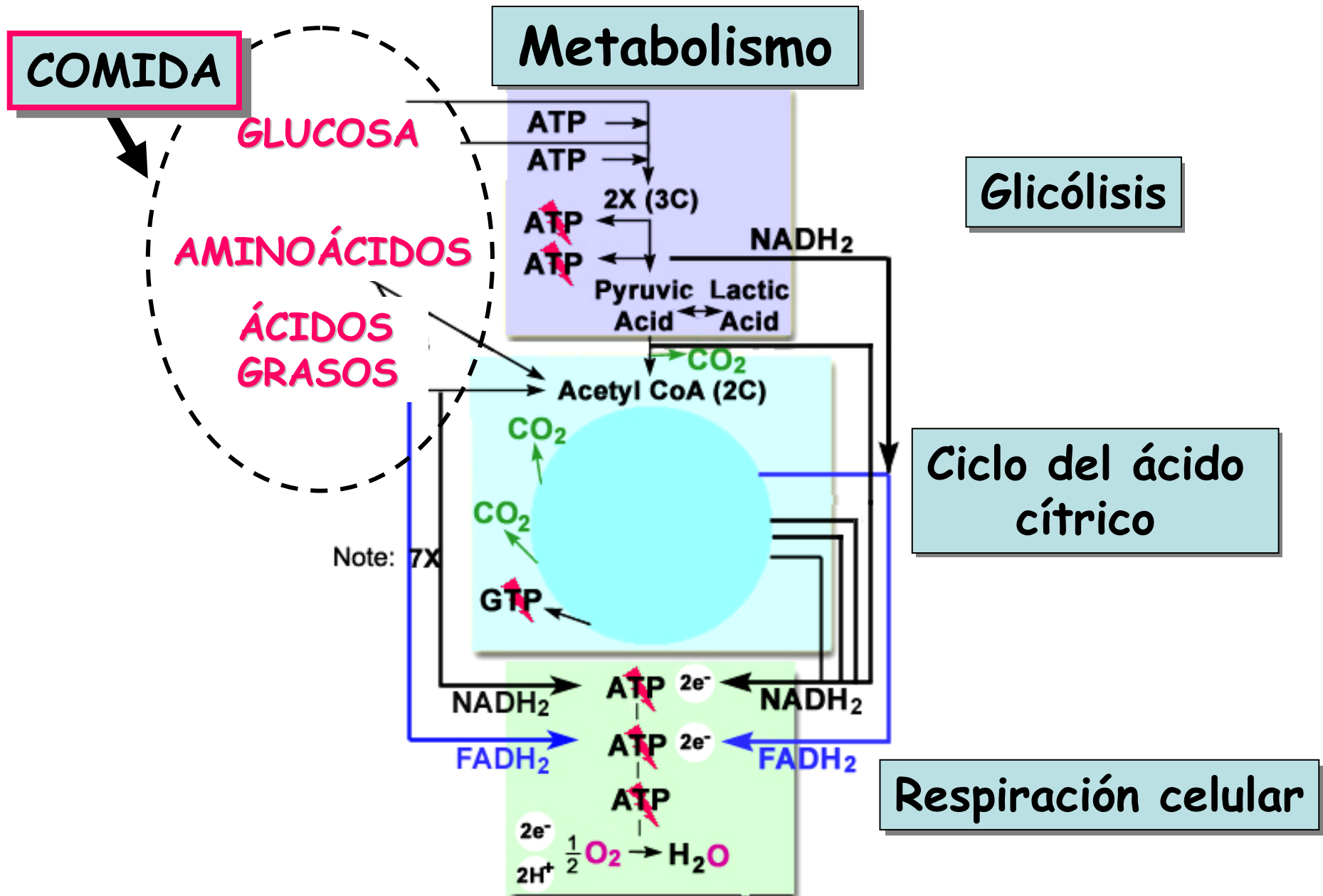
El cuerpo necesita  
**ENERGÍA**  
para sobrevivir

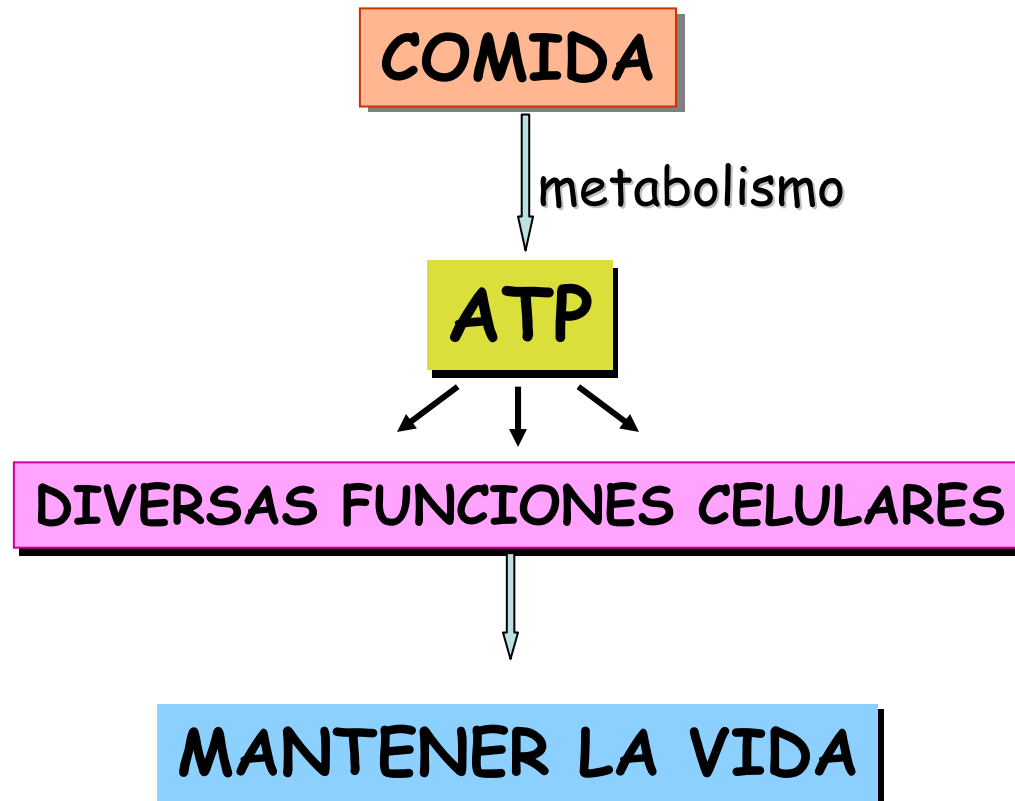


La energía se obtiene de los  
**ALIMENTOS**



Los alimentos tienen que ser  
**INGERIDOS,  
DIGERIDOS Y ABSORBIDOS**





¿Cómo se **transforman** los  
alimentos ingeridos en  
elementos que se utilicen en  
metabolismo para obtener  
energía?

# I. INTRODUCCIÓN

**APARATO  
vs.  
SISTEMA DIGESTIVO**



# I. INTRODUCCIÓN

## APARATO DIGESTIVO

¿En QUÉ consiste?

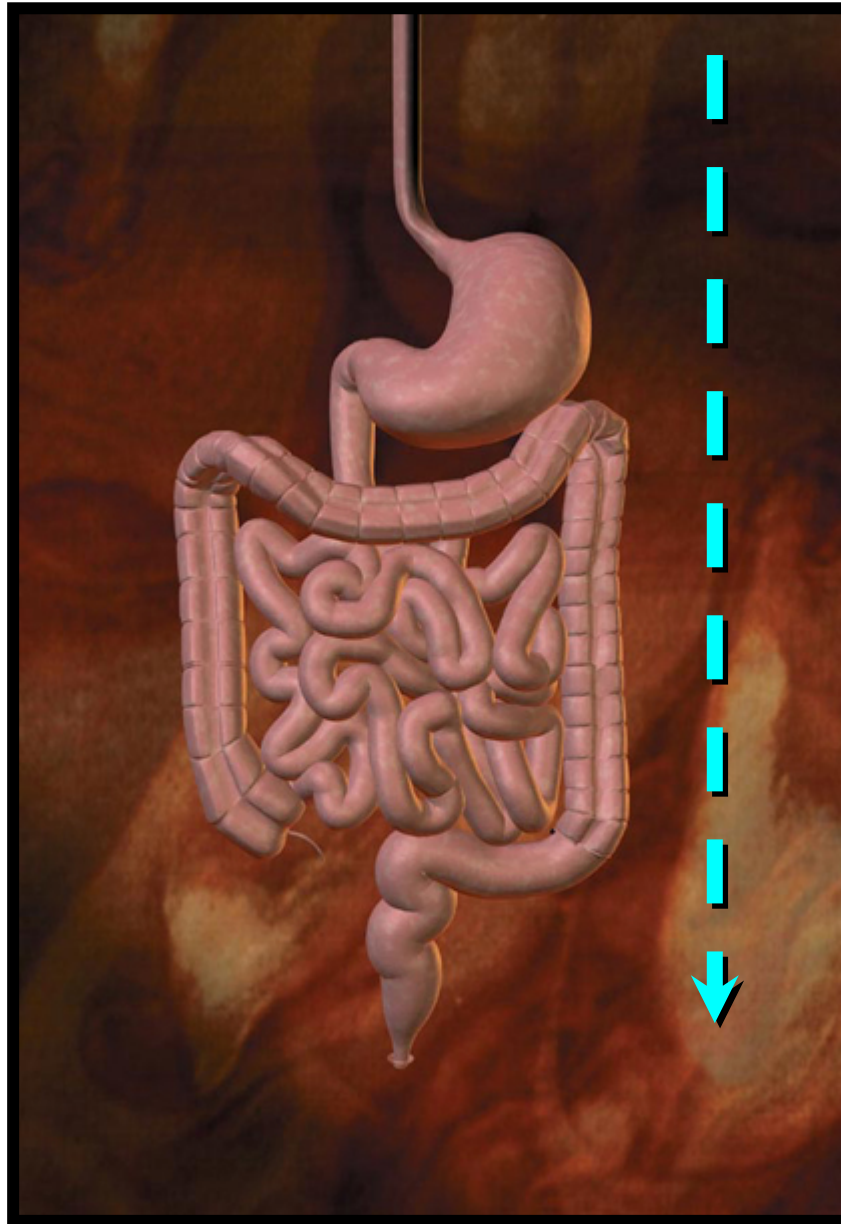
¿QUÉ hace?

¿QUÉ entra y QUÉ sale?

¿CÓMO hace esto?

**TUBO  
DIGESTIVO  
BOCA - ANO**

una sola vía  
a lo largo del  
cuerpo



# Aparato digestivo

Tracto digestivo  
más  
glándulas  
accesorias



## I. INTRODUCCIÓN

Boca-ano  
+  
Glándulas salivales  
Hígado  
Páncreas

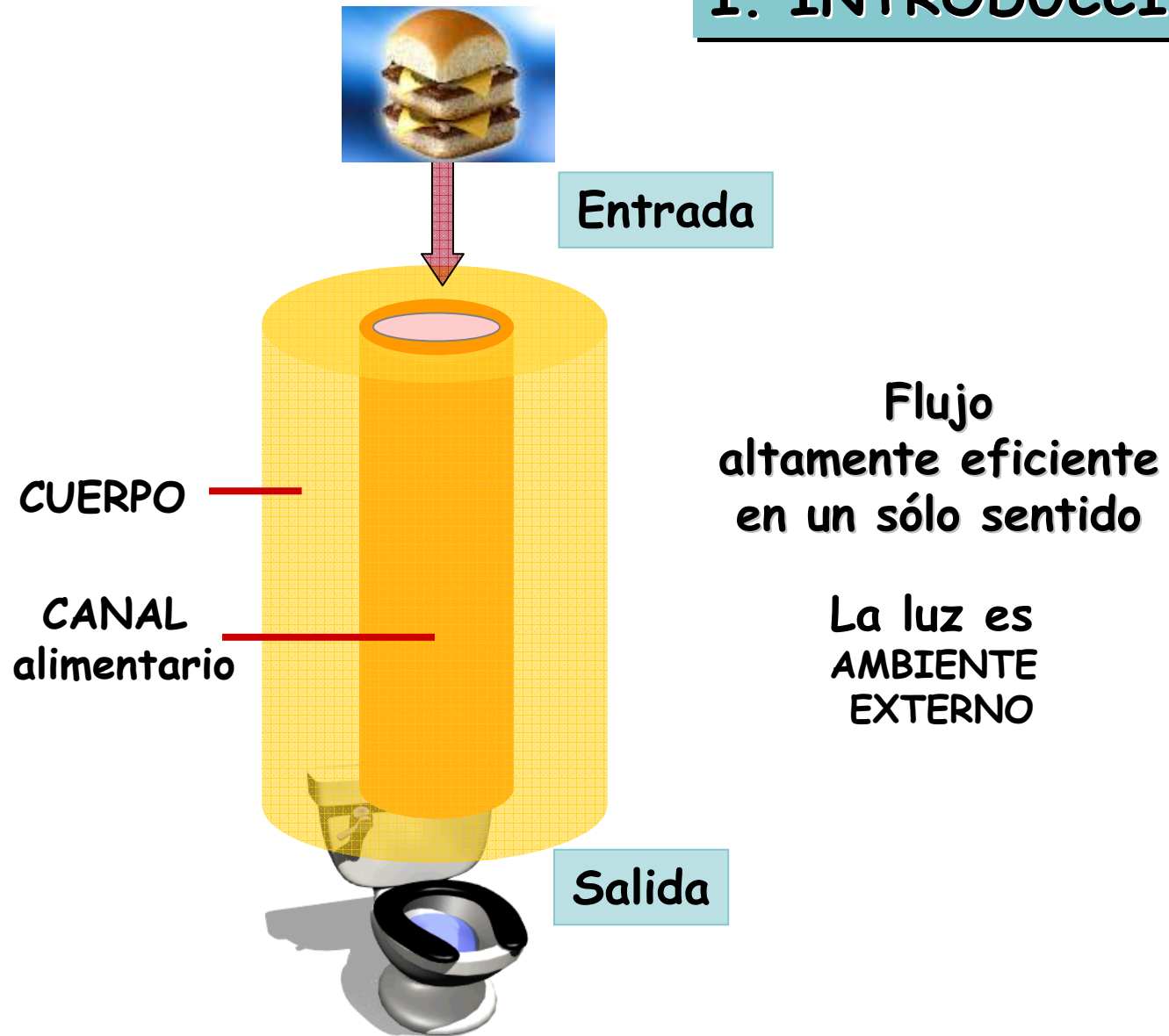


## I. INTRODUCCIÓN

¿Qué hace?

Es portal de entrada  
de nutrientes  
para su asimilación  
desde el exterior a la sangre

# I. INTRODUCCIÓN



# I. INTRODUCCIÓN

¿Cuál es el APORTE?

¿Cuál es el DESECHO?

# I. INTRODUCCIÓN

¿QUÉ ENTRA?



2-2.5 lts

COMIDA



500 g

¿QUÉ SALE?

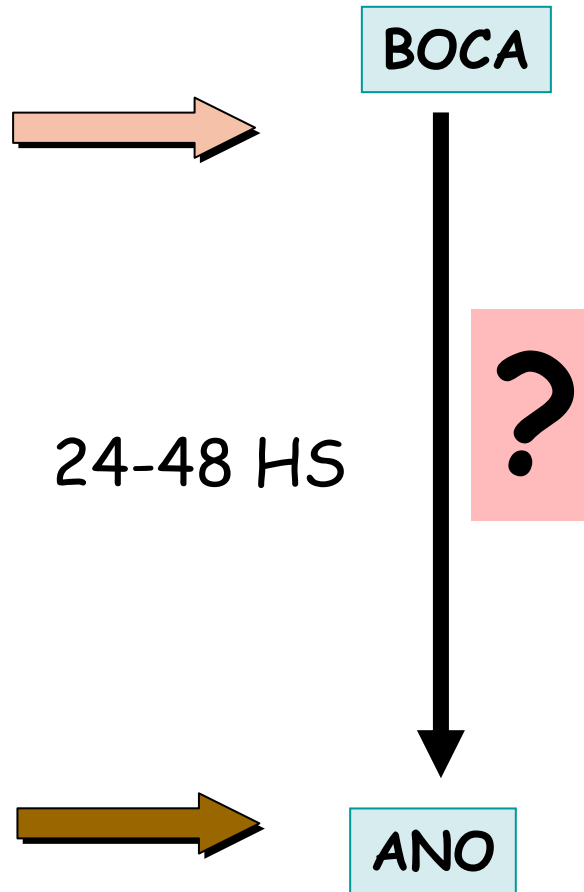


0.2 lts

HECES



25 g



# I. INTRODUCCIÓN



## APORTE

Nutrientes  
CH  
Proteínas  
Grasa  
+  
Agua  
Electrolitos  
Vit. Minerales

APORTE - DESECHO =  
**COMIDA ABSORBIDA**

## DESECHO

Heces



LÍNEA DE DESENSAMBLAJE



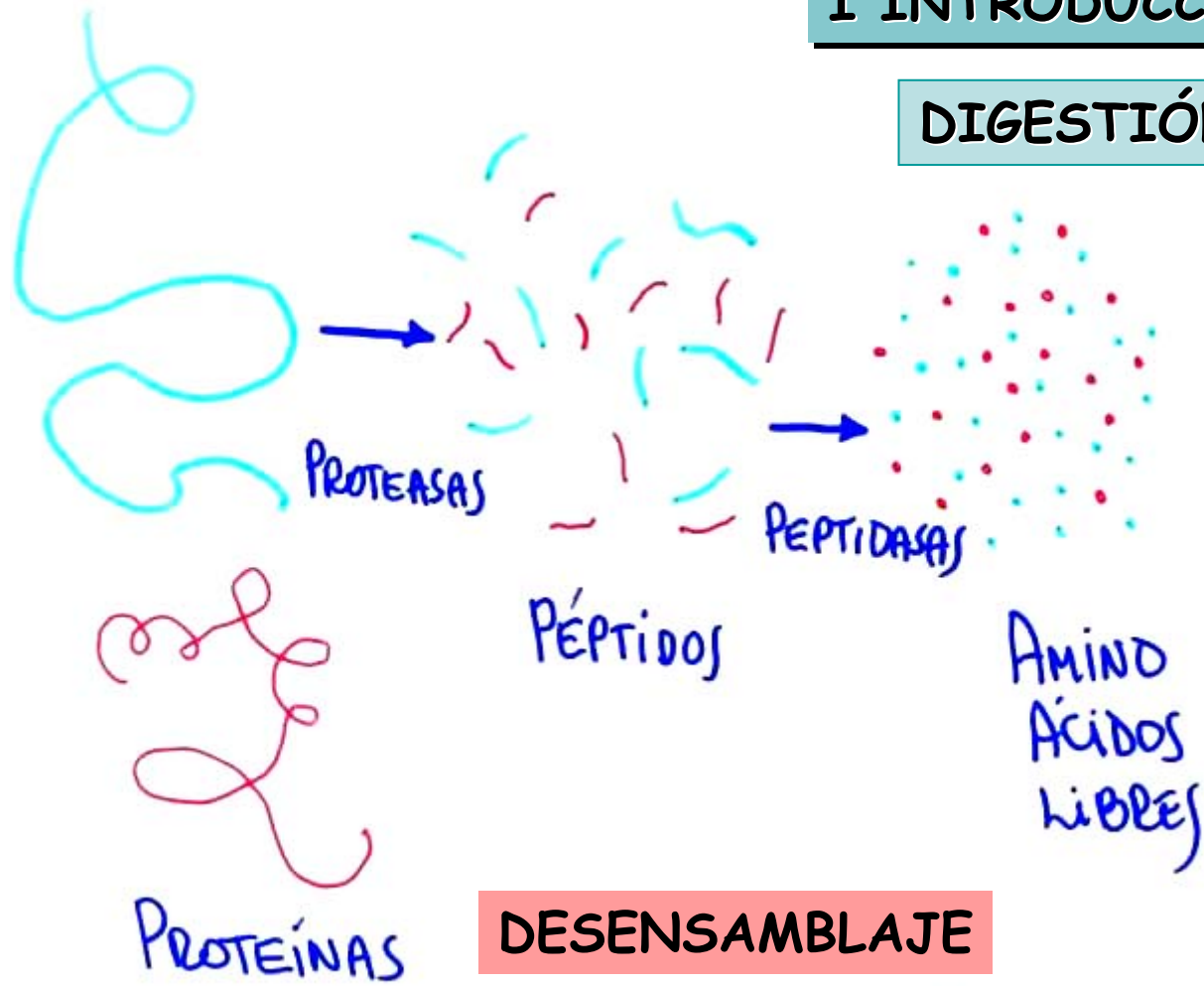
**ASIMILACIÓN**



# I INTRODUCCIÓN



## DIGESTIÓN



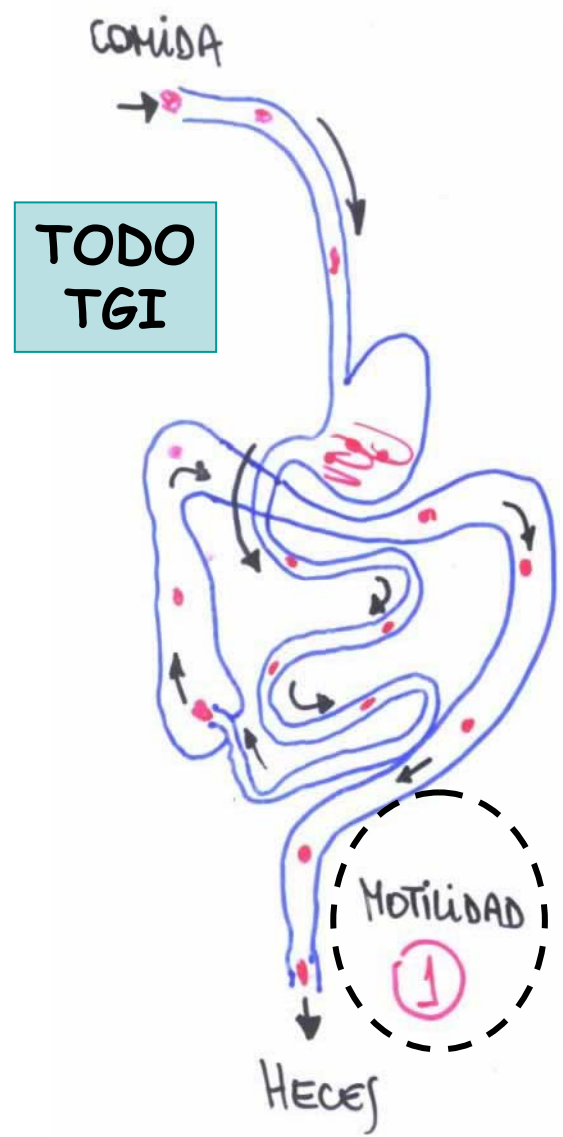
DESENSAMBLAJE

ps



# I INTRODUCCIÓN

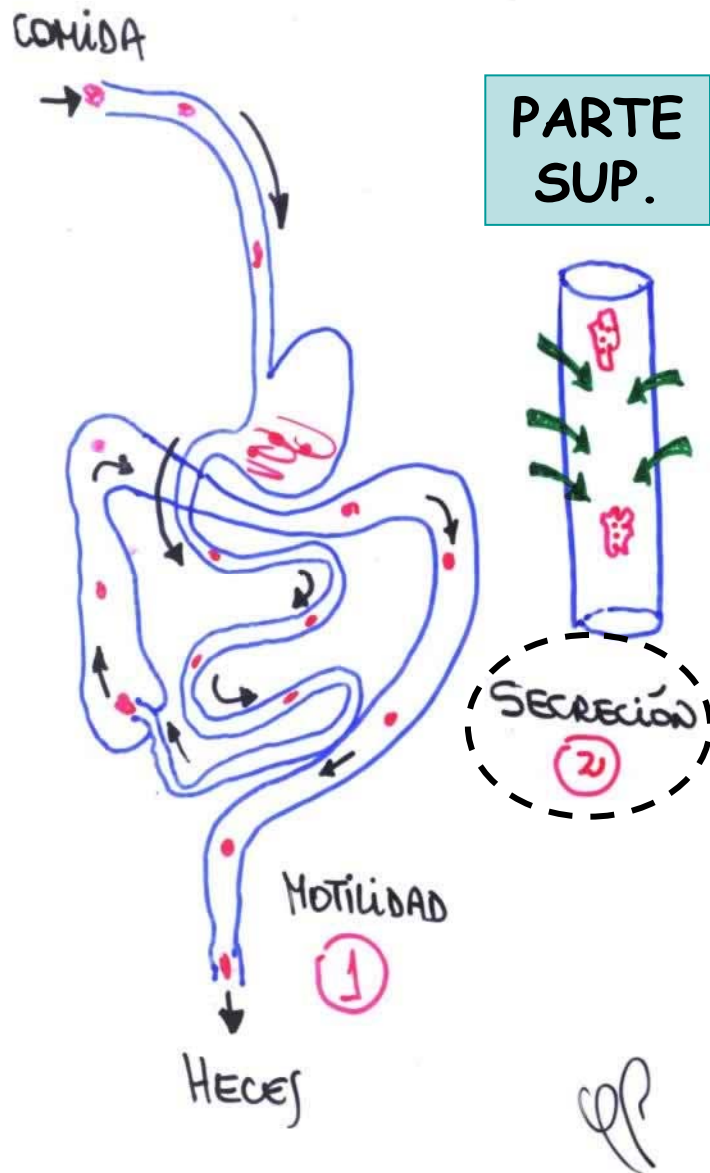
## FUNCIONES



pp

# I INTRODUCCIÓN \*

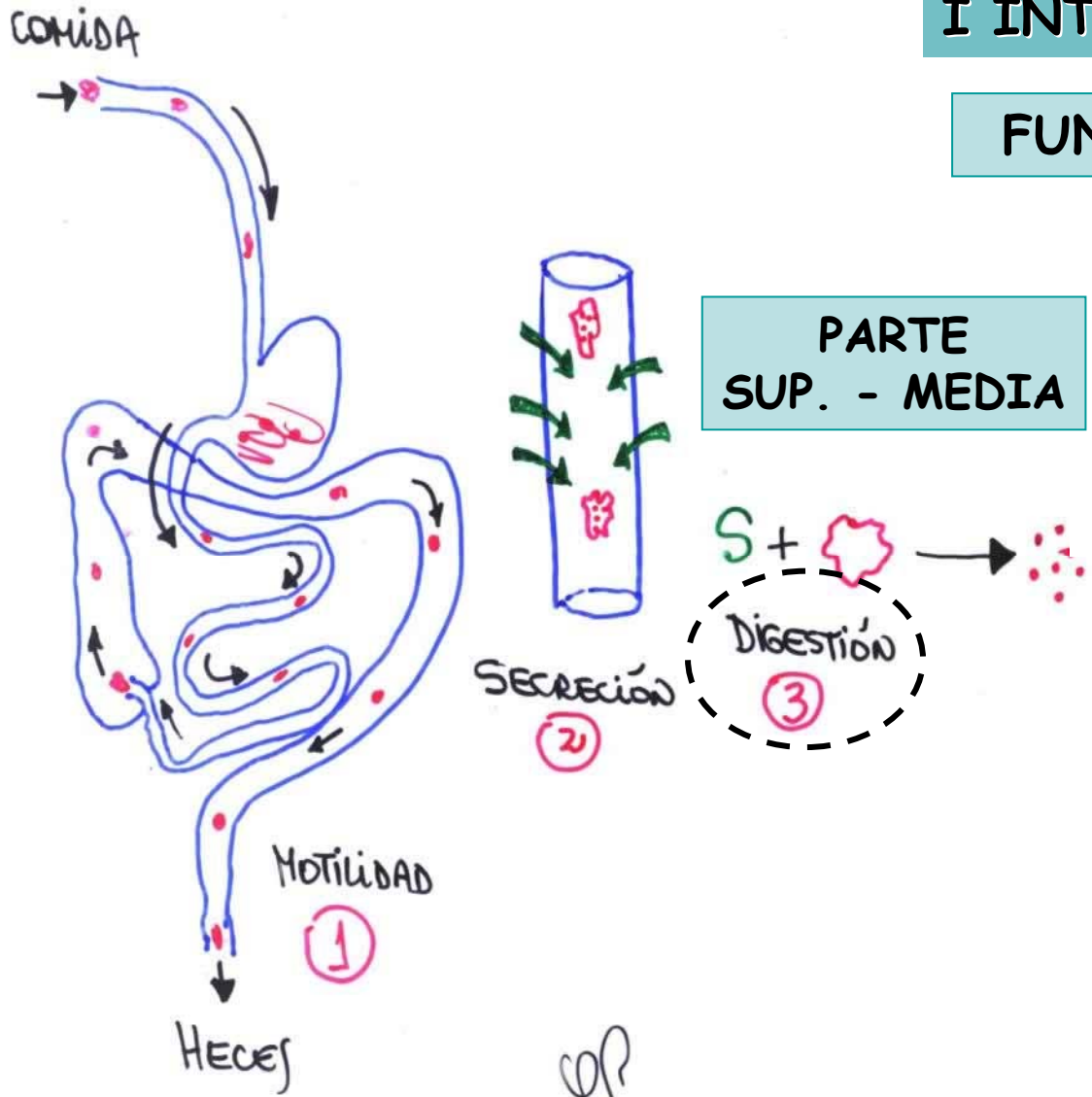
## FUNCIONES





# I INTRODUCCIÓN

## FUNCIONES

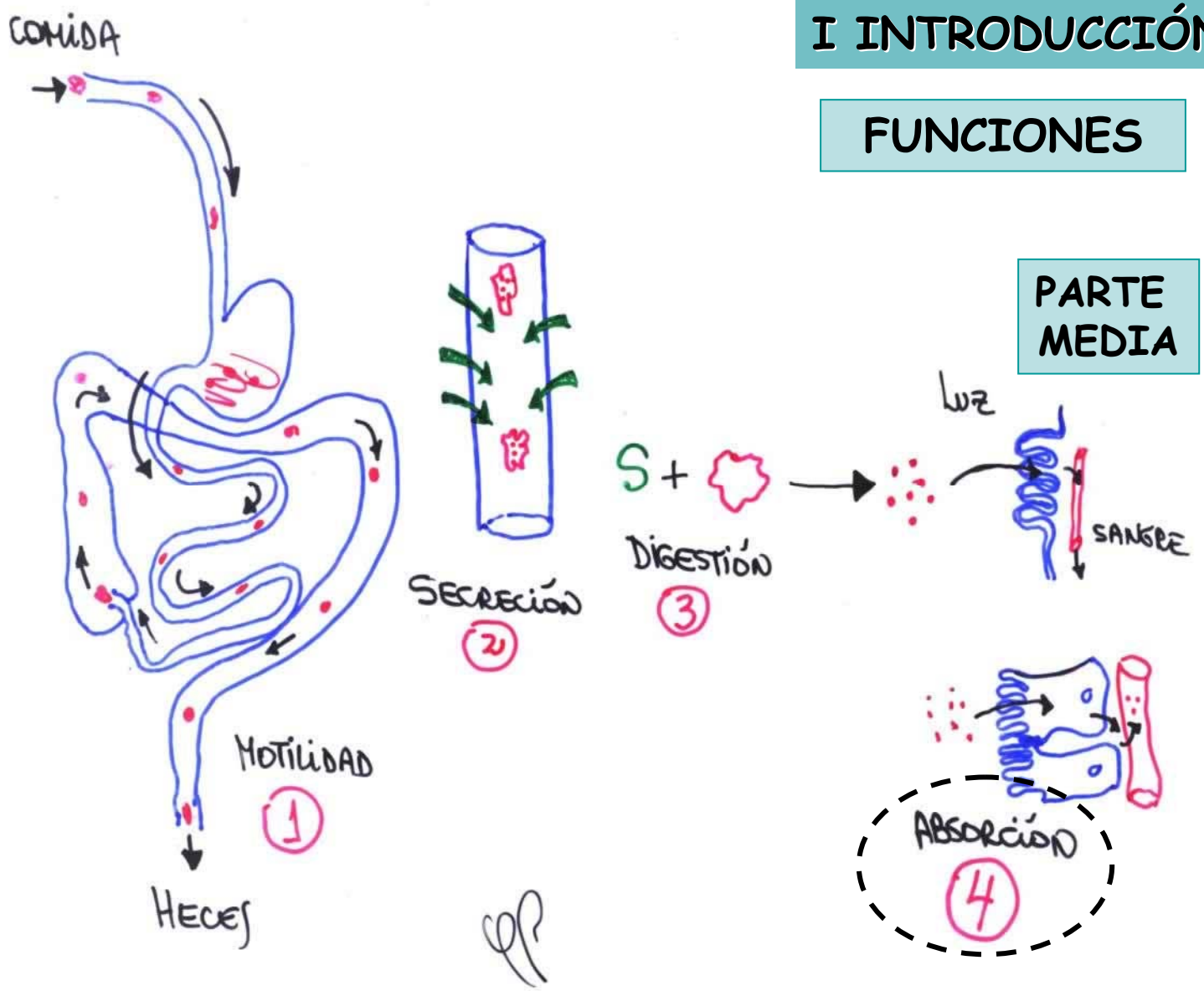


pp

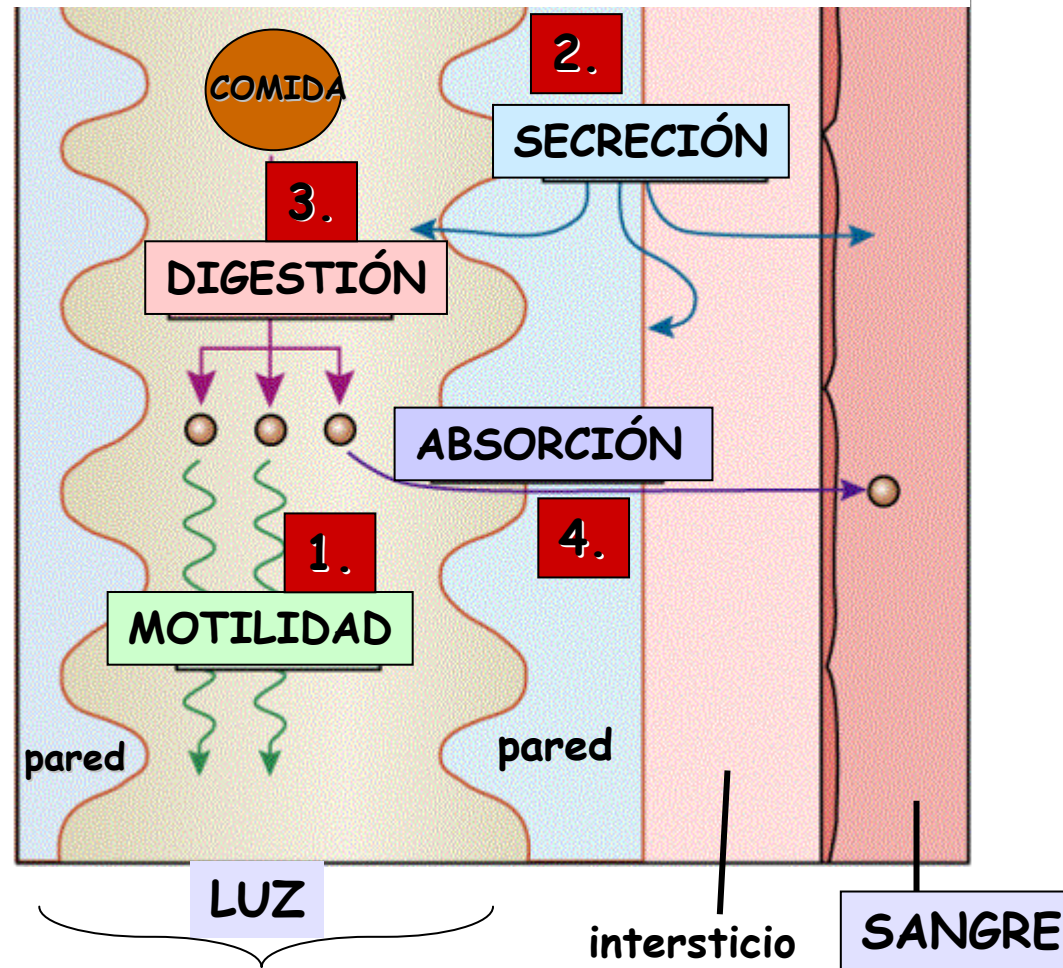


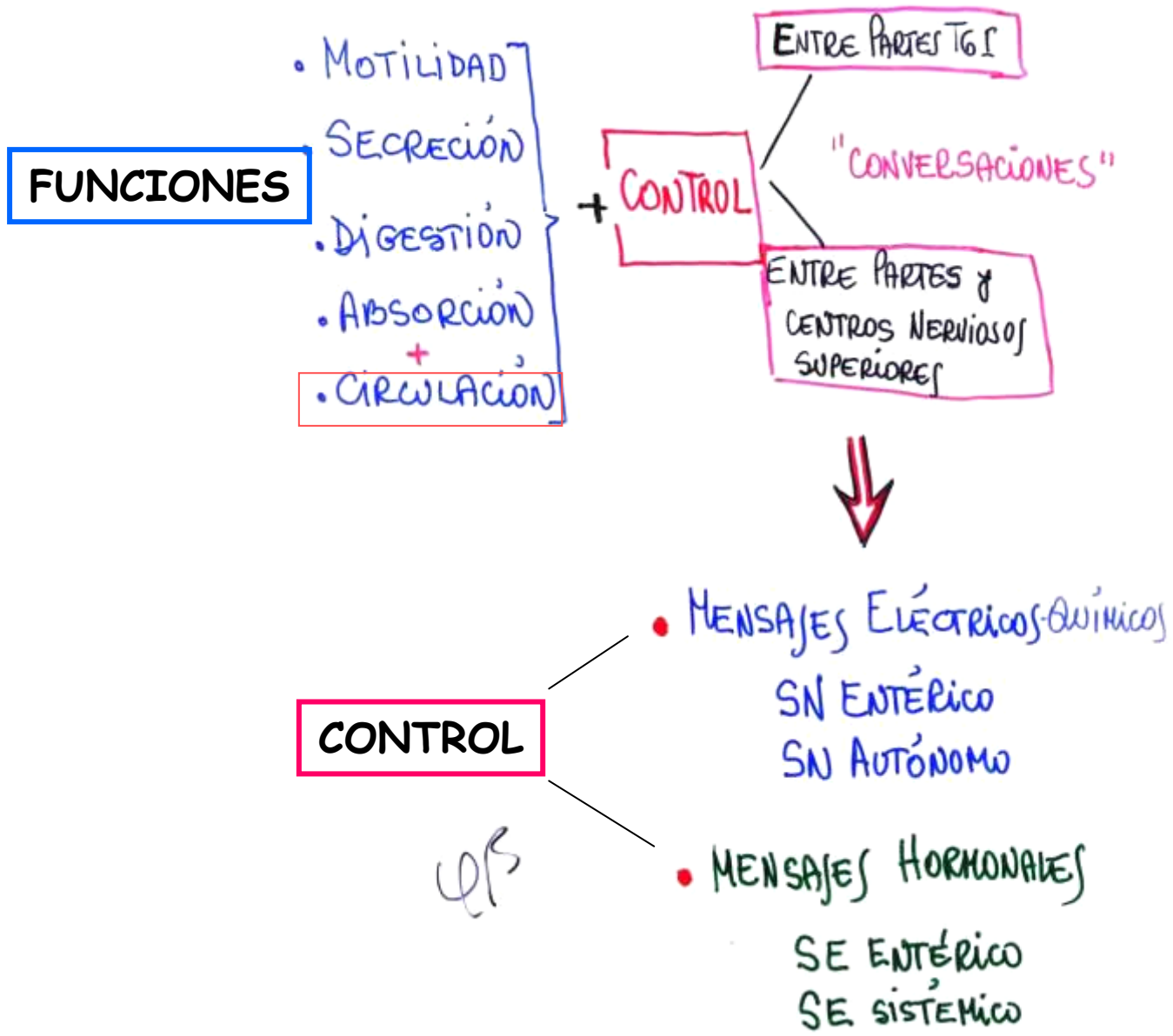
# I INTRODUCCIÓN

## FUNCIONES



# FUNCIÓN DIGESTIVA

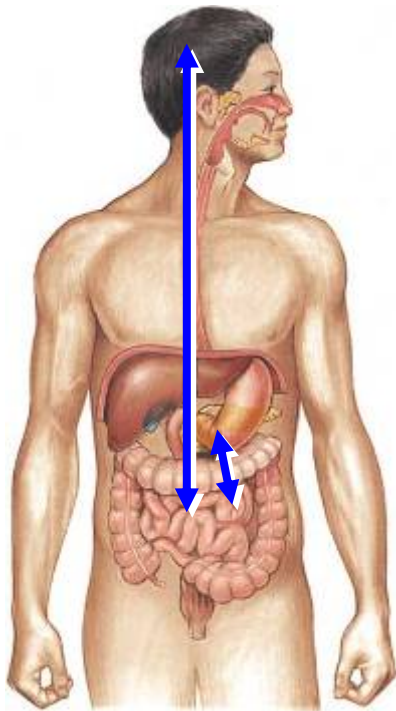






# I. INTRODUCCIÓN

CONTROL  
NEURO-HORMONAL



*"conversaciones"*

"oigo ruido en la cocina, comienzo a producir secreciones"

Cerebro → Tubo GI

"prepárate, acabo de recibir mucha comida"

Estómago → Intestino

"no me mandes más comida hasta que termine con lo que tengo"

Intestino → estómago



## Trataremos de contestar...

¿por qué los bebés evacúan después del tetero?

¿cómo se eliminan los "ruidos de hambre"?

¿por qué se seca la boca si me asusto?

¿por qué se distiende el abdomen si como caraoatas?

¿por qué la gente toma "sal de frutas"?

¿por qué se toma café al final de las comidas?

## Material de clases

- Portal SABER ULA  
[www.saber.ula.ve](http://www.saber.ula.ve)  
Buscar: digestivo
- Portal CEIDIS ULA  
[www.ceidis.ula.ve/cursos/  
medicina/fisiología\\_digestiva](http://www.ceidis.ula.ve/cursos/medicina/fisiología_digestiva)

Programa  
Diagramas y lecturas  
Casos y preguntas  
Glosario

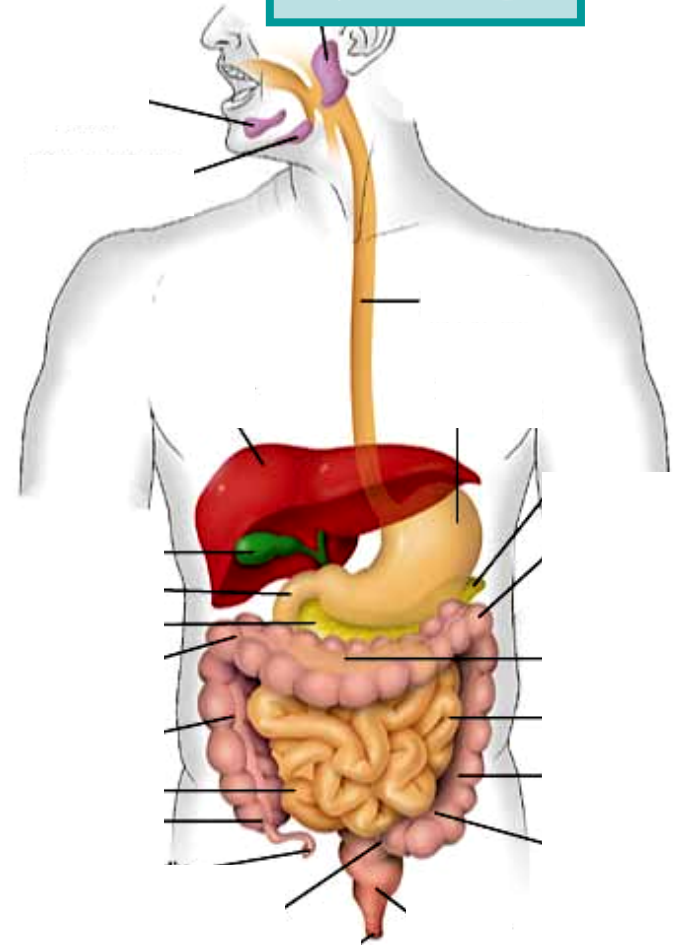
## **II MORFOLOGÍA**

**1. PARTES TGI**

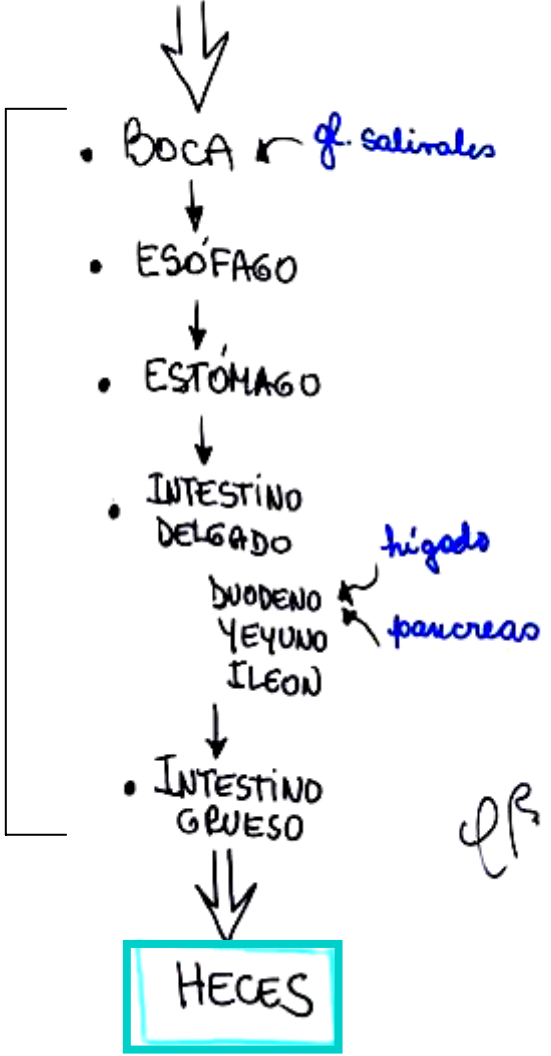
**2. ESTRUCTURA TUBO GI**

## II MORFOLOGÍA

### 1. PARTES



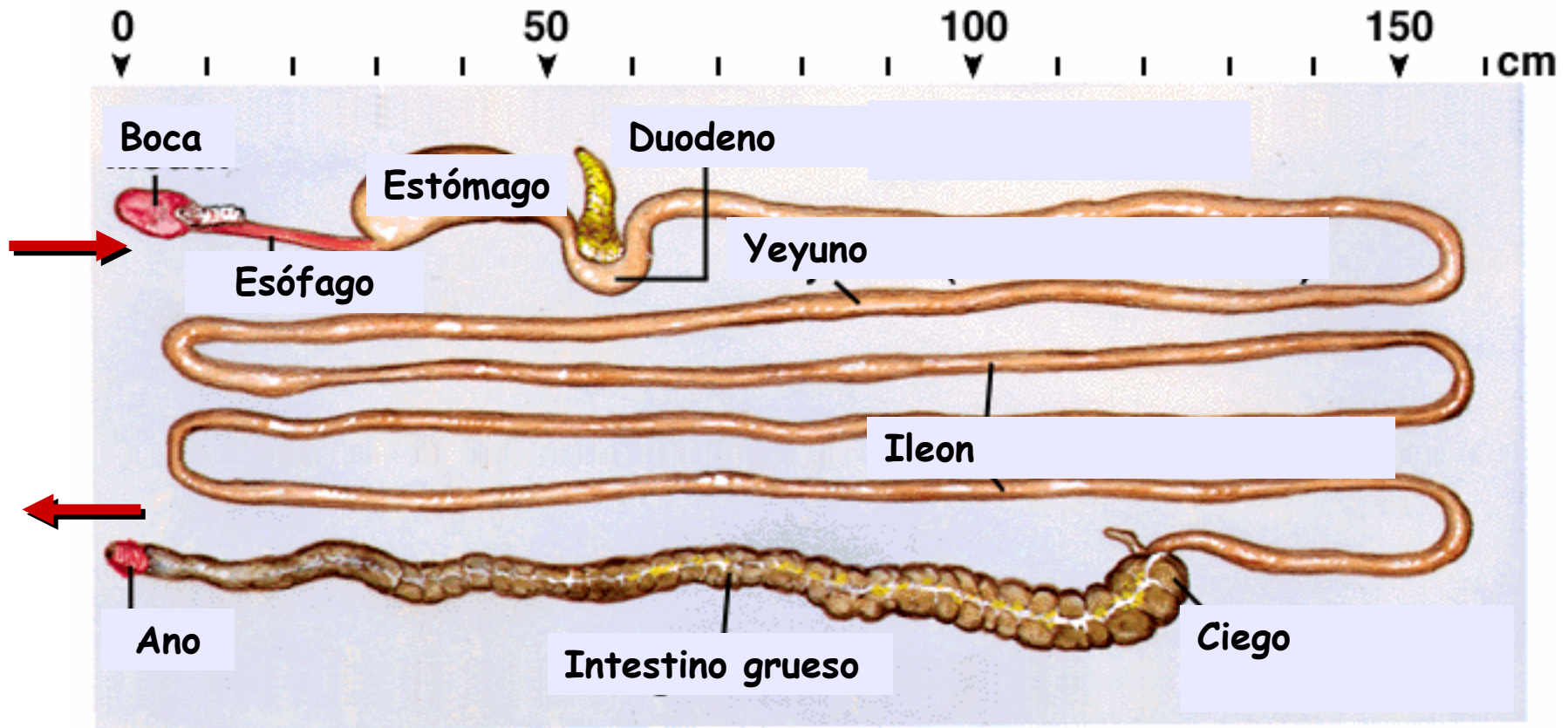
COMIDA



5 mts

EP

# CANAL ALIMENTARIO

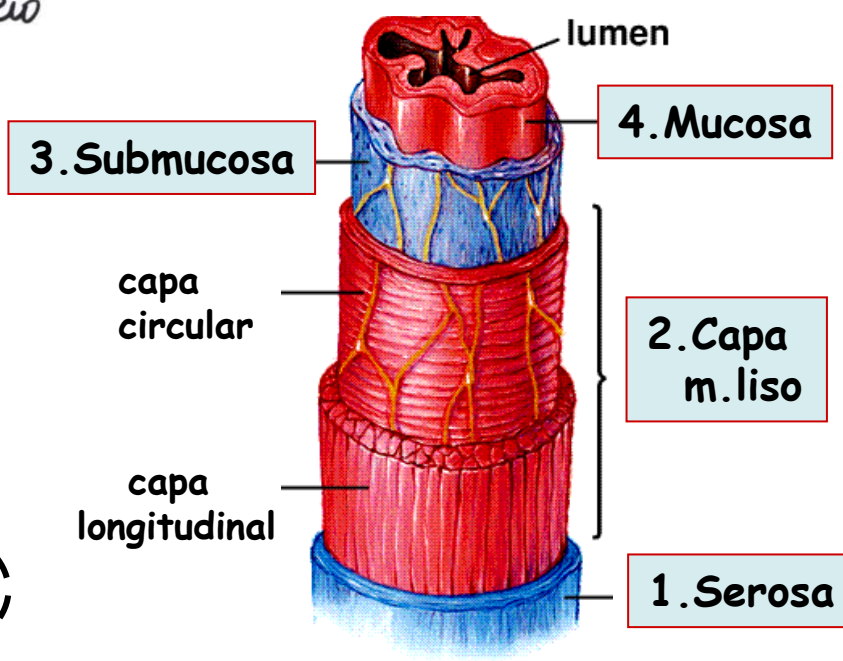
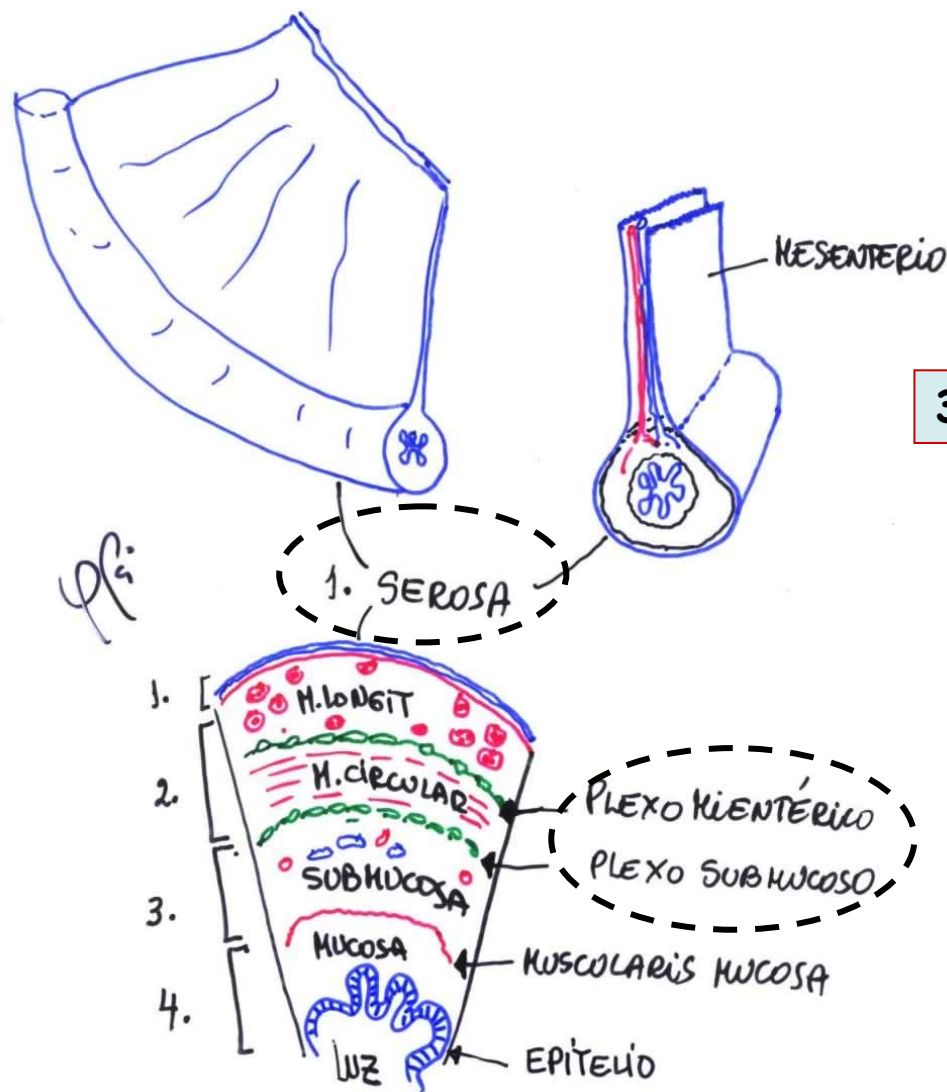


# TUBO FIBROMUSCULAR



# II MORFOLOGÍA

## 2. ESTRUCTURA



# II MORFOLOGÍA

## 2. ESTRUCTURA

Serosa o adventicia

colon transverso

epiplón mayor

mesenterio

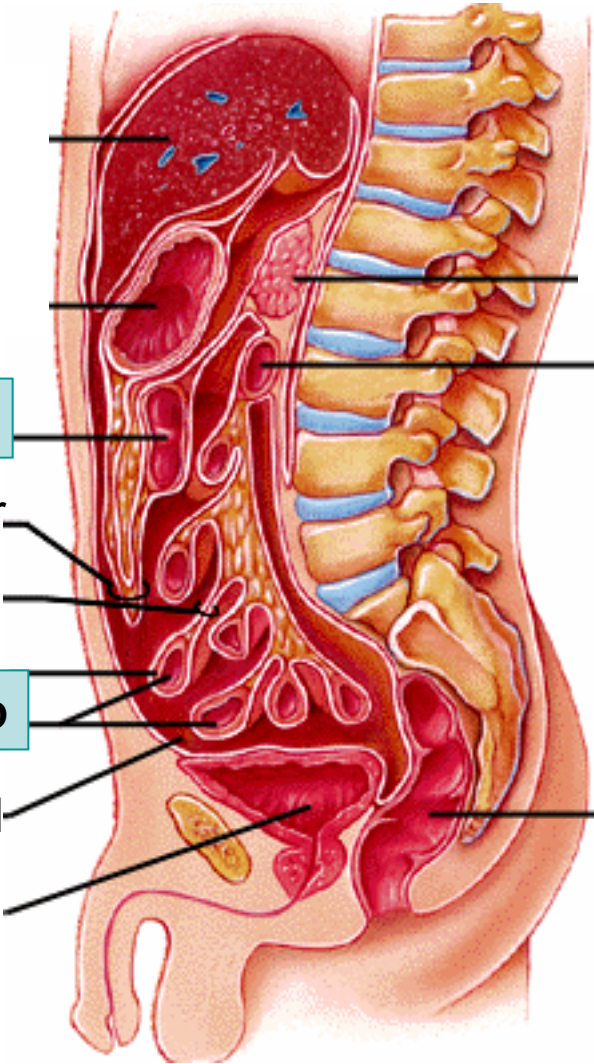
peritoneo

intestino delgado

cavidad peritoneal

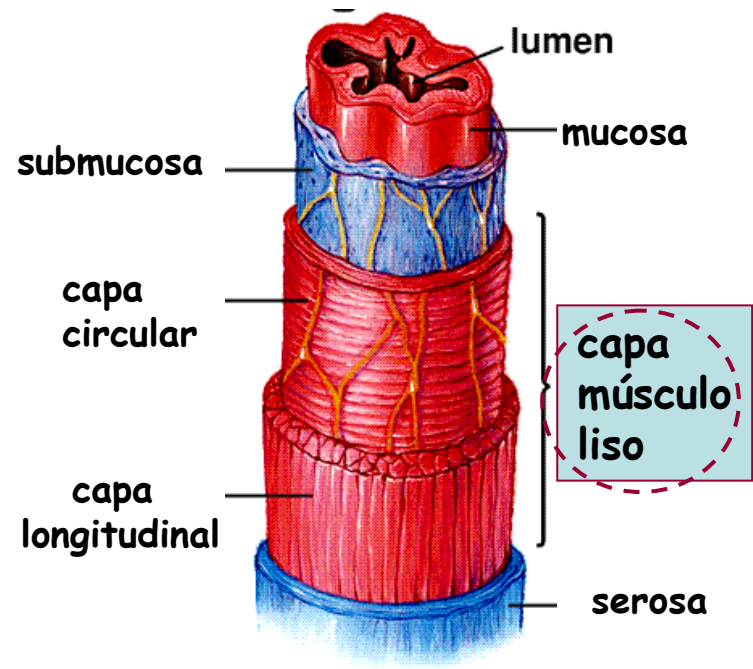
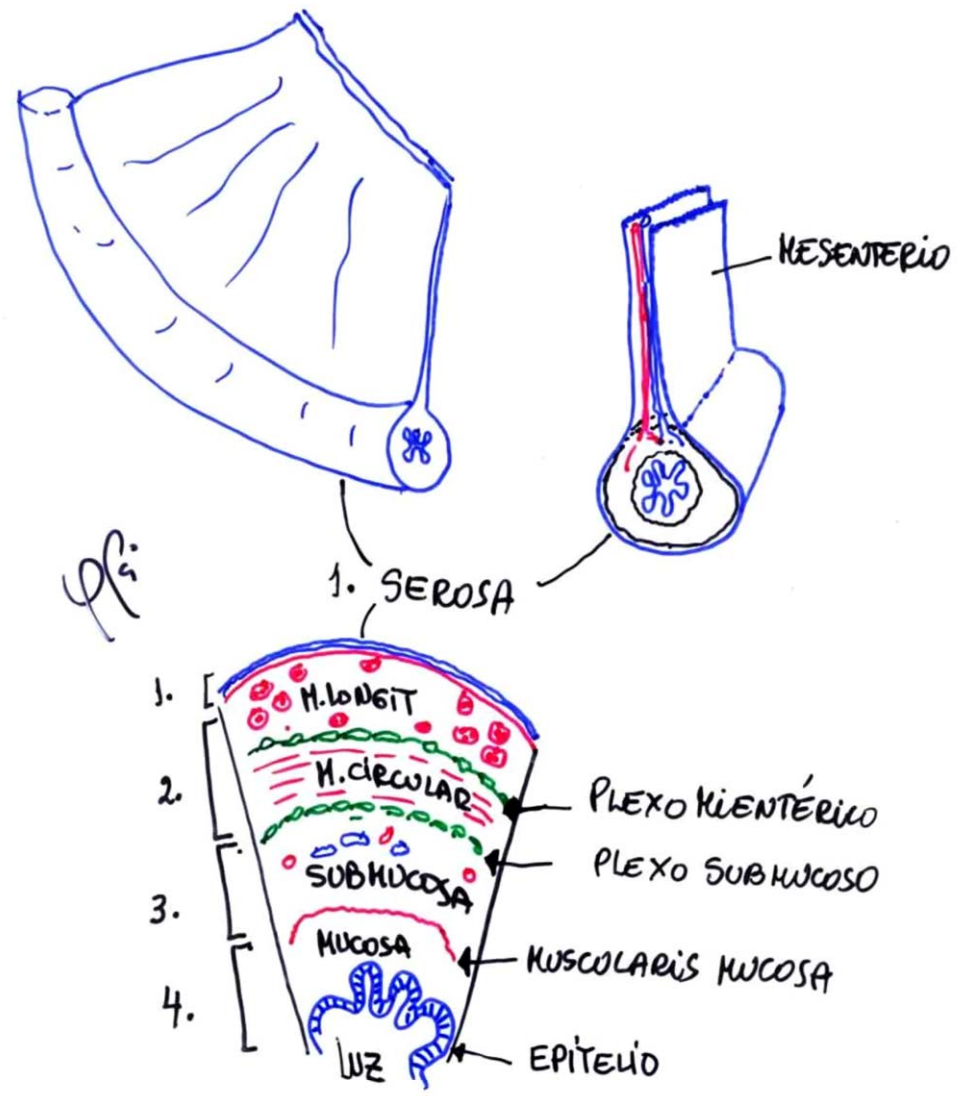
duodeno

recto



# II MORFOLOGÍA

## 2. ESTRUCTURA

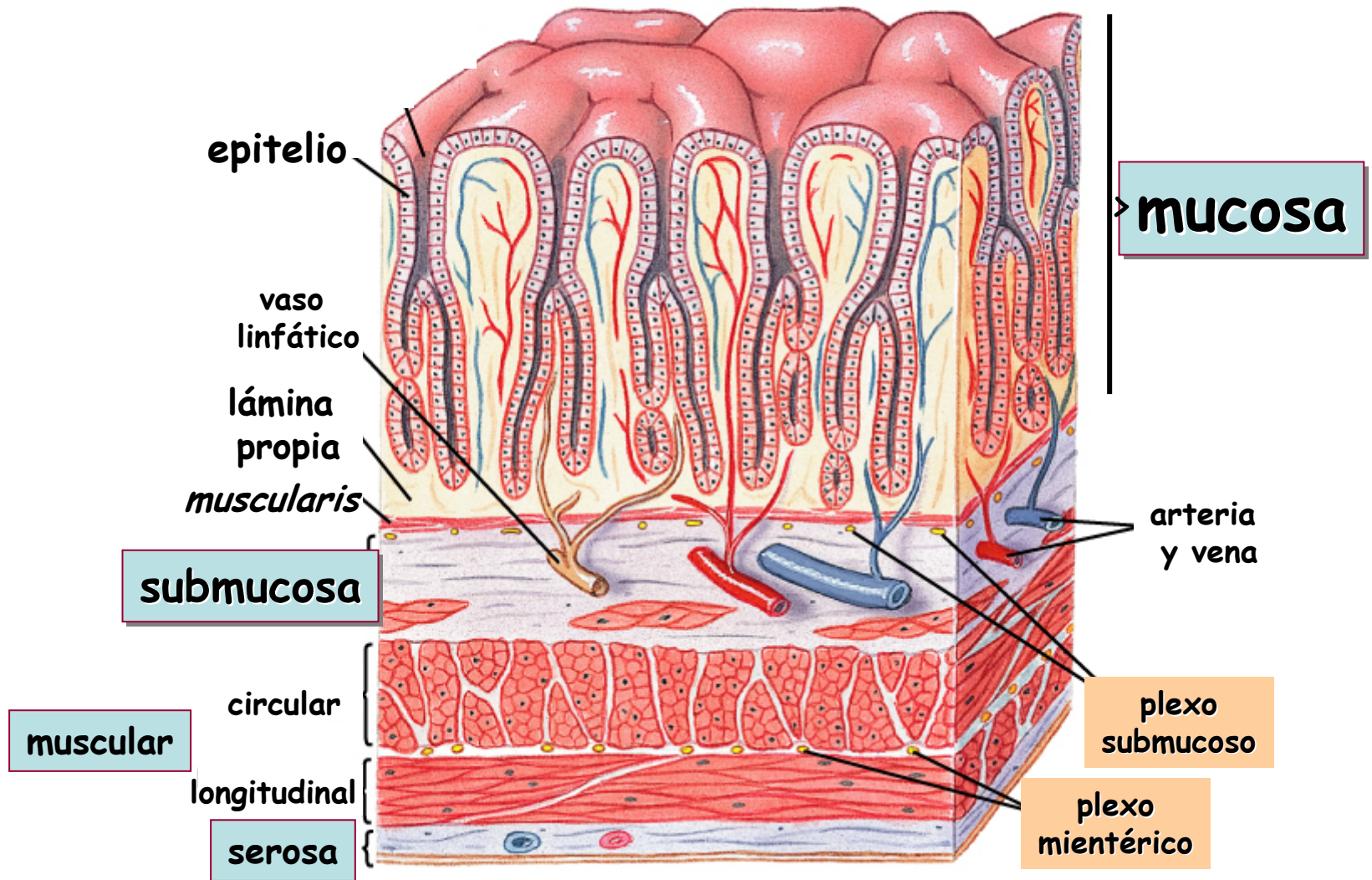






# II MORFOLOGÍA

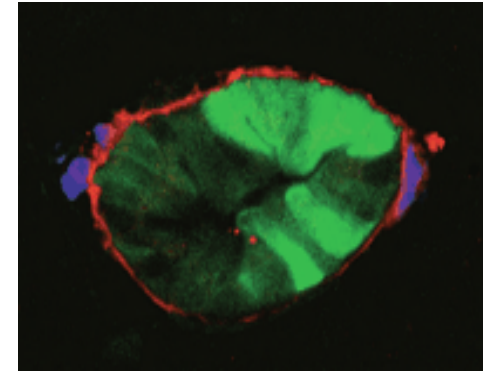
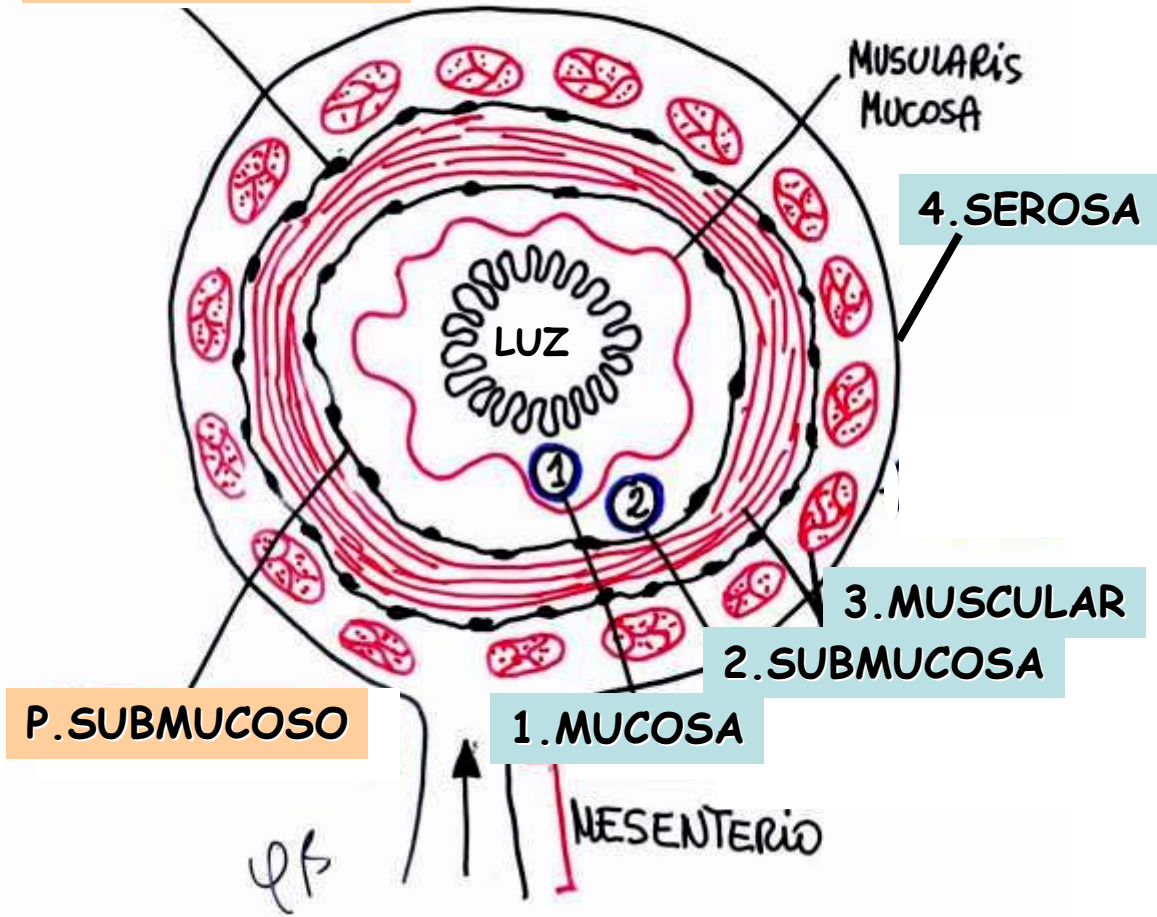
## 2. ESTRUCTURA



## II MORFOLOGÍA

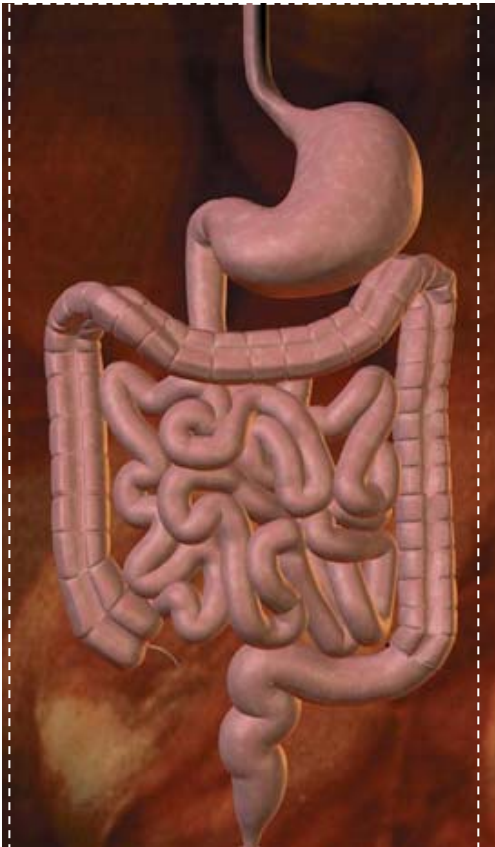
### 2. ESTRUCTURA

P. MIENTÉRICO



verde: EPITELIO ENDODERMAL  
rojo: MÚSCULO  
morado: NEURONAS PLEXOS  
Corte transversal intestino  
en desarrollo *Zebra fish*

## III. MOTILIDAD



- \* **M. liso visceral:**  
1/3 inferior esófago a recto
- \* **M. esquelético estriado voluntario:**  
1/3 superior del esófago  
Esfínter anal externo
- \* **Mixto** 1/3 medio del esófago

## III. MOTILIDAD

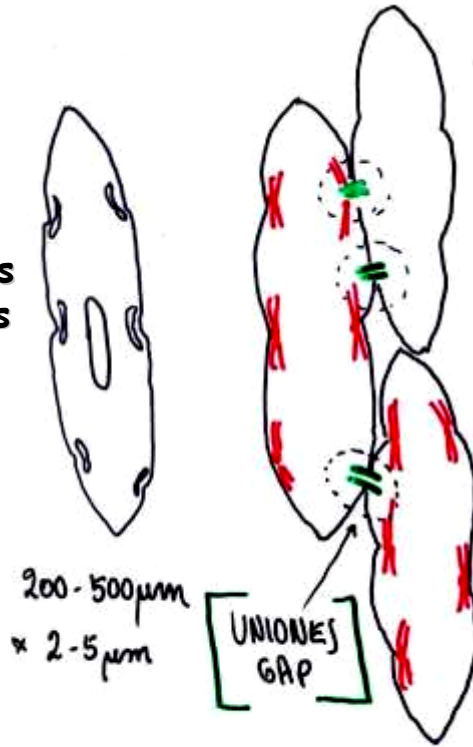
### MÚSCULO LISO VISCERAL

1. Características
2. Vs. Músculo Esquelético
3. Actividad eléctrica
4. Actividad contráctil



1.

Fibras delgadas y cortas



# III MOTILIDAD

## 1. Características

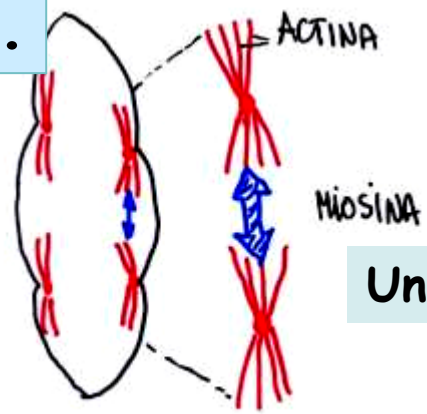
- \*Sincronía act. eléctrica
- \*Sincronía act. contráctil



## 2. Sincitio funcional

MUSCULO LISO VISCERAL

3.

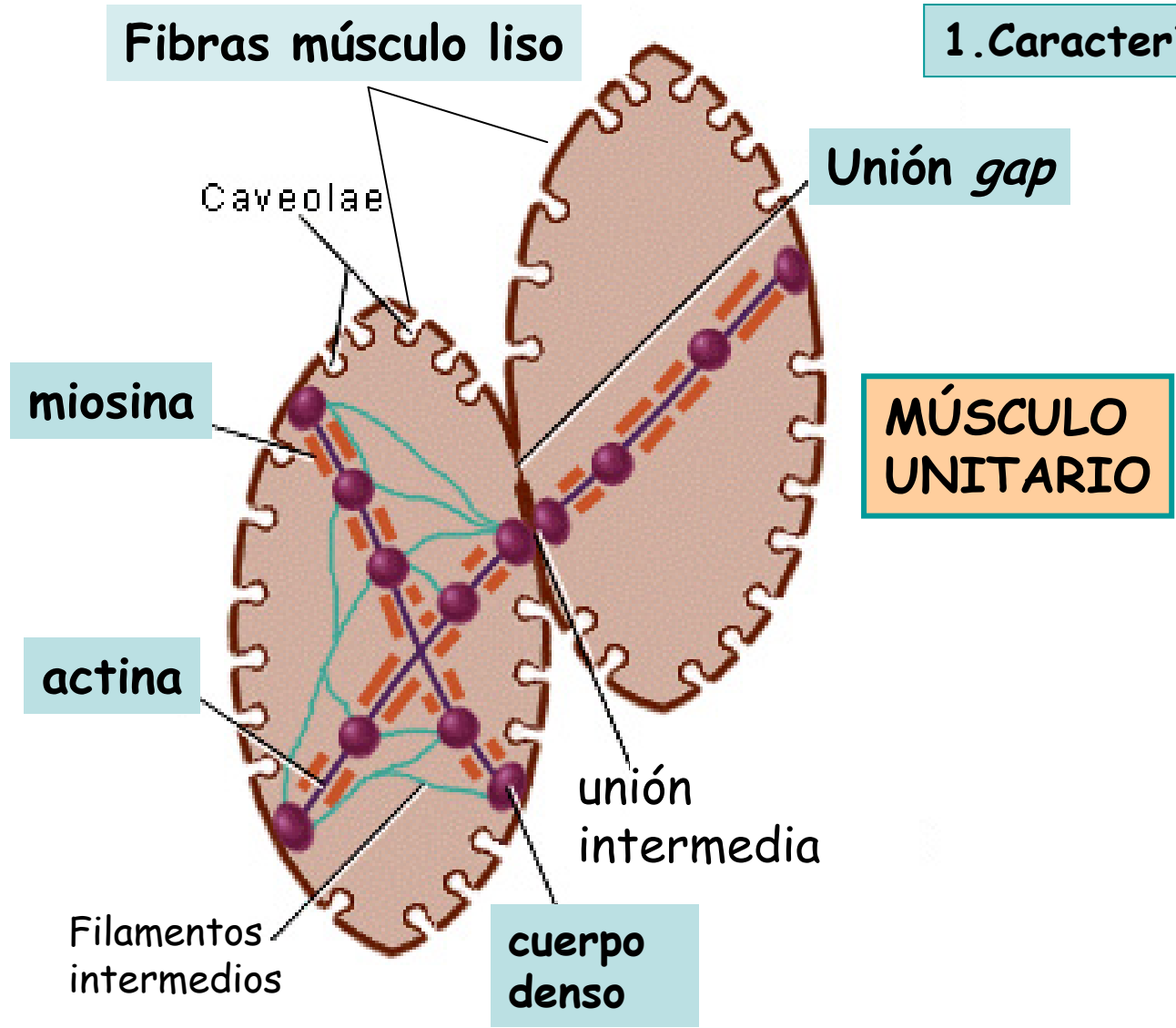


Unidad contráctil

eps

# III MOTILIDAD

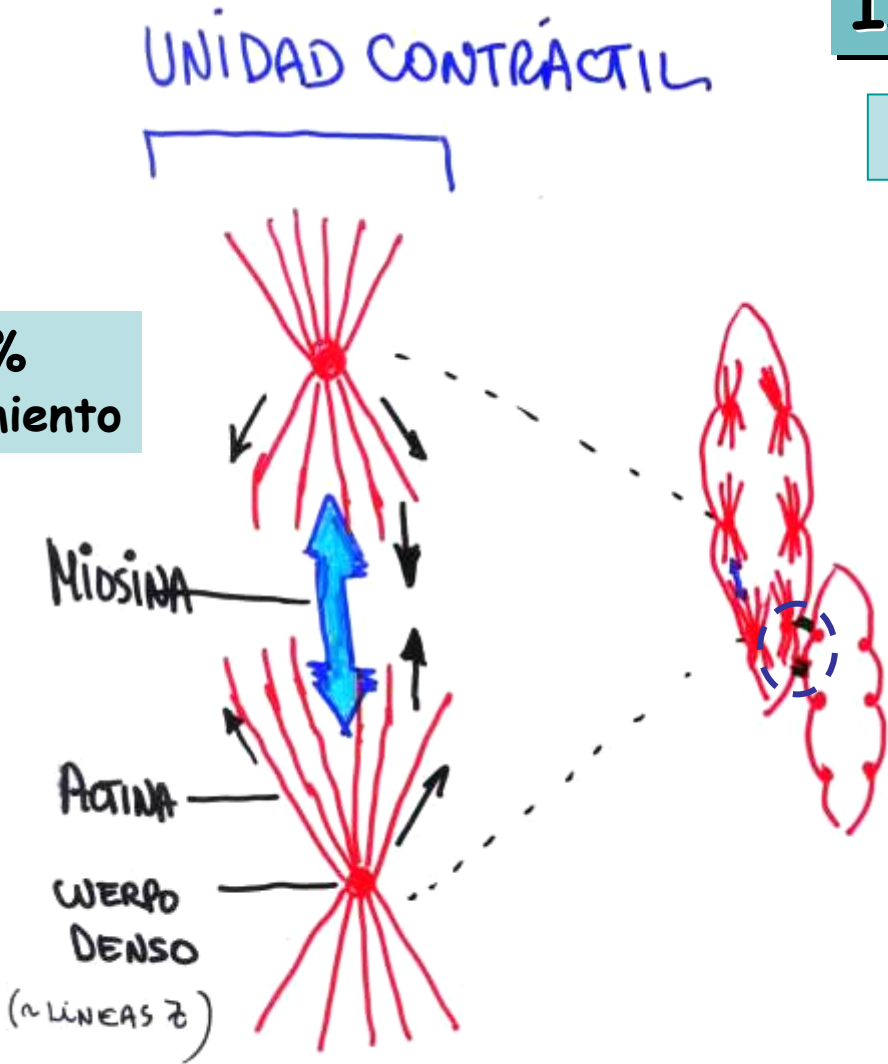
## 1. Características



# III MOTILIDAD

## 1. Características

80%  
acortamiento



ψ



## III MOTILIDAD

### 2. Diferencias Anatómo-Funcionales

#### M. esquelético vs. M. LISO

- Inervación

SN SOMÁTICO

- Sinapsis

DIRECTA PNM

ACh- R. Nicotínico

- PA-contracción

MUY RÁPIDOS

- Inervación

NO NECESITA INERVAIÓN  
EXTRÍNSEGA !!

- Sinapsis

DIFUSA-SNA

MÚLTIPLES TRANSMISORES  
MÚLTIPLES RECEPTORES

- PA-contracción

ACT. ELÉCTRICA y  
CONTRÁCTIL

LENTAS !!

seg - HORAS CONTRACCIÓN

50msug PA

es.



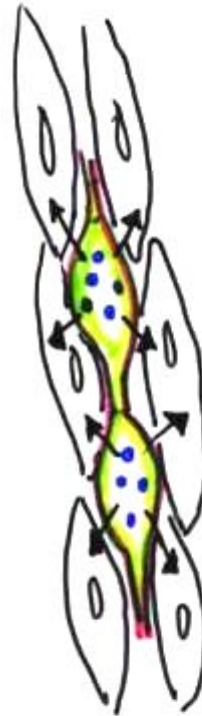
# III MOTILIDAD

## 1. Características



INERVAÇÃO  
SNA  
MÚSCULO LISO

eps



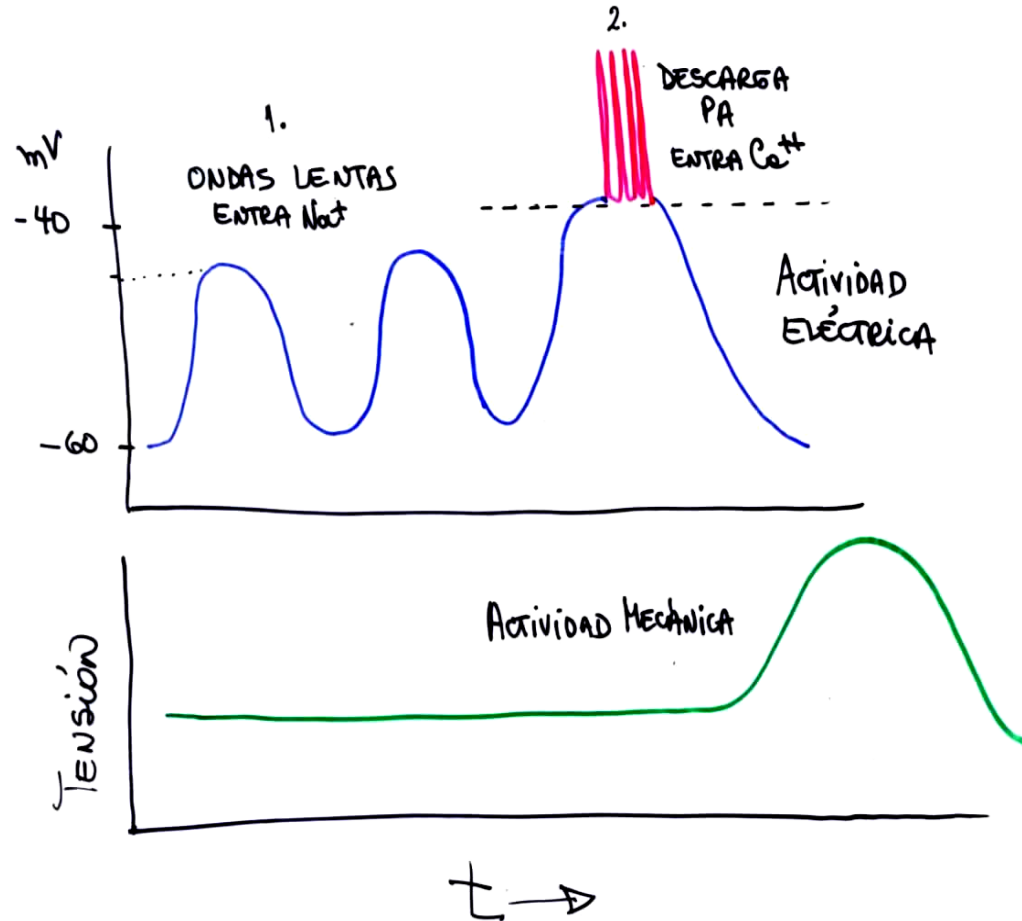
SINAPSIS  
DIFUSAS

# III MOTILIDAD

## 3. ACTIVIDAD ELÉCTRICA



\* P.REPOSO fluctuante  
5-15 mv

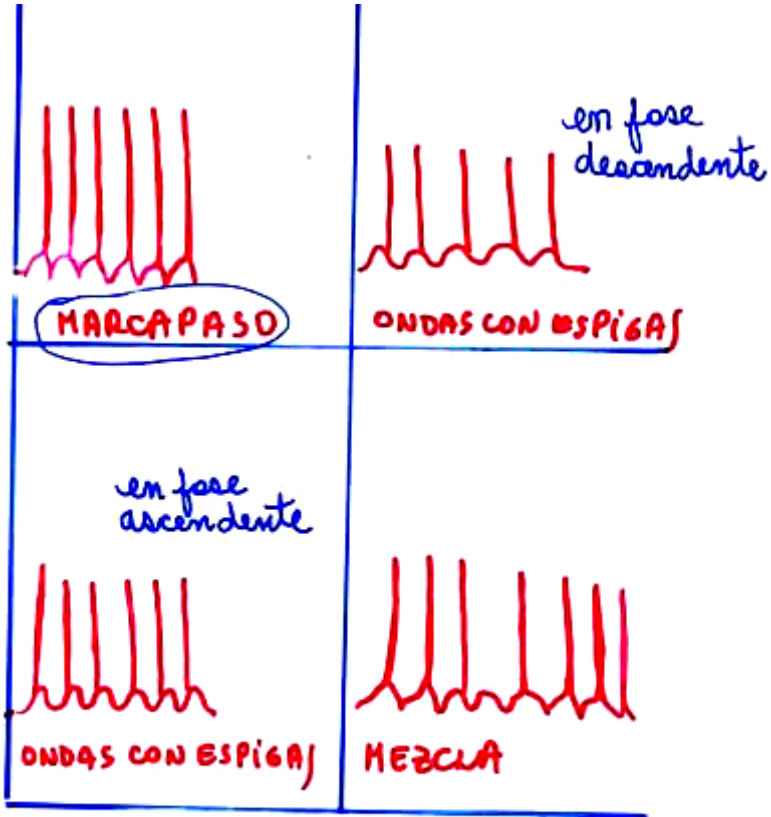


# III MOTILIDAD

## 3. ACTIVIDAD ELÉCTRICA

Espontánea

### MARCAPASOS



ONDAS LENTAS en FIBRAS MARCAPASO  
DESCARGAN ESPONTÁNEAMENTE PA  
CONTRACCIÓN

0

## III MOTILIDAD



### 3. ACTIVIDAD ELÉCTRICA

#### PR fluctuante o de Ondas lentas

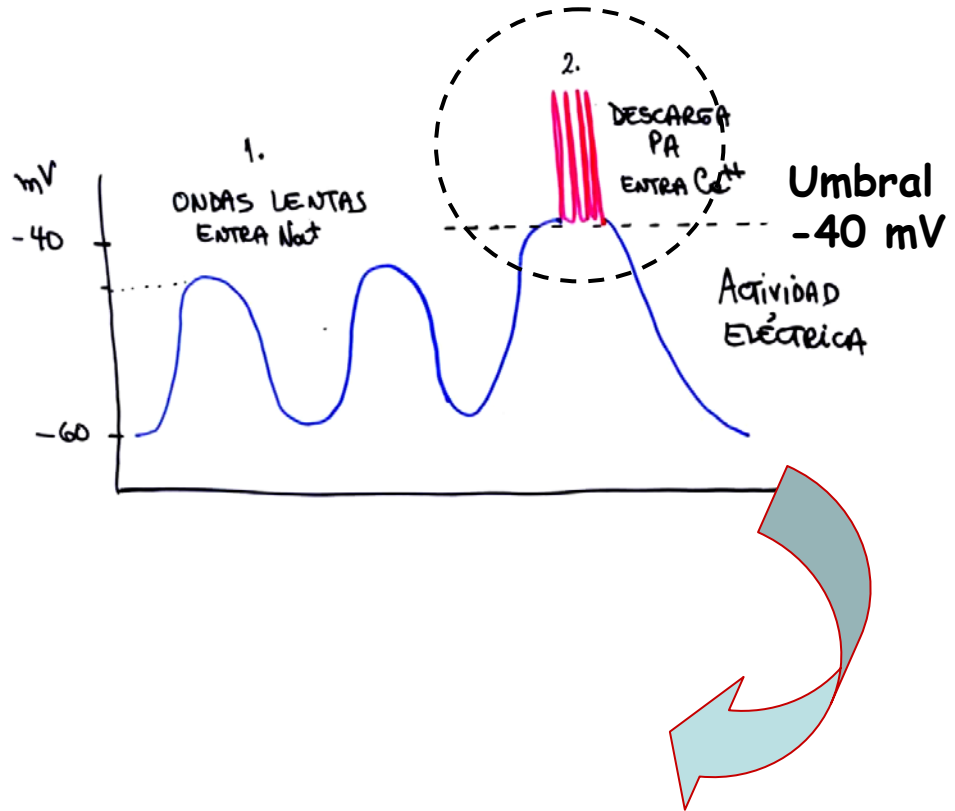
1. **No depende de estímulo externo**  
cambios rítmicos de:
  - actividad de la Bomba  $\text{Na}^+\text{-K}^+$
  - conductividad iónica
2. **No desencadena PA**  
excepto **Células Marcapasos**
3. **No produce contracción**
4. **Células Intersticiales de Cajal**  
entre terminales y músculo influyen  
en la actividad de ondas lentas

# III MOTILIDAD

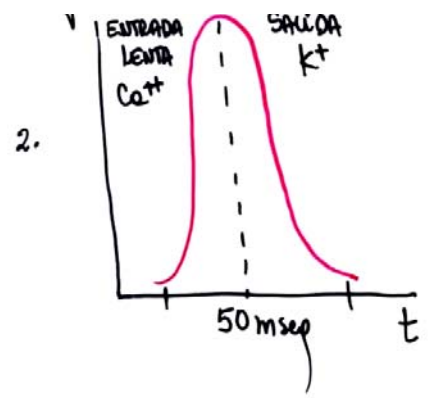
## 3. ACTIVIDAD ELÉCTRICA



**P.REPOSO fluctuante**  
5-15 mv



**POTENCIAL DE ACCIÓN**



**Entrada LENTA Ca++**  
**Salida de K+**  
**Larga duración**

45

## III MOTILIDAD



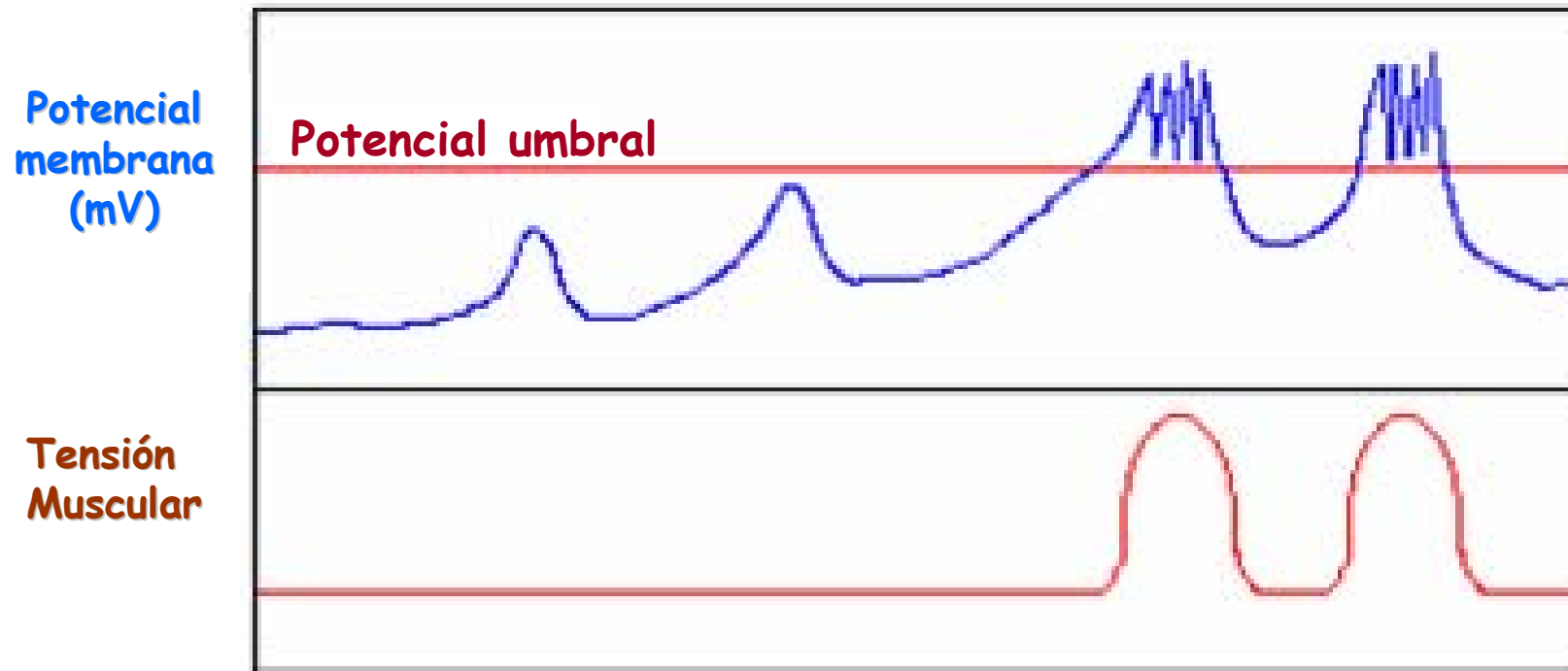
### 3. ACTIVIDAD ELÉCTRICA

#### Potencial de Acción

1. Umbral **-40 mV**
2. A mayor despolarización mayor frecuencia de descarga de PA
3. **PA mayor duración**  
despolarización: entrada lenta de **Ca<sup>++</sup>**  
repolarización: salida de **K<sup>+</sup>**  
duración 10 a 50 mseg
4. **Mayor latencia** entre PA y contracción 300 mseg
5. Ocurre por  
**estiramiento**  
**marcapasos**  
estímulación parasimpática  
hormonas y NT

# III MOTILIDAD

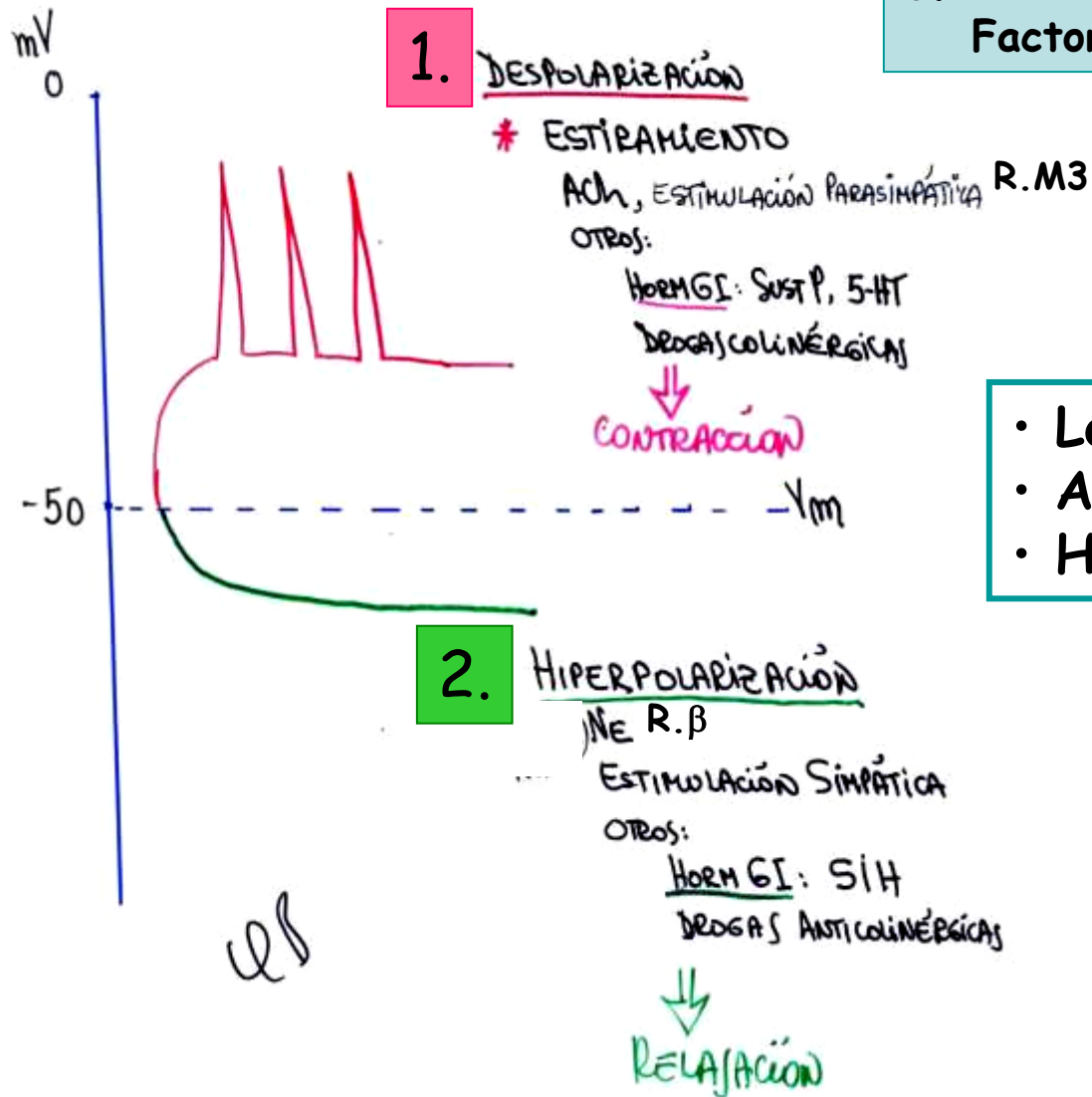
## 3. ACTIVIDAD ELÉCTRICA





# III MOTILIDAD

## 3. ACTIVIDAD ELÉCTRICA Factores que afectan

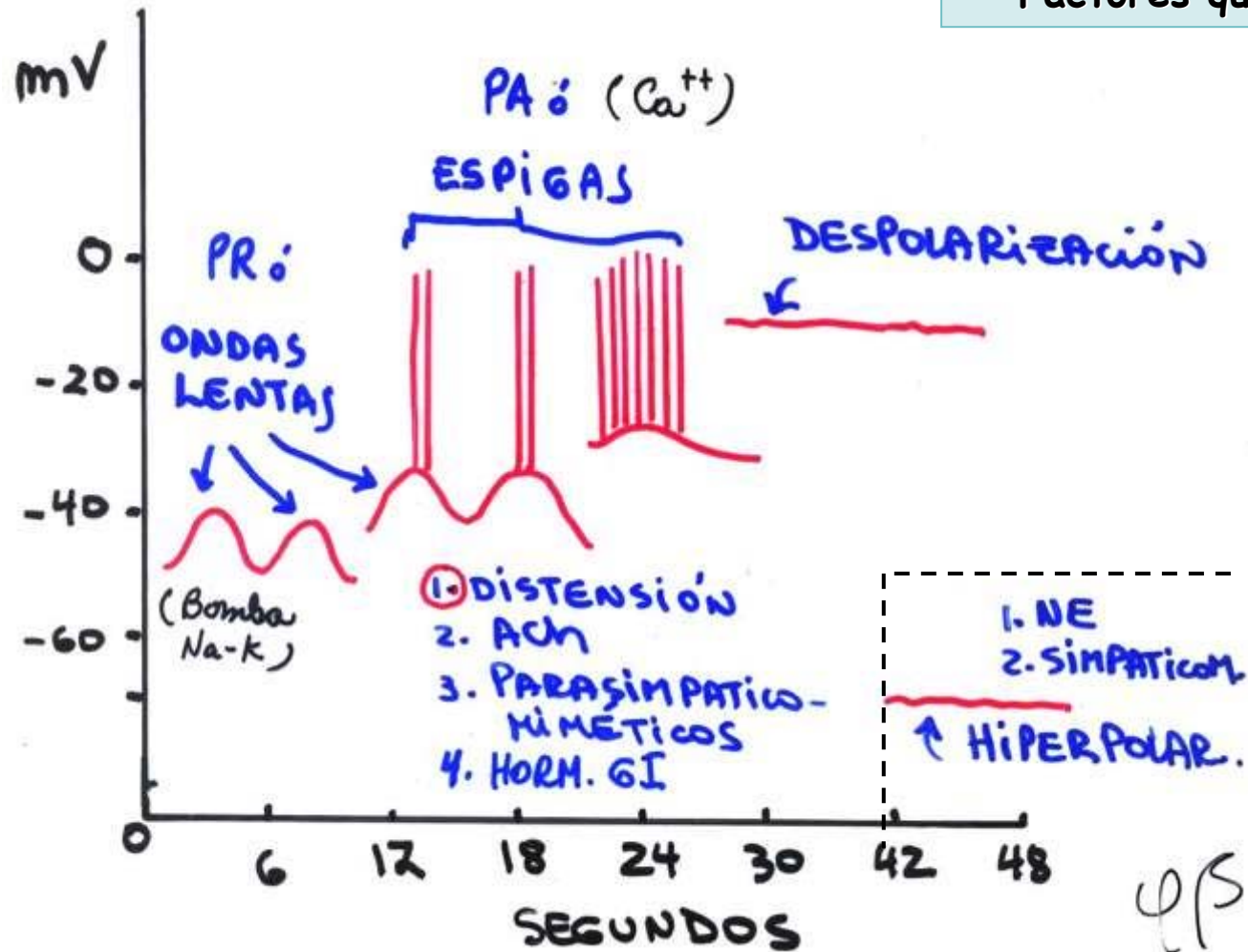


- Locales
- Autonómicos
- Hormonales

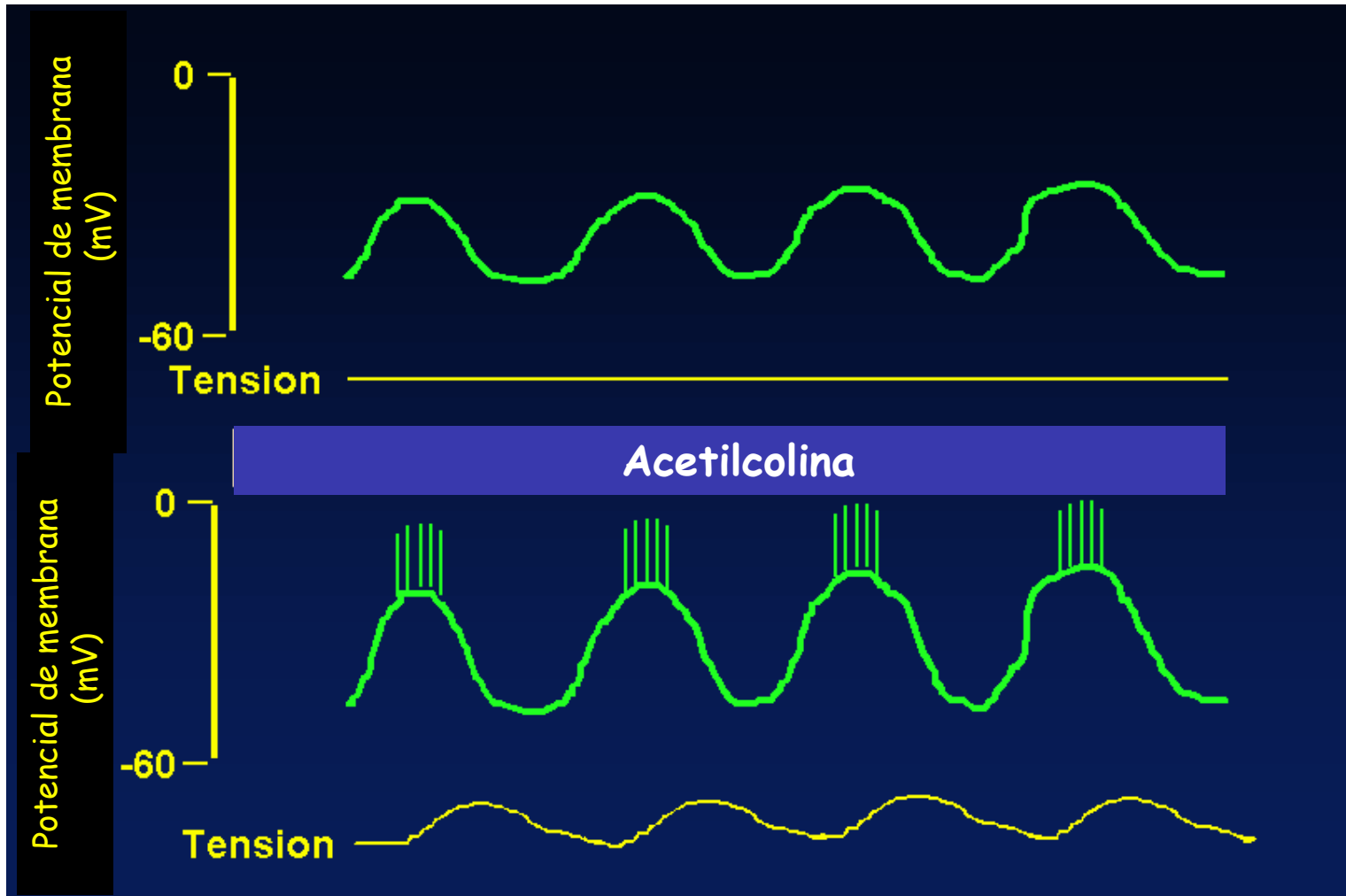


# III MOTILIDAD

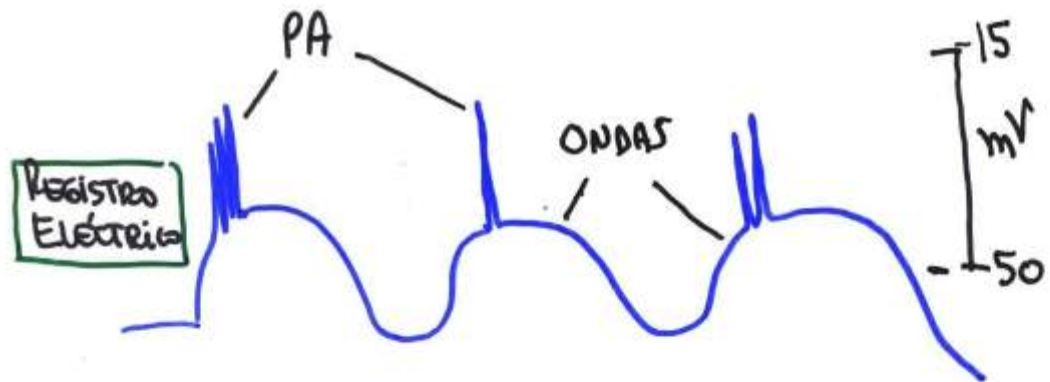
## 3. ACTIVIDAD ELÉCTRICA Factores que afectan



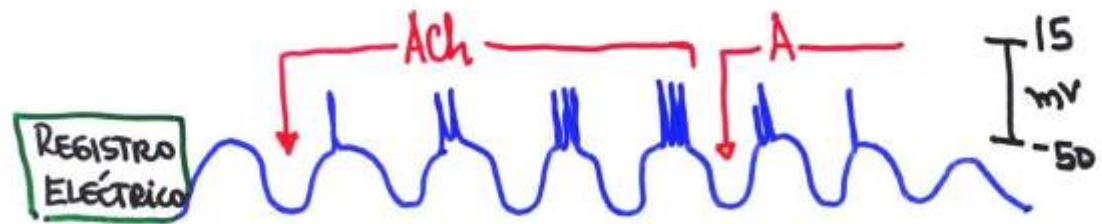
3. ACTIVIDAD ELÉCTRICA



# III MOTILIDAD

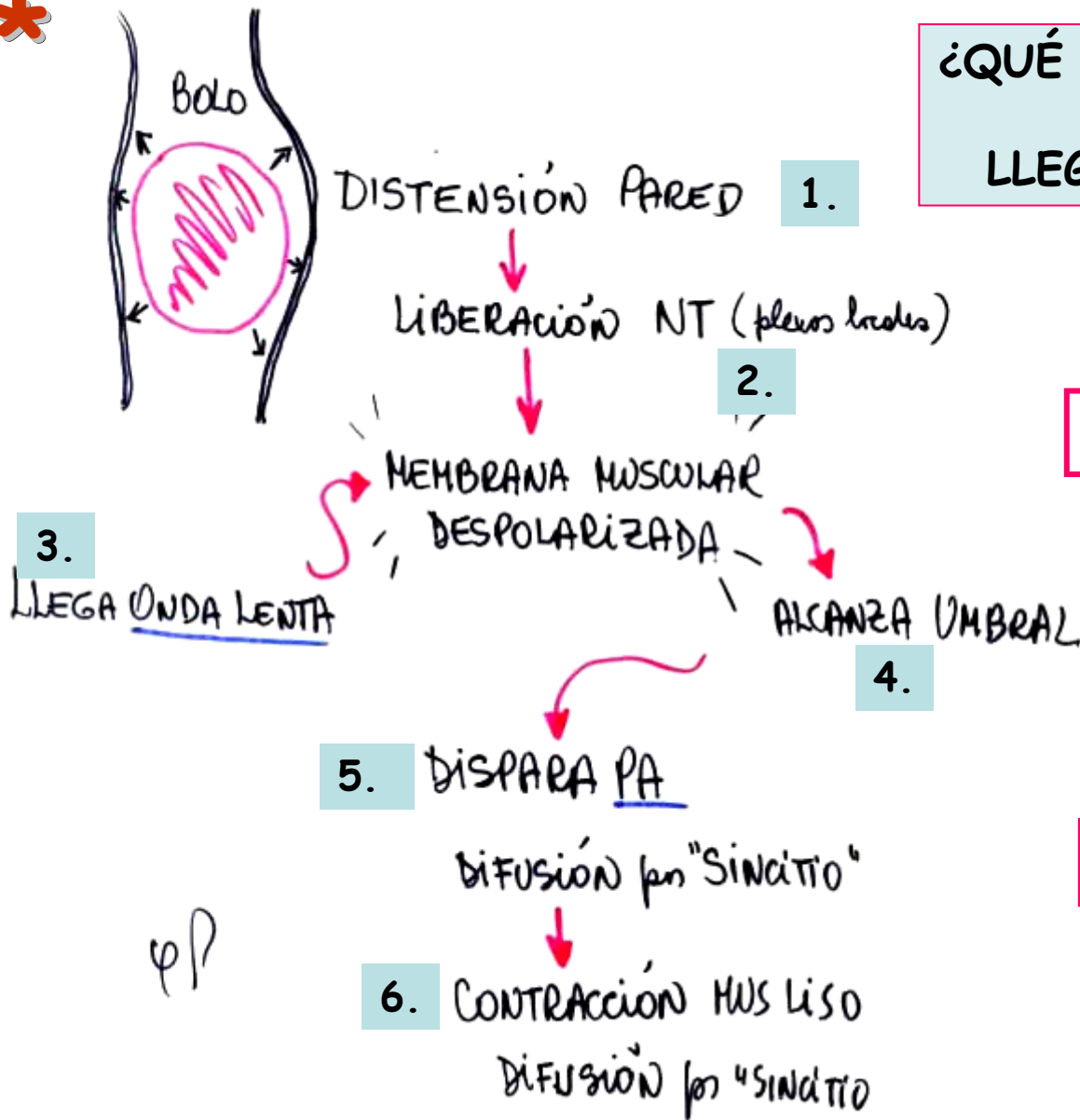


ACTIVIDAD ELÉCTRICA y CONTRÁCTIL



Acción SNA





¿QUÉ SUCEDE CUANDO EL BOLO LLEGA AL TUBO GI?

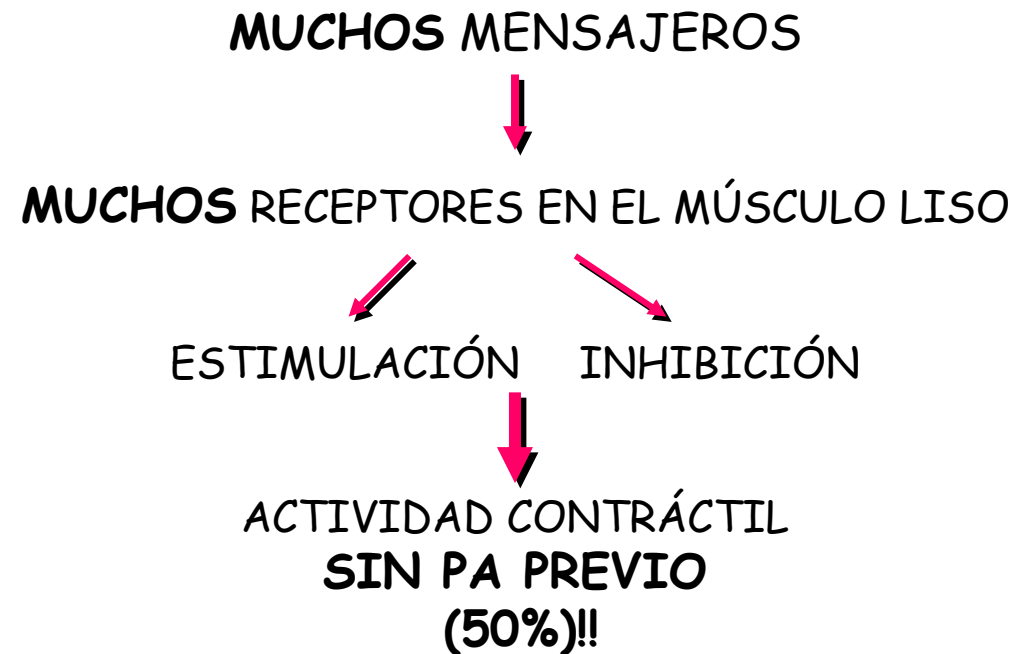
ESTIRAMIENTO



CONTRACCIÓN

### III MOTILIDAD

#### 4. ACTIVIDAD CONTRÁCTIL



**No se necesita:**

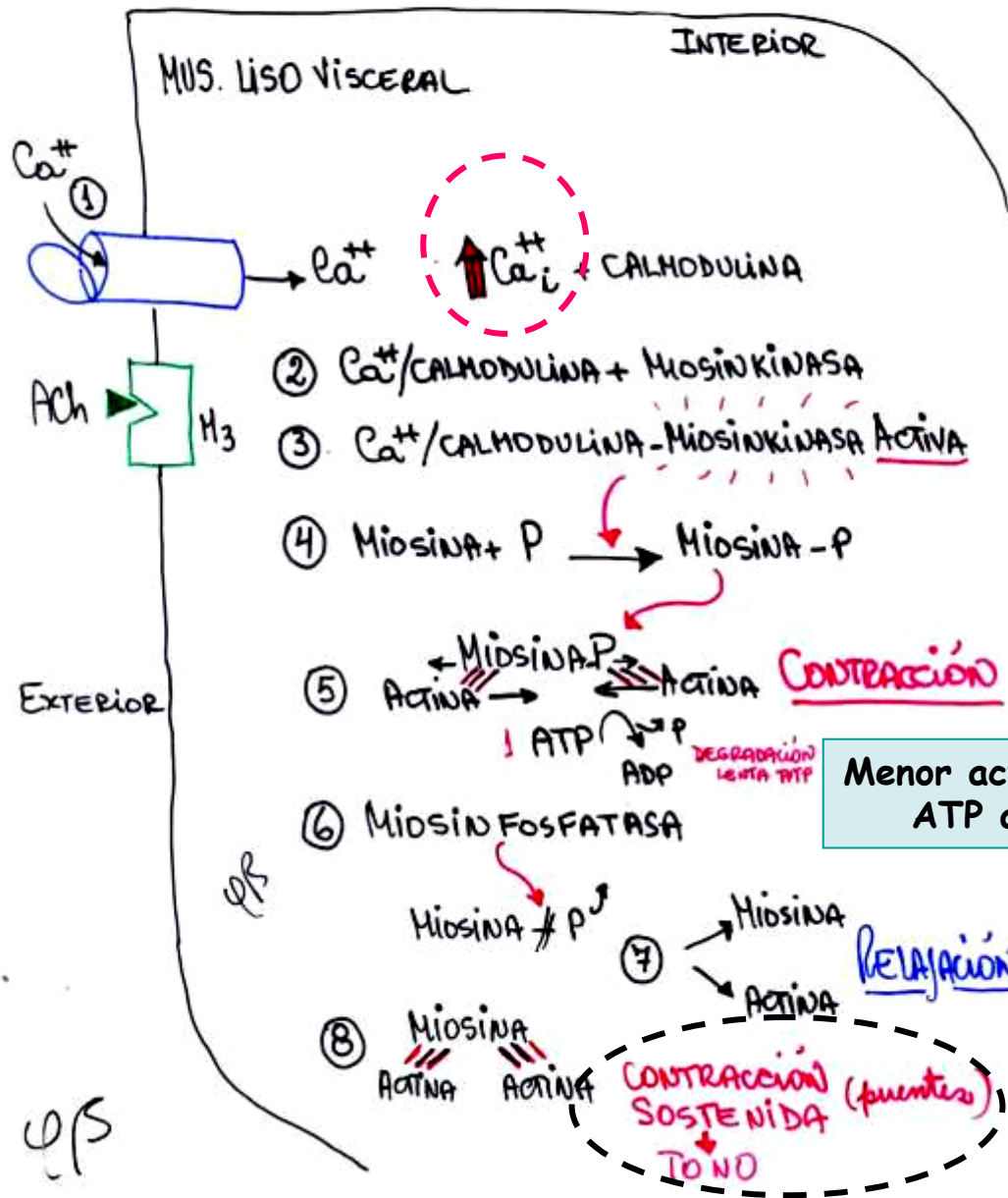
- Ni inervación extrínseca
- Ni PA!!



# III MOTILIDAD

## 4. ACTIVIDAD CONTRACTIL

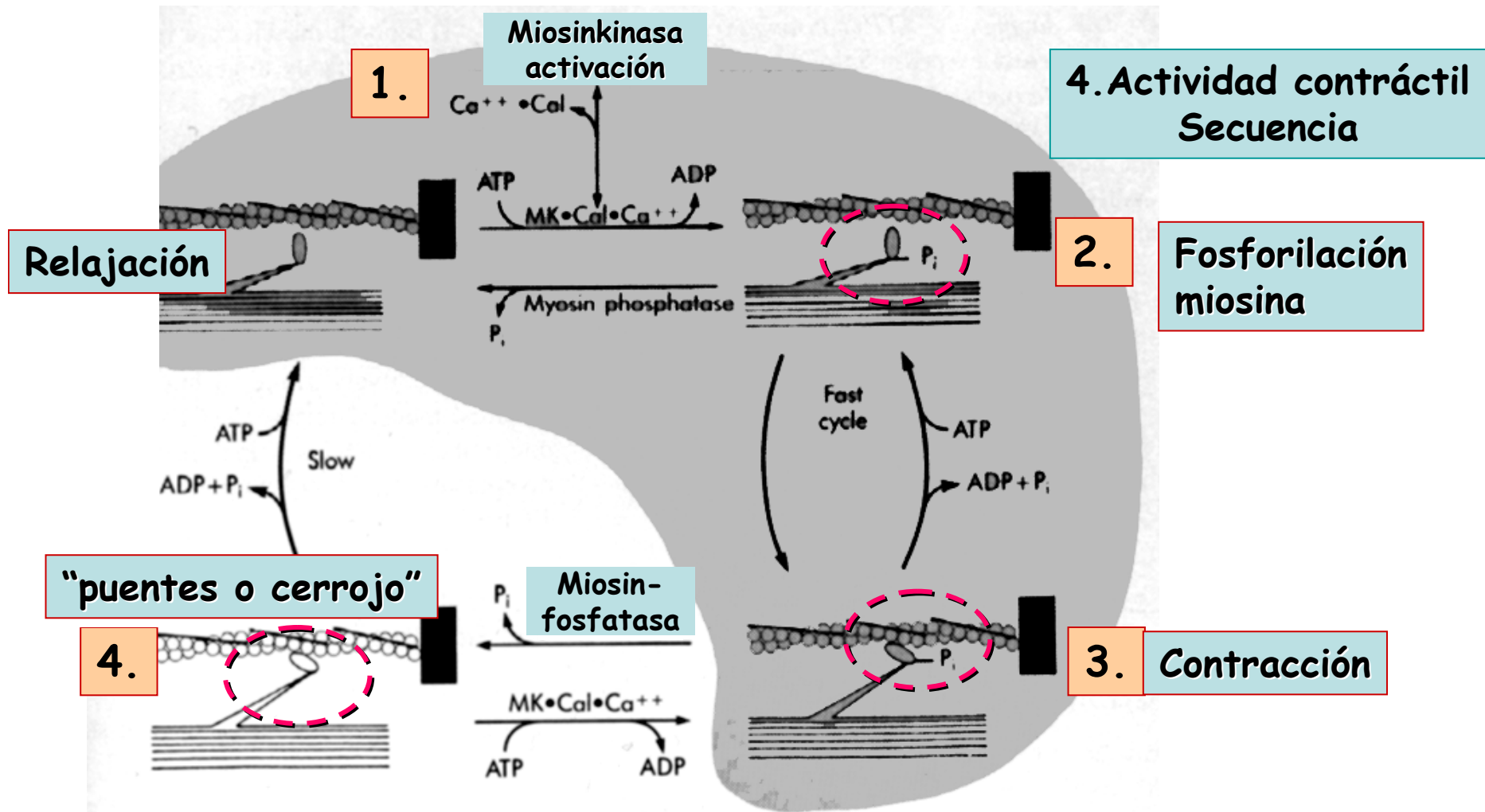
### SECUENCIA DE EVENTOS



No hay troponina que desencadene la reacción

Menor actividad ATP asa

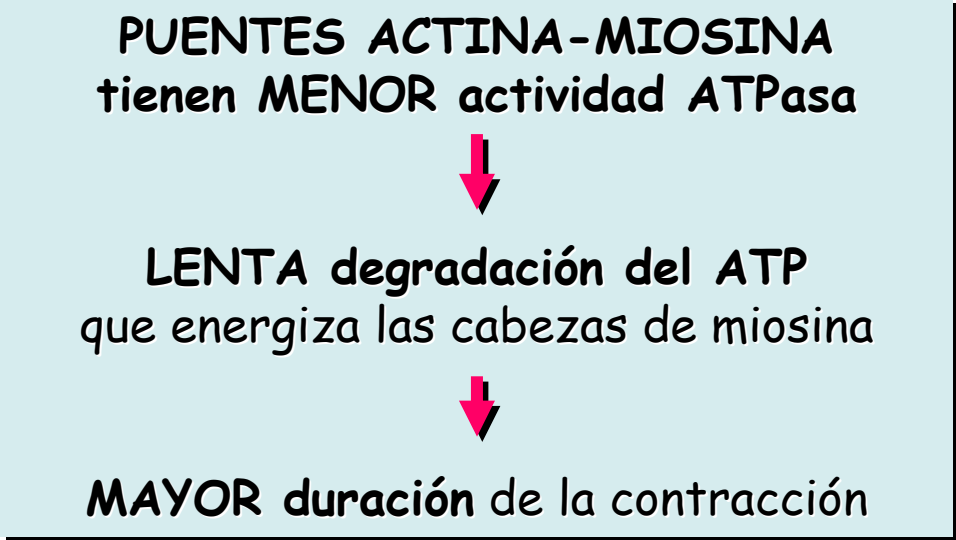
Aunque el Ca<sup>++</sup> disminuye sacado lentamente por bombas



1. La enzima kinasa de cadena ligera de miosina (MLCK) es activada por  $Ca^{2+}$  Calmodulina
2. La miosina del músculo liso es fosforilada por MLCK
3. Se enlazan actina - miosina y el músculo se contrae
4. Un mecanismo de *cerrojo* ocurre luego de la defosforilación de la miosina provocando contracción sostenida con mínima utilización de ATP



**4. ACTIVIDAD CONTRACTIL**



Importante en  
el mantenimiento del  
**TONO MUSCULAR**  
en vísceras huecas!!



**4. ACTIVIDAD CONTRACTIL**

El tiempo de enlace  
**ACTINA-MIOSINA**  
determina



**MAYOR fuerza de contracción**  
con  
**MENOR gasto de energía**  
(1 ATP por ciclo)!!

Importante en el  
mantenimiento del  
**TONO MUSCULAR**  
en vísceras huecas!!

#### 4. Actividad contráctil

M. LISO

Vs.

M. ESQUELÉTICO

DURACIÓN  
CONTRACCIÓN

1-3 seg, 30 veces +  
que M. Esquelét.  
DEGRADACIÓN LENTA  
ATP

30-100 mseg

GASTO DE  
Energía

1 ATP/ciclo  
1/10 - 1/300 de lo  
requerido en M. Esq  
MUCHO MENOR

10-300 ATP

FUERZA de  
CONTRACCIÓN

Mayor por mayor  
duración

Menor.

ACORTAMIENTO

80%

30%

↓ ↓  
TONO SOSTENIDO (VISCERAS  
HUECAS)  
BAJO COSTO !!

eps



# MÚSCULO LISO VISCERAL

1. SINCITIO **FUNCIONAL**
2. **NO HAY** PR VERDADERO
3. EL PA ES POR ENTRADA LENTA DE **CALCIO**
4. LA INERVACIÓN EXTRÍNSECA **NO ES** NECESARIA PARA LA CONTRACCIÓN
5. EL MÚSCULO PUEDE CONTRAERSE **SIN PA**, ES SENSIBLE A MUCHOS MENSAJEROS
6. EL **ESTIRAMIENTO** ES EL ESTÍMULO MÁS IMPORTANTE
7. HAY MAYOR FUERZA Y DURACIÓN DE LA CONTRACCIÓN CON **MENOR GASTO** DE ENERGÍA QUE PERMITE EL **TONO**