

FISIOLOGIA MEDICINA

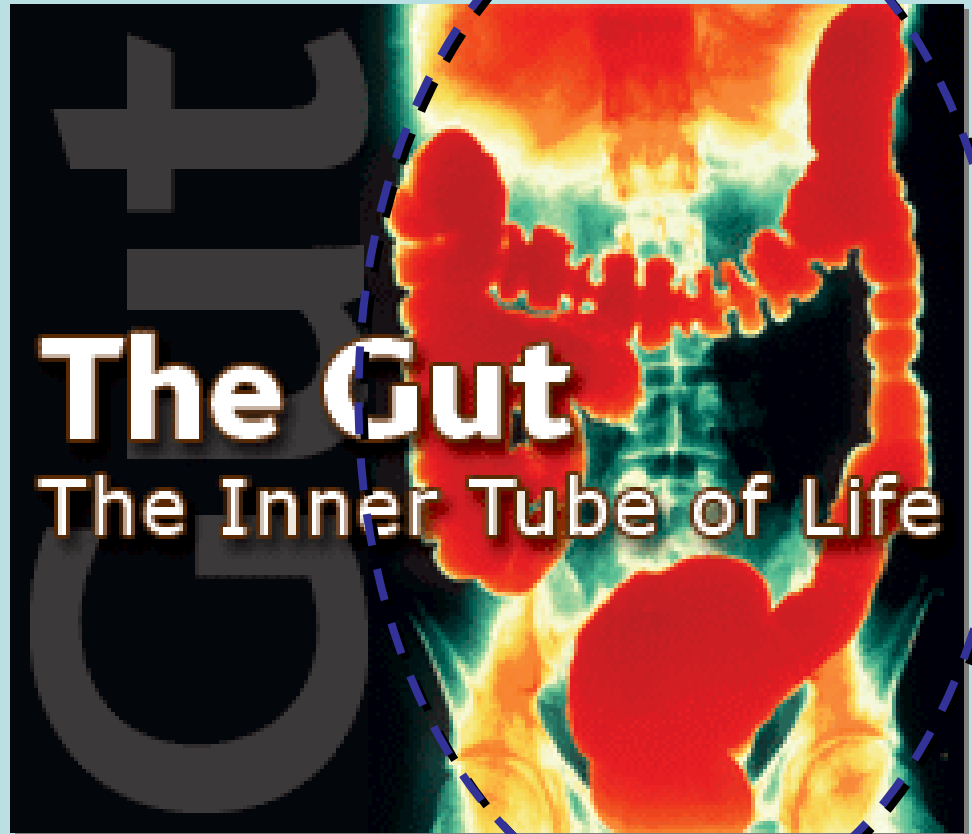
**FISIOLOGÍA
DEL
APARATO DIGESTIVO**

2009

Ximena Páez

TEMA 12

- I. COLON
- II. ABSORCIÓN
SECRECIÓN
- III. MOTILIDAD
- IV. HECES
- V. GASES
INTESTINALES
- VI. ALTERACIONES



The gut: the inner tube of life. Science 307 (5717), marzo 25, 2005

Colon

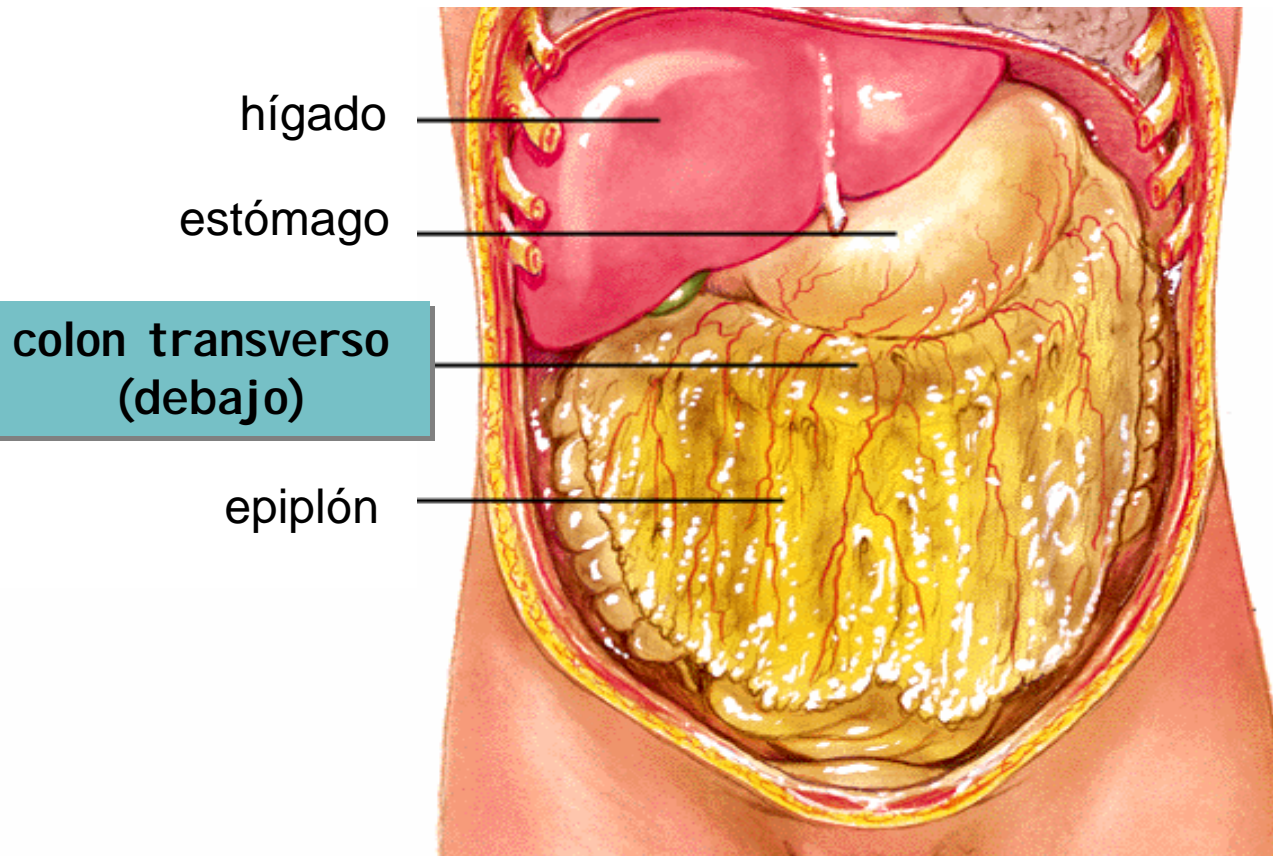


I. COLON

- 1. Anatomía**
- 2. Histología**
- 3. Funciones**

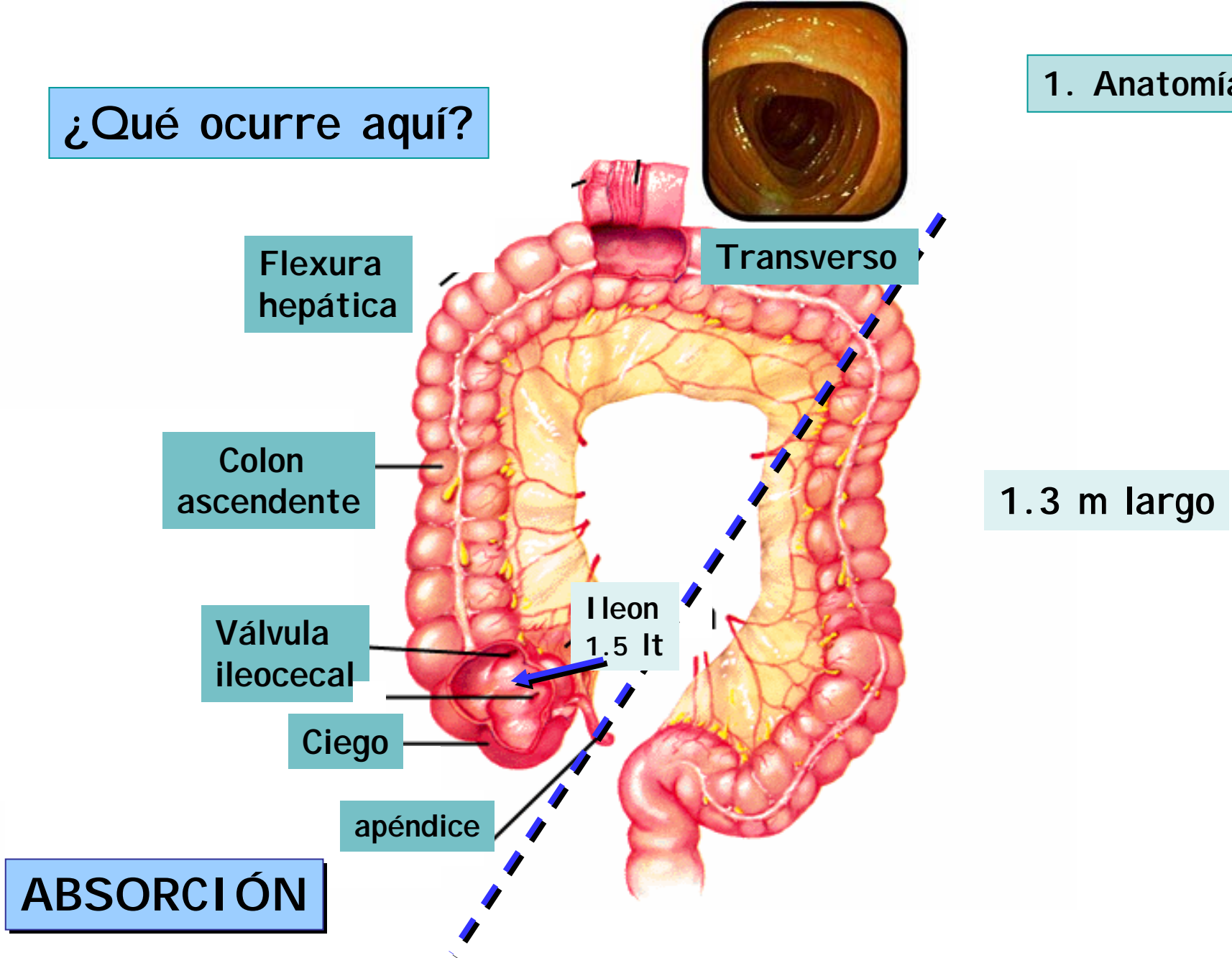
I. COLON

1. Anatomía Ubicación



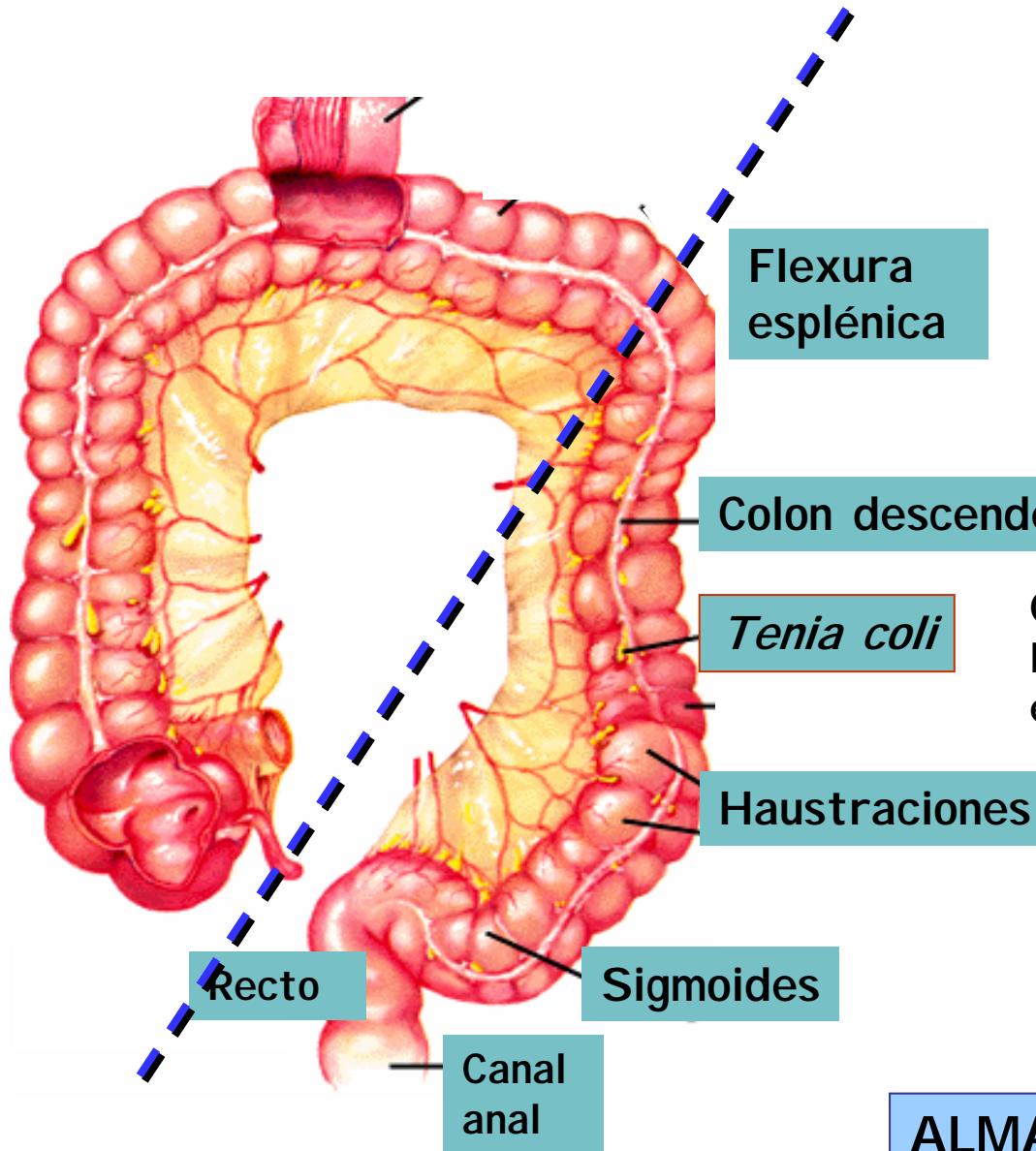
¿Qué ocurre aquí?

1. Anatomía



1. Anatomía

¿y aquí?



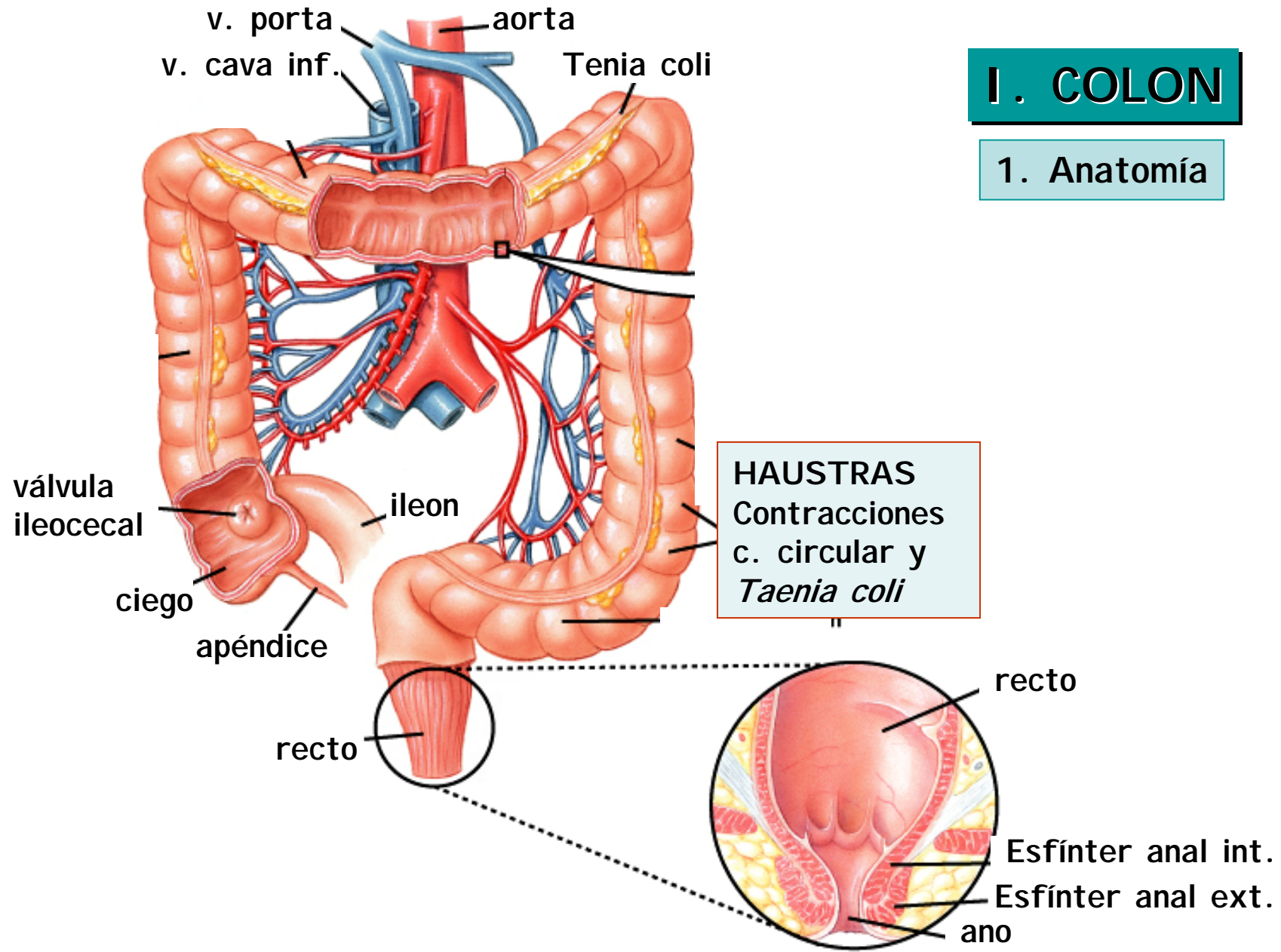
C. muscular longitudinal engrosada



ALMACENAMIENTO

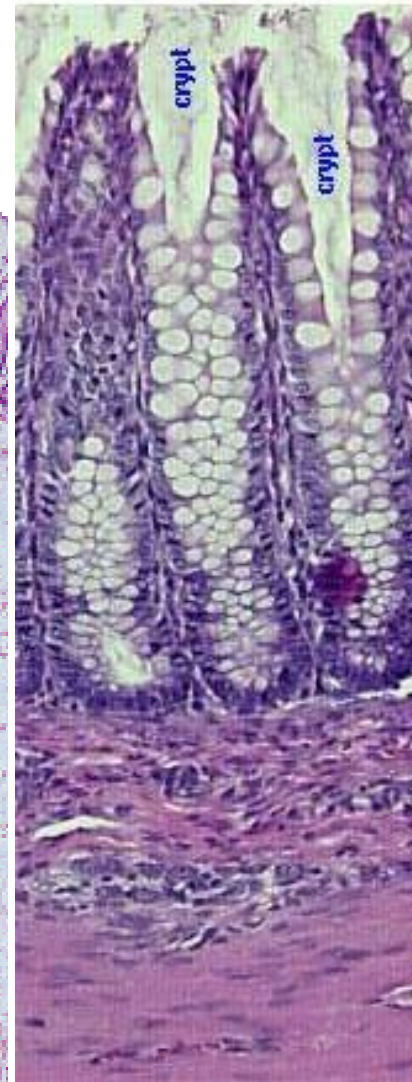
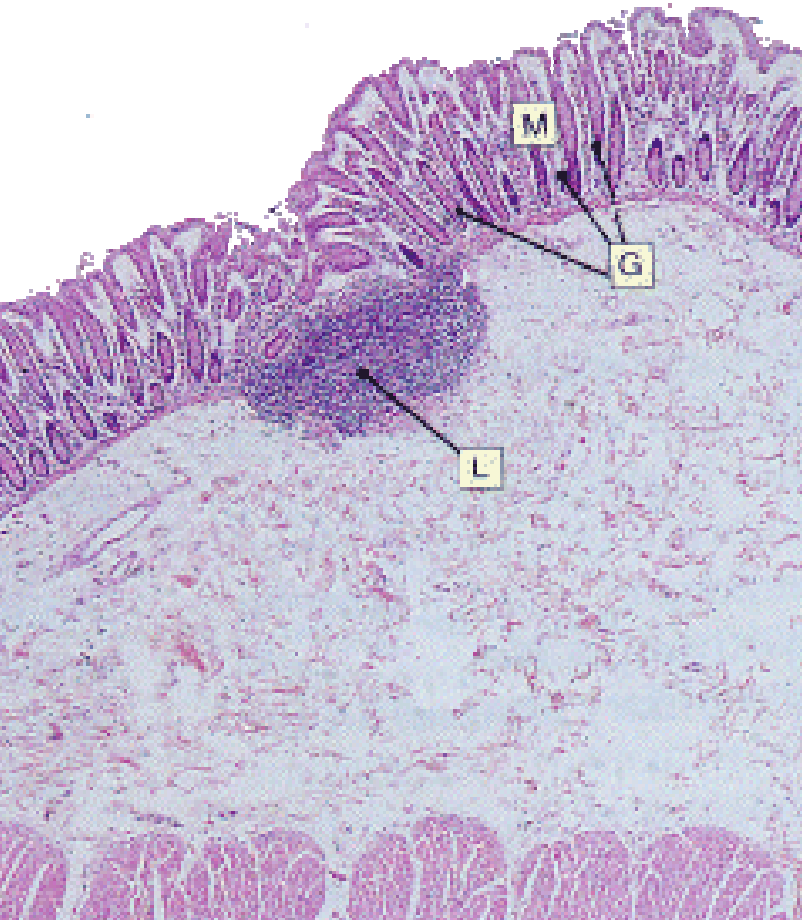
I. COLON

1. Anatomía



I. COLON

2. Histología



Mucosa (epithelium)

Submucosa

Muscularis

- Mayor diámetro
- No hay pliegues circulares
- NO hay vellosidades
- Más c. mucosas
- NO hay c. que producen enzimas
- Borde en cepillo poco desarrollado
- Submucosa menos vascularizada
- Plexos más pequeños
- Capa muscular longitudinal *Tenia coli*

I. COLON

2. Histología

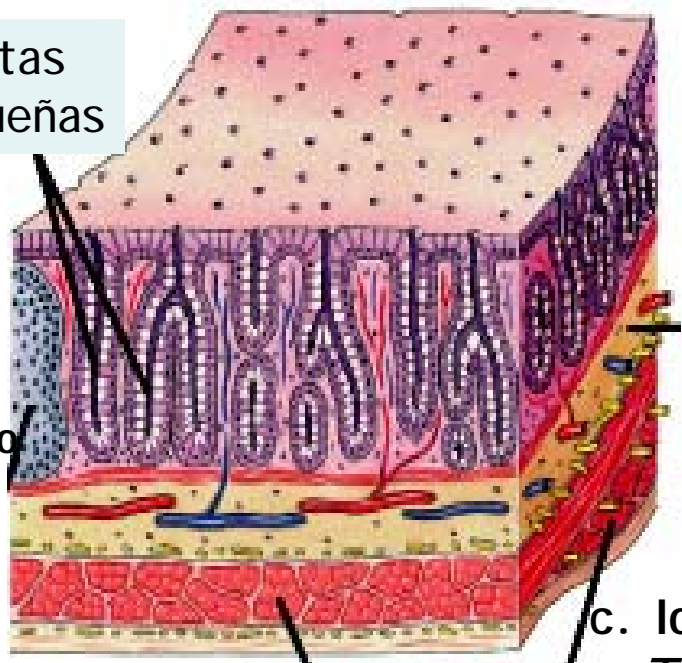
Mayor diámetro
No hay pliegues circulares



No hay vellosidades

Crietas pequeñas

nódulo linfoideo

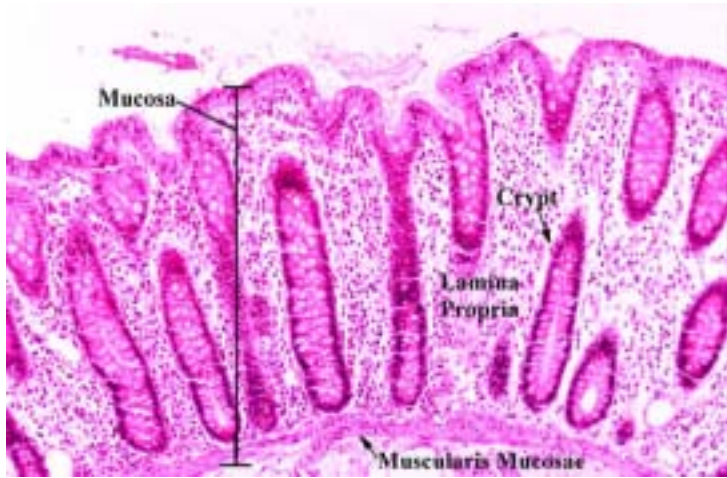


Submucosa menos vascularizada

c. longitudinal
Tenia coli

c. circular

c. muscular engrosada

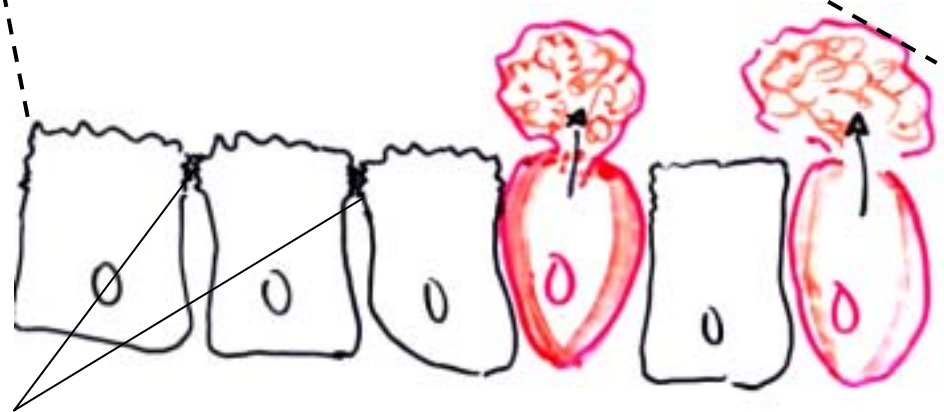


I. COLON

2. Histología



- Muchas c. mucosas
- No hay c. Paneth
- Pero, SI c. endocrinas



Uniones estrechas
apretadas

I. COLON

3. Funciones

1. Absorción sodio y agua

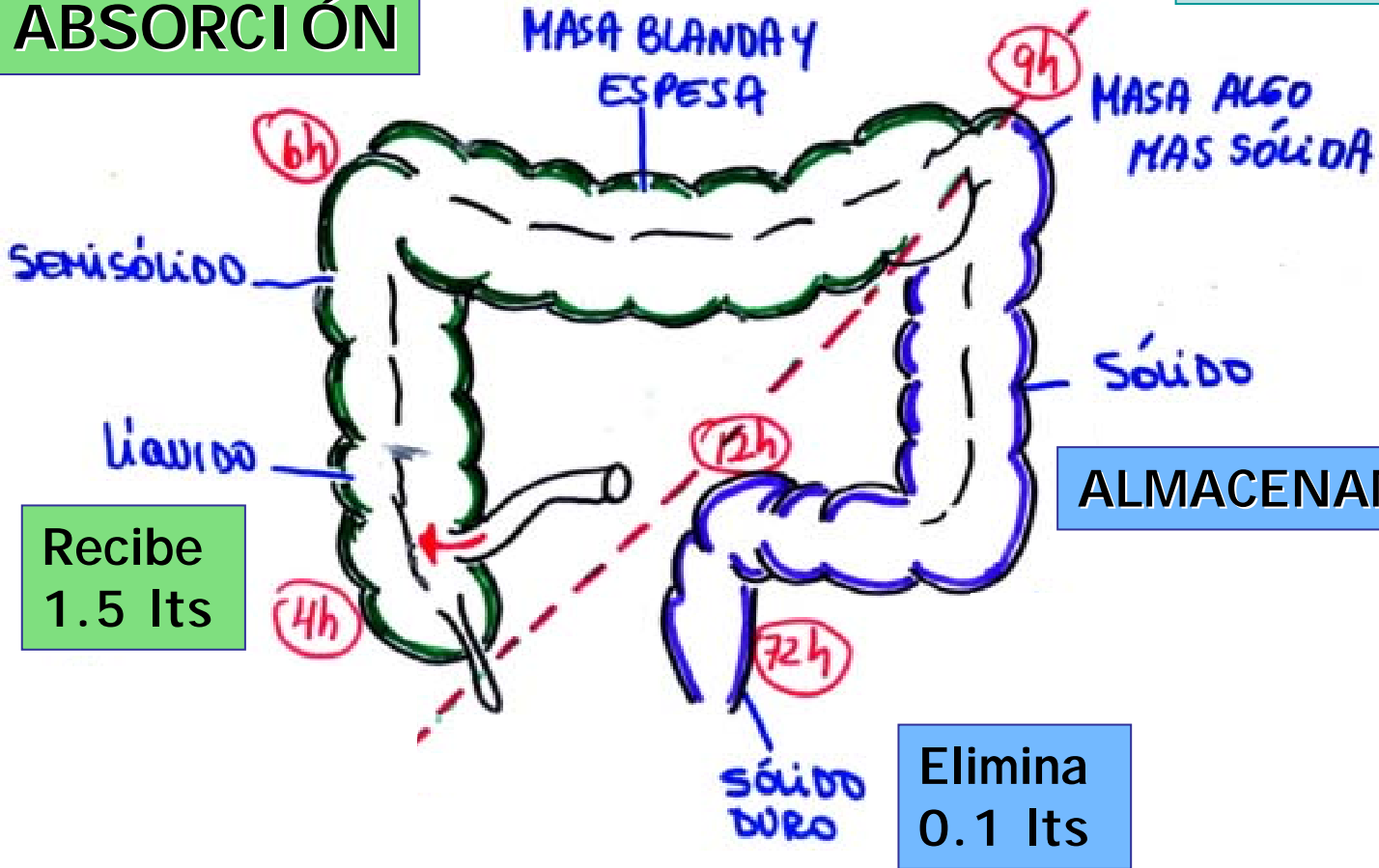
2. Formación-almacenamiento heces



I. COLON

3. Funciones

ABSORCIÓN



Recibe
1.5 Its

Elimina
0.1 Its

I. COLON

3. Funciones



↓ Motilidad

↑ Absorción

Heces duras
Estreñimiento

↑ Motilidad

↓ Absorción

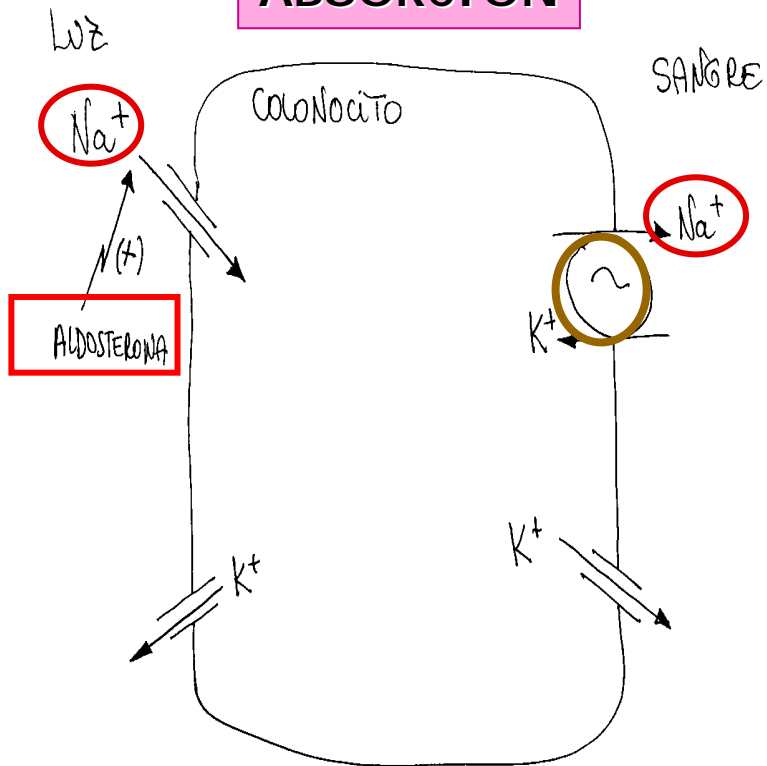
Heces blandas
Diarrea

II. ABSORCIÓN-SECRECIÓN

1. Abs. sodio, cloro, agua
2. Secreción potasio, bicarbonato, moco, cloro
3. Jugo intestinal
4. Diarrea secretora

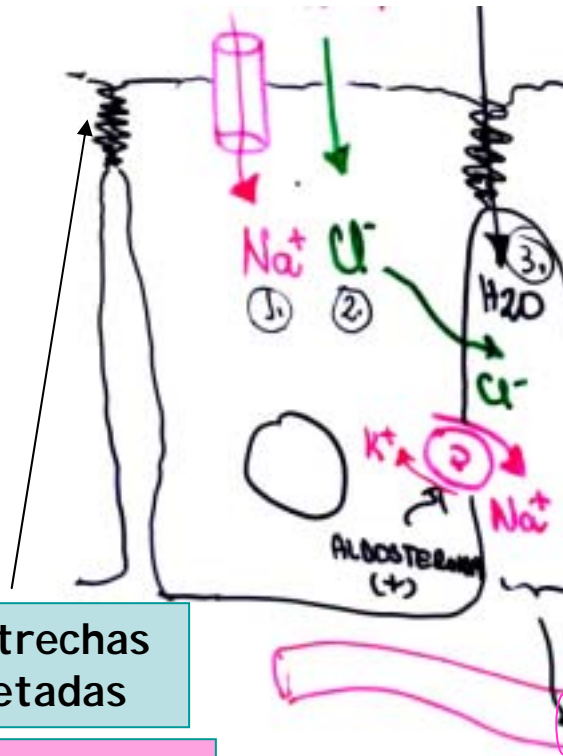


ABSORCIÓN



II. ABSORCIÓN-SECRECIÓN

Abs Electrogénica Na^+



U. estrechas
apretadas

Absorción
más eficiente!

Na^+ H_2O Cl^-

II. ABSORCIÓN-SECRECIÓN

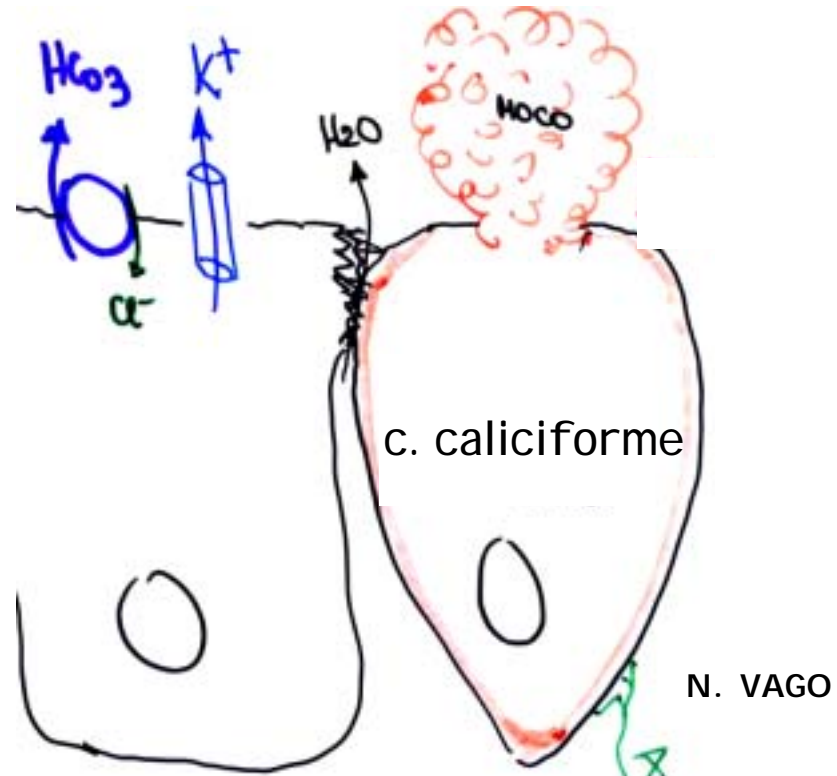
Estímulos
mecánicos
o químicos

Secreción

moco

HCO_3^-

K^+

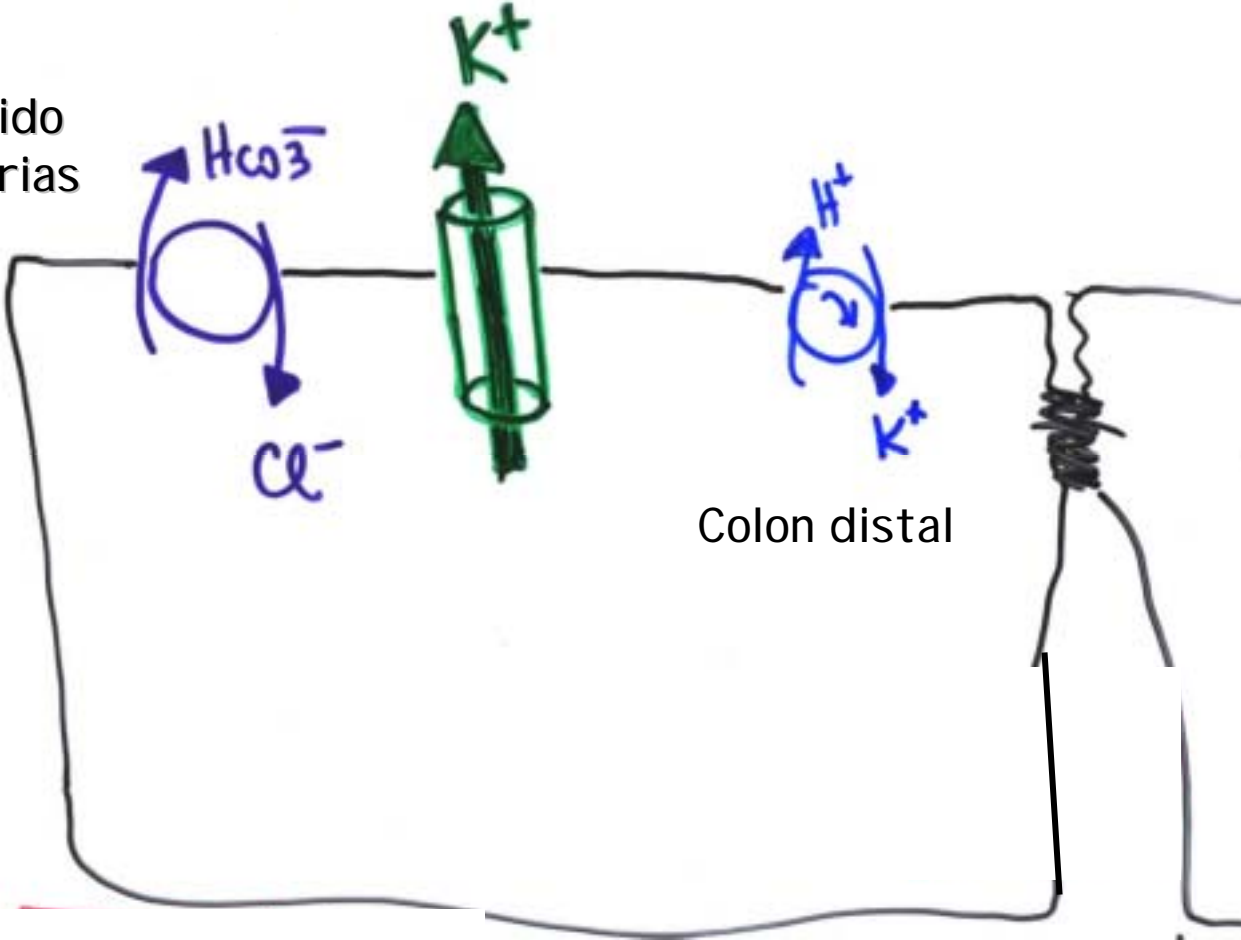


II. ABSORCIÓN-SECRECIÓN

LUZ
ileon colon

Secreción
 $\text{HCO}_3^- - \text{K}^+$

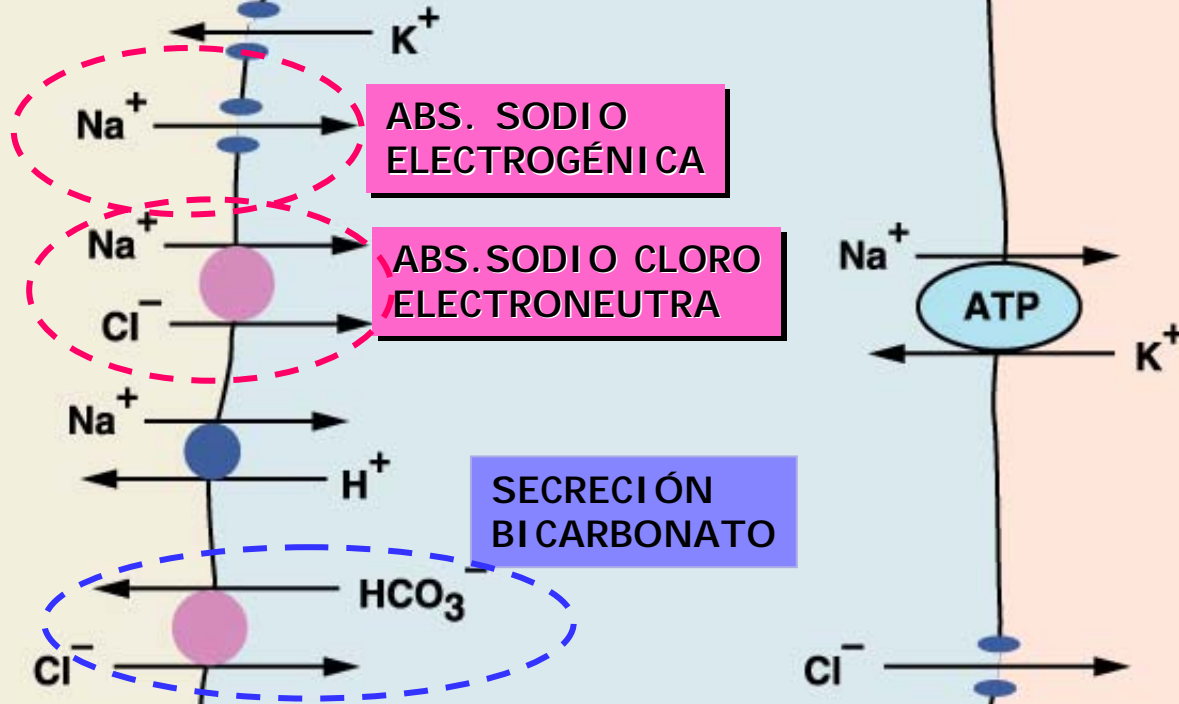
pH ácido
bacterias



II. ABSORCIÓN-SECRECIÓN

LUZ

INTERSTICIO



ABS. SODIO ELECTROGÉNICA

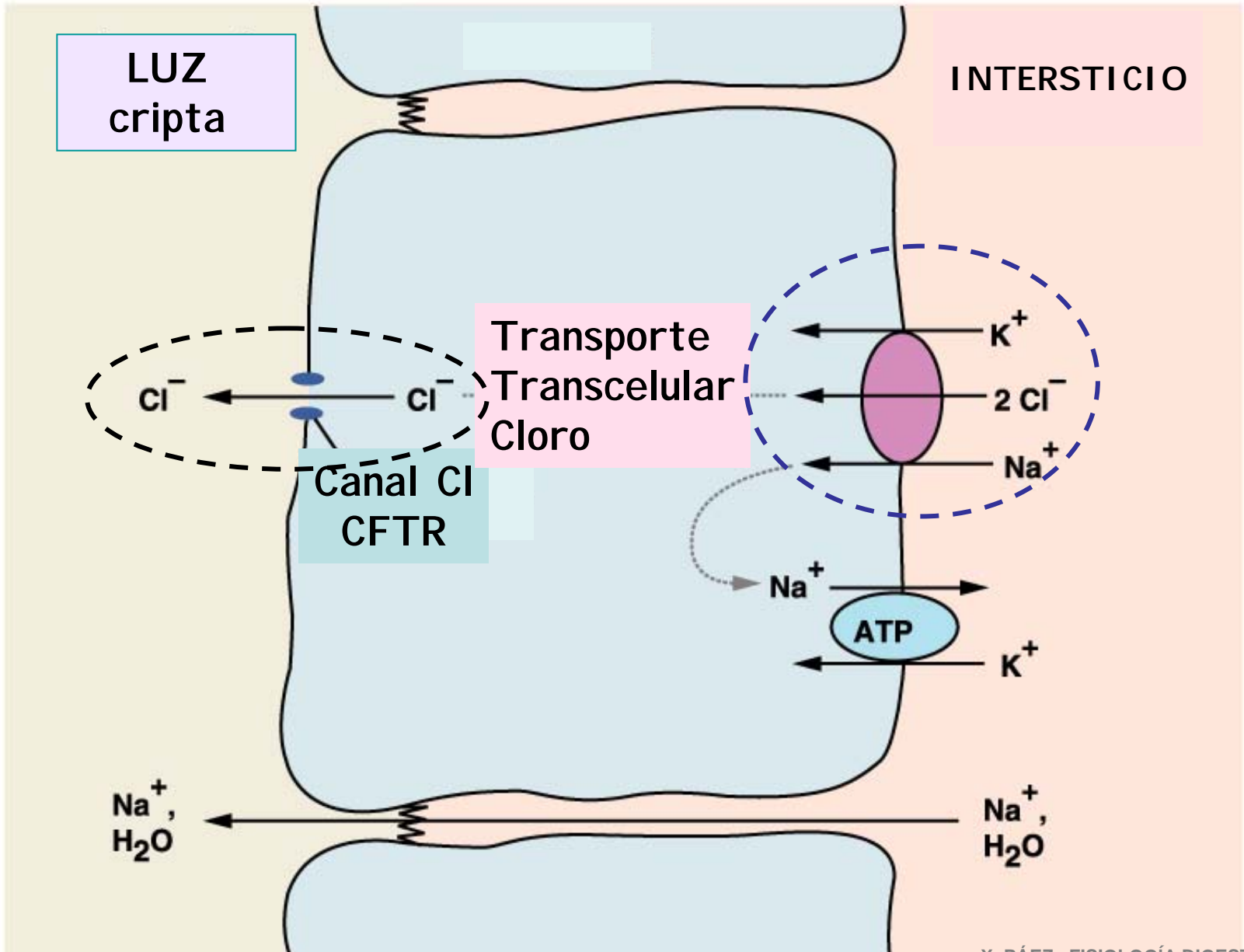
ABS. SODIO CLORO ELECTRONEUTRA

SECRECIÓN BICARBONATO

ATP

Capacidad Abs. agua 5-7 lts

II. ABSORCIÓN-SECRECIÓN





II. ABSORCIÓN- SECRECIÓN

COLON
más eficiente que
I. delgado
en Abs. Agua y Sodio

COLON
U. Estrechadas más apretadas que
I. delgado
evitan la difusión retrógrada
de agua a la luz

II. ABSORCIÓN- SECRECIÓN

3. Jugo intestinal colon

* AGUA

* K^+

* HCO_3^-

* Moco

* ENZIMAS BACTERIANAS

ops



II. ABSORCIÓN-SECRECIÓN

4. Diarrea secretora

* DISMINUYE ABSORCIÓN:

Na^+
 Cl^-
 H_2O

* AUMENTA SECRECIÓN:

HCO_3^-
 K^+
 H_2O



Corrección racional del desbalance!

- DESHIDRATACIÓN HIPOTÓNICA
- ACIDOSIS METABÓLICA
- HIPOKALEMIA

eps

II. ABSORCIÓN- SECRECIÓN

Enf. Inflamatoria del Colon

Defectos en la mucina del moco
Tumor necrosis factor $TNF\alpha$
Es CK crucial en la patogenia

Diarrea inflamatoria
exudativa, moco y sangre
poco volumen

Vía rectal para medicamentos

No hay exposición a ácidos
Ni a enzimas digestivas
Van a circulación general

“Ojo”

Intoxicación
hídrica

III. MOTILIDAD

- 1. MEZCLA**
- 2. PROPULSIÓN**
- 3. DEFECACIÓN**

TRÁNSITO GI

10 segundos ESÓFAGO

1-4 horas ESTÓMAGO

7-9 horas INTESTINO DELGADO

25-30 horas COLON

30-120 horas RECTO

III. MOTILIDAD

3. Defecación

- * Entre comidas: QUIESCENCIA
- * Luego de la ingesta: ACTIVIDAD

Distensión estómago duodeno:

R. Gastro y duodenocólicos*
Movimientos en masa
Heces en recto

Distensión local en colon:

R. Defecación



* *Lactantes evacuan después de comer*

1. MEZCLA - SEGMENTACIÓN
Haustraciones

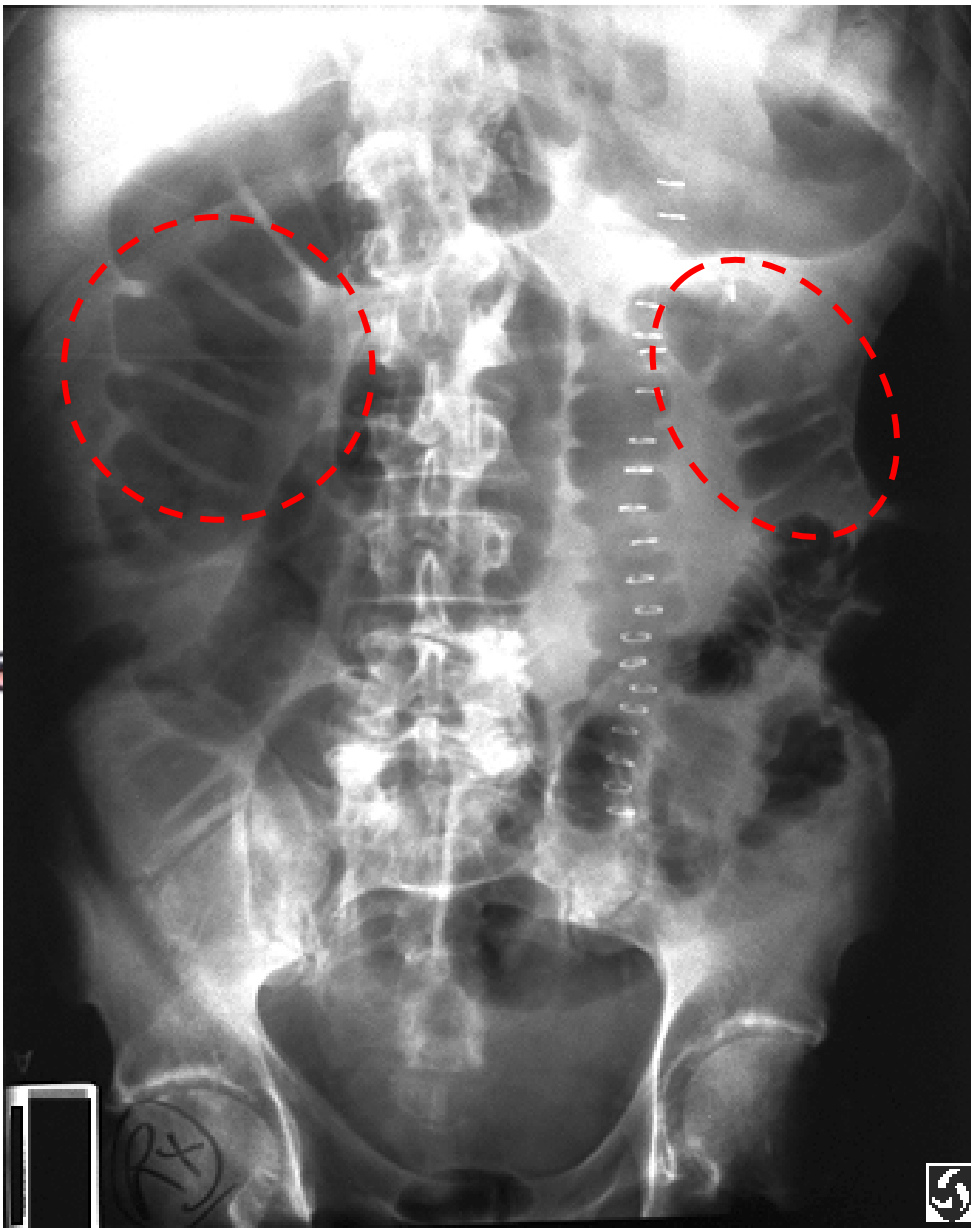
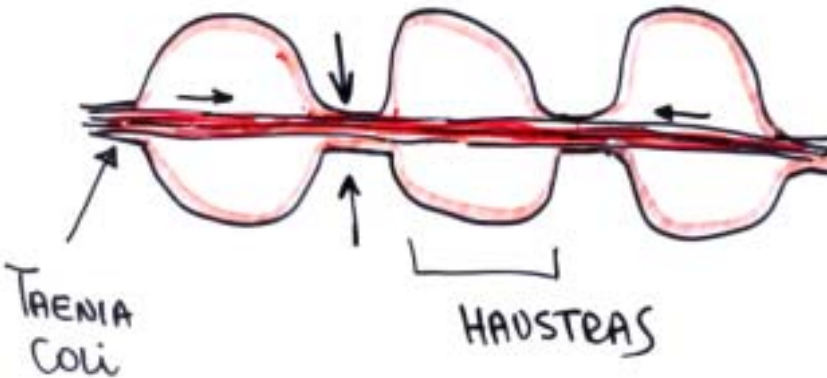
2. PROPULSIÓN -AVANCE

- * Peristaltismo

- * M. en "MASA" – heces en recto
Reflejo gastrocólico

III. MOTILIDAD

1. MEZCLA

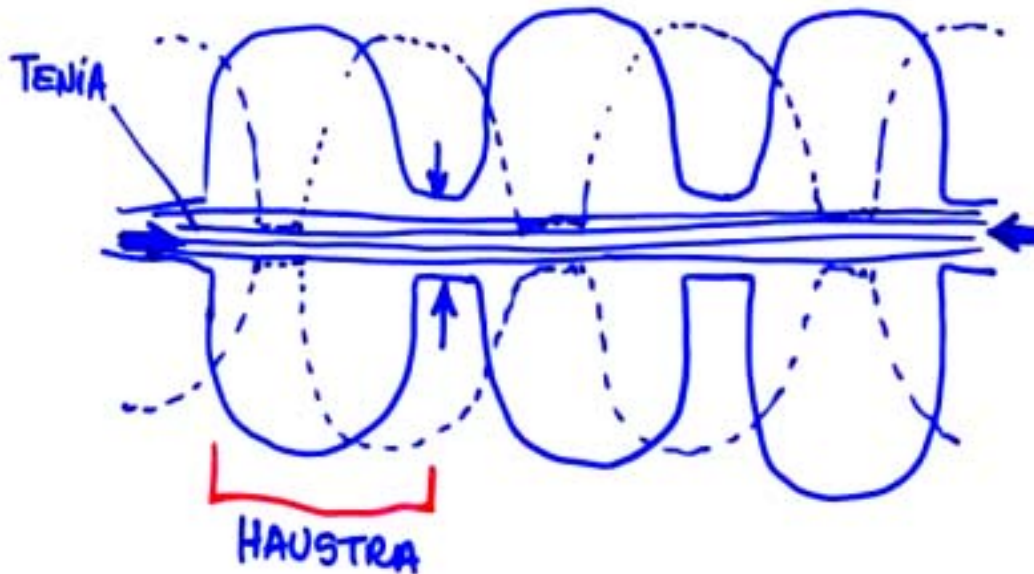


III. MOTILIDAD

1. MEZCLA

12-26h

MOVIMIENTOS
LENTOS!
Absorción 1.5 a 0.1 L!



Mov. MEZCLA

30¹¹ c/60⁴

1500ml → 200ml

III. MOTILIDAD

2. PROPULSIÓN



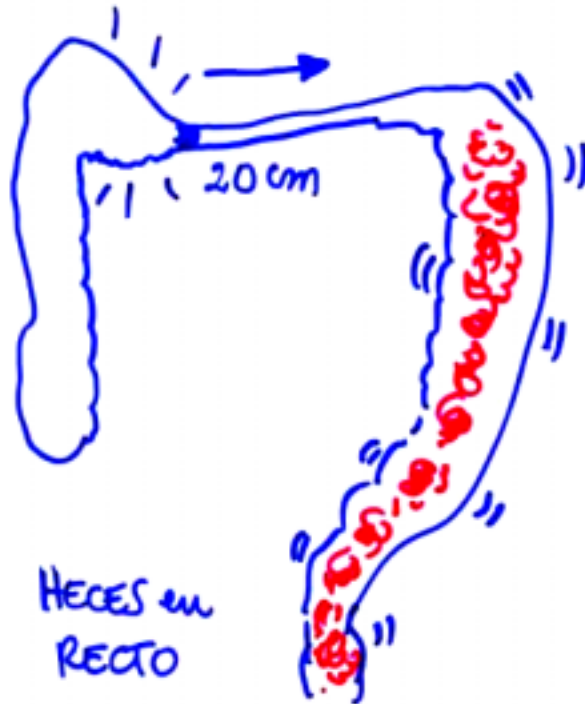
PERISTALTISMO

8-15 hrs válvula ileocecal -
colon transverso

III. MOTILIDAD

2. PROPULSIÓN

Reflejos
gastrocólicos



MOV. EN MASA

1-4/d c/20' 30" c/2-3'

↙

III. MOTILIDAD

2. Propulsión

REFLEJOS GASTROCÓLICOS

SNE
SNA

Presencia de COMIDA en estómago - duodeno

Estímulos:

- Distensión
- Irritación excesiva
- Estimulación parasimpática excesiva

III. MOTILIDAD

2. Propulsión

Reflejos

1. K. GASTRO-ENTÉRICO

Contenido pasa hasta el ileon terminal

2. 2do R GASTRO-ENTÉRICO

Contenido pasa al ciego

3. R. GASTRO-CÓLICO

M. "masa" - colon transverso

M. "masa" - sigmoides recto

4. HECES EN RECTO -

Reflejo DEFECACIÓN



III. MOTILIDAD

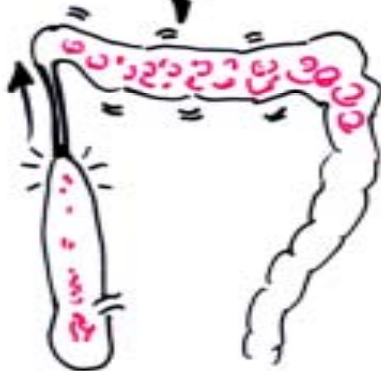
R. Gastroentérico I
7am contenido en ILEON

R. Gastroentérico II
12m contenido en CIEGO

R. Gastroentéricos
R. GASTROCÓLICOS

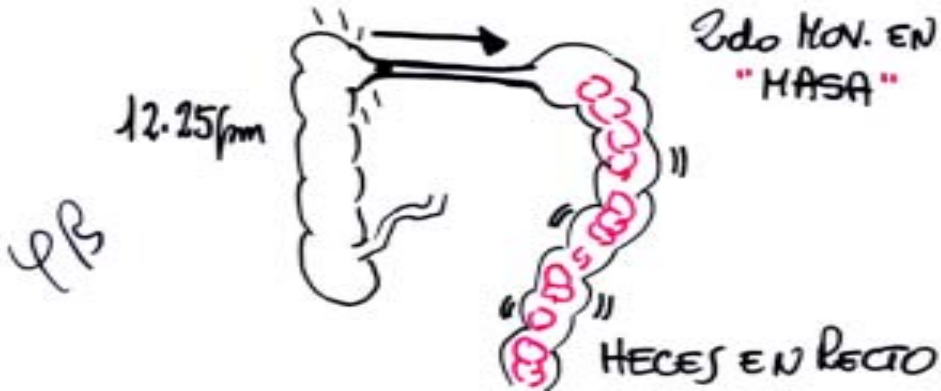


1er MOV. EN "MASA"
12.15pm



R. GASTROCÓLICOS
12.15pm 1er mov en masa
12.25pm 2do mov en masa

Desencadenan MOV. en MASA



R. defecación



III. MOTILIDAD

2. Propulsión

Reflejos

R. Gastrocólico
M. "masa"

Anillo de constricción
+ 20 cm colon contraído
sin haustraciones



COMIDA ESTÓMAGO-DUODENO

SNE
SNA

①

PARASIMPÁTICO
(+)

HECES RECTO

R. LOCALES ②

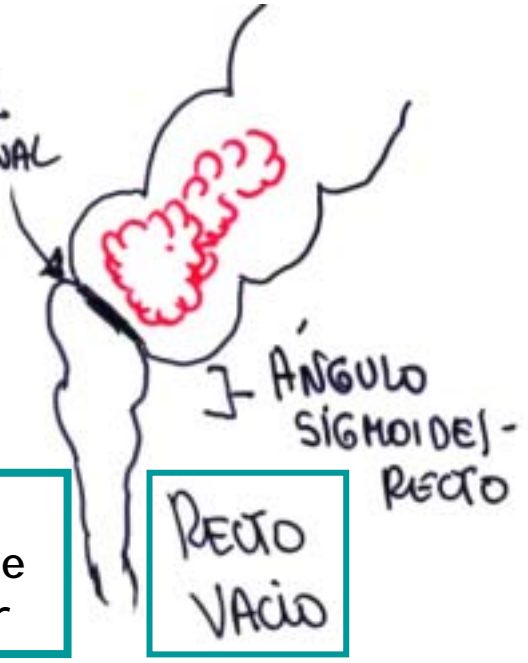
R. FUERTE DEFECACIÓN ③



III. MOTILIDAD

3. Defecación

ESFINTER
FUNCIONAL



No hay deseos de evacuar

RECTO VACIO



RECTO LLENO

Estímulo

DESEO DE EVACUAR

CONTRACCIÓN REFLEJA RECTO

RELAJACIÓN ESFINTES ANALES

Respuestas reflejas

ops

III. MOTILIDAD

3. Defecación

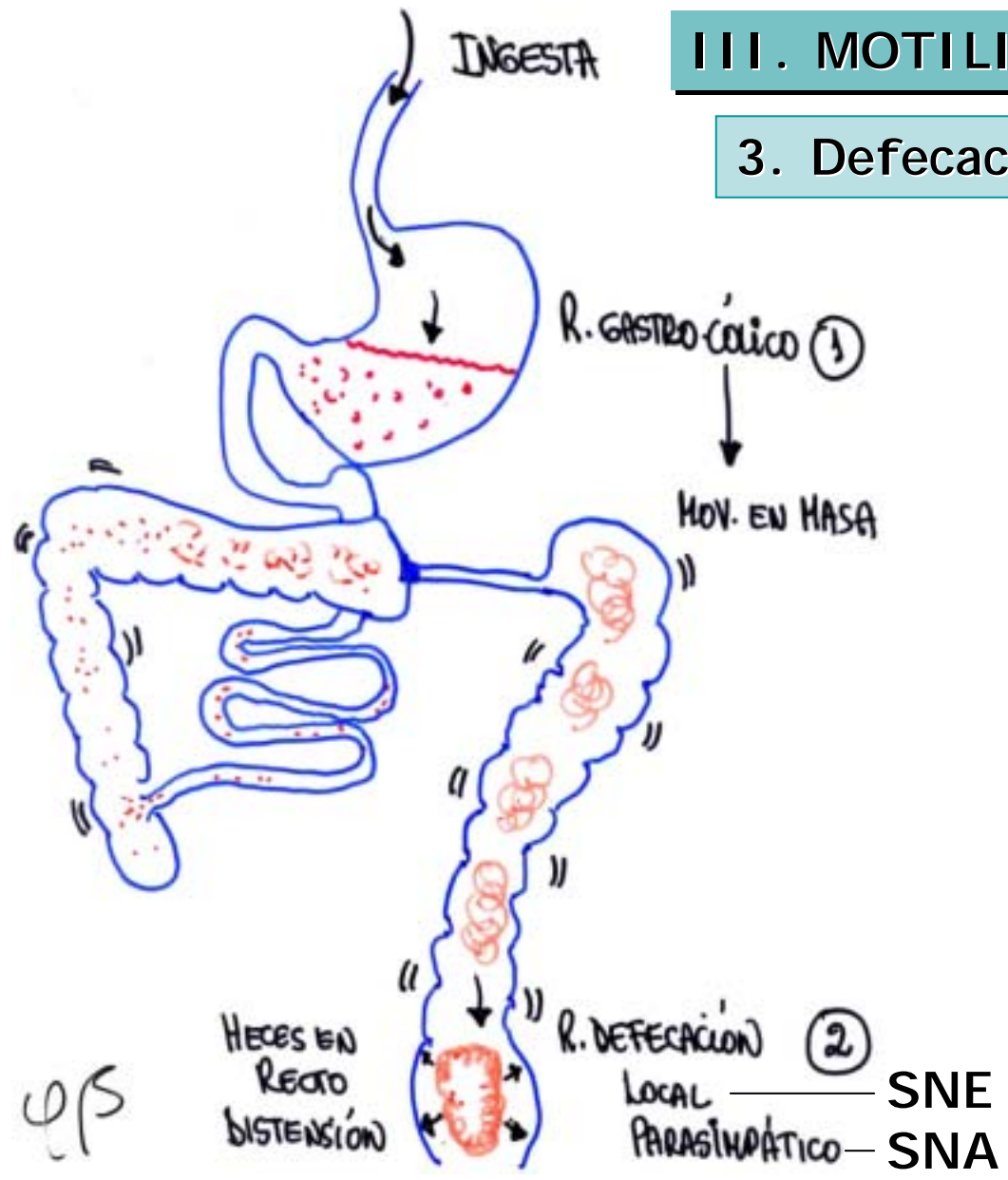
La DEFECACIÓN

**respuesta refleja
con
control voluntario**



III. MOTILIDAD

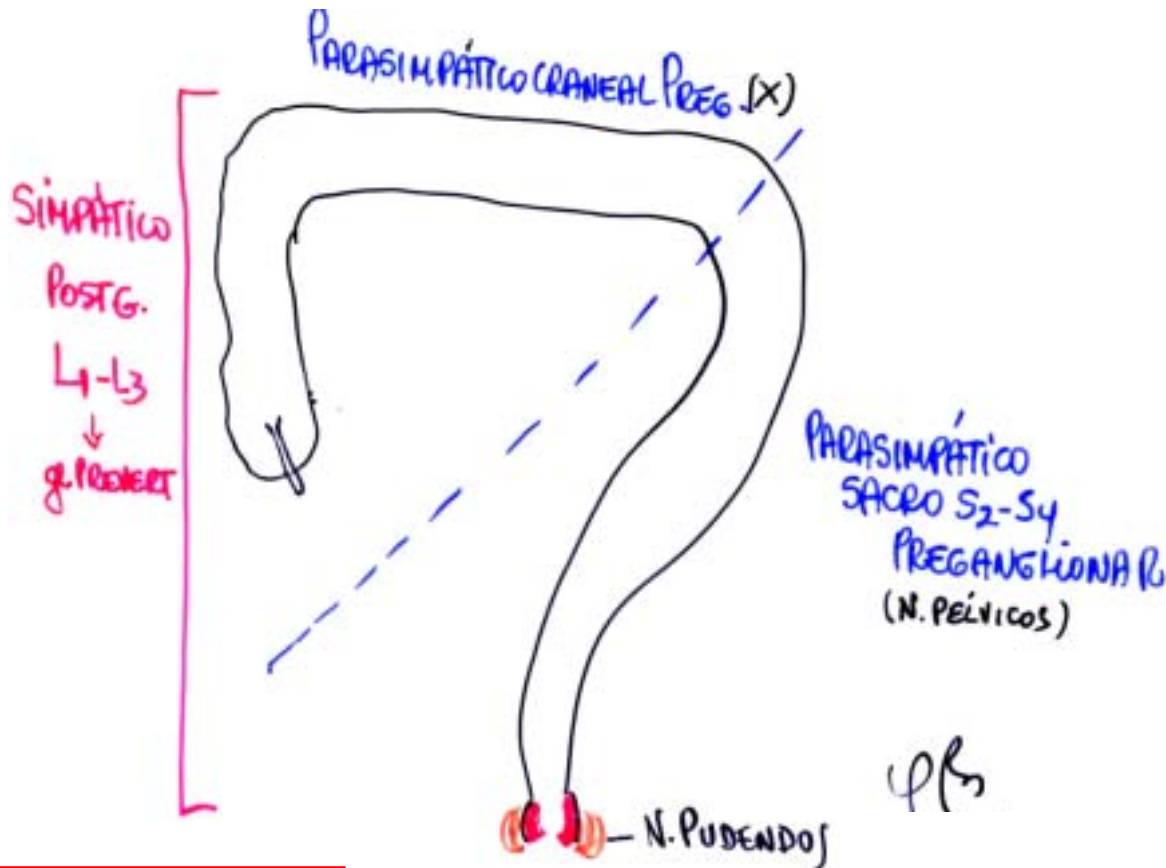
3. Defecación



3. Defecación

Inervación extrínseca

SNA
SN Somático



SIMPÁTICO

- Peristaltismo (-)
- Contrae esf. anal interno

PARASIMPÁTICO

- Peristaltismo (+)
- Relaja esf. anal interno
- Reflejo fuerte defecación

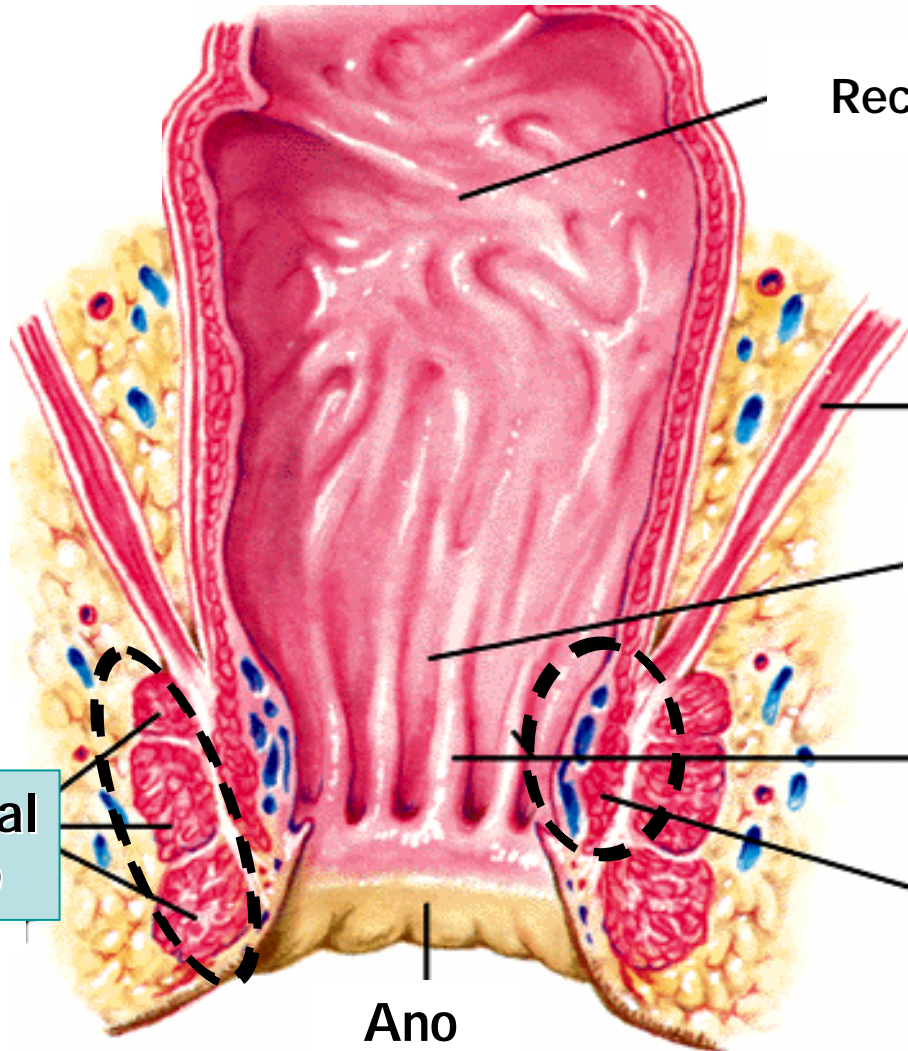
SOMÁTICO

- Contrae esf. anal externo



III. MOTILIDAD

3. Defecación



Recto

Elevador del Ano o m. puborectal

Canal anal

Columnas del ano

Esfínter anal INTERNO

Esfínter anal EXTERNO

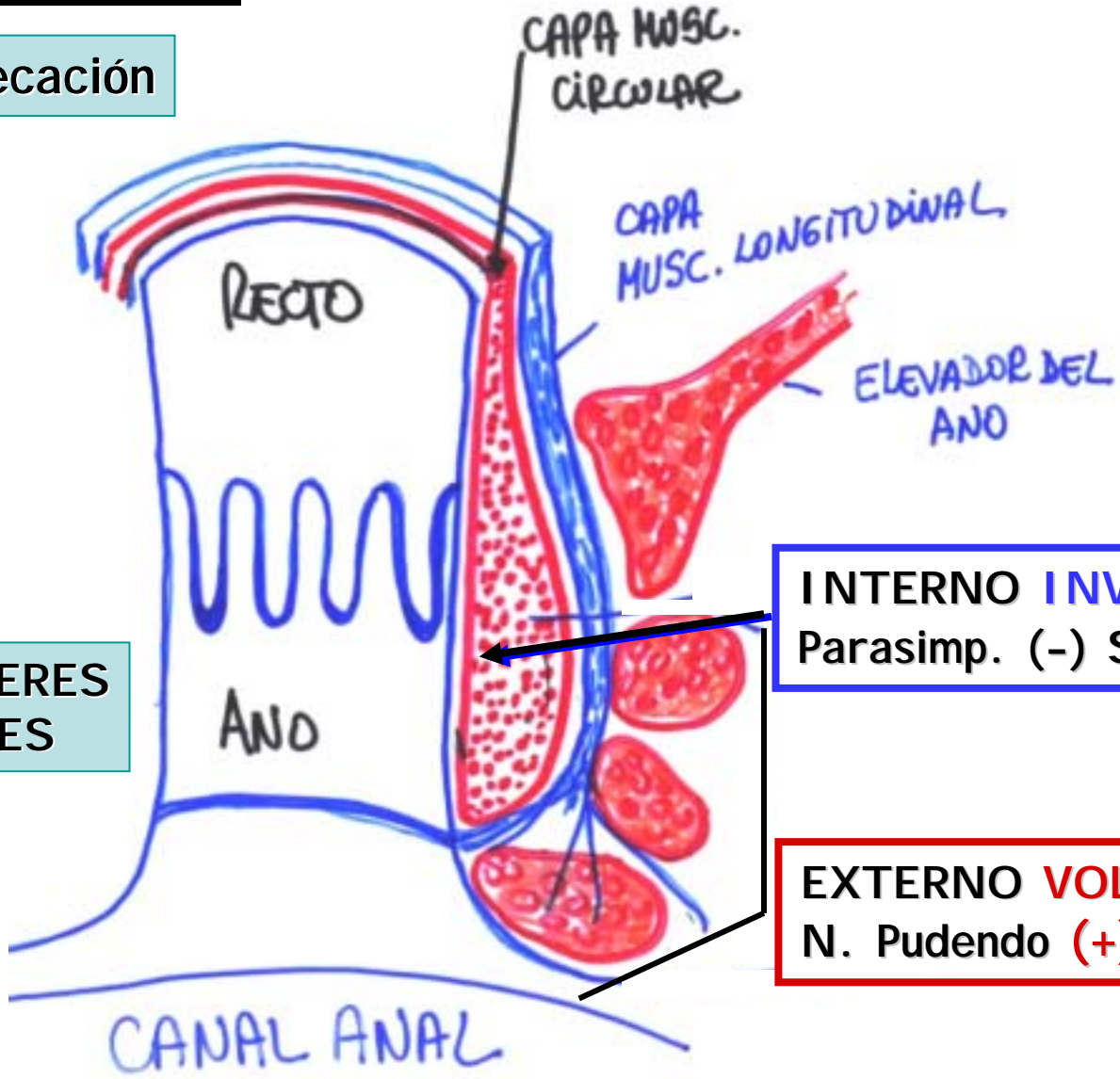
Ano

III. MOTILIDAD

3. Defecación

*
eps

ESFÍNTERES ANALES



INTERNO INVOLUNT.
Parasimp. (-) Simp. (+)

EXTERNO VOLUNT.
N. Pudendo (+)

E. Anal Interno Involuntario

70-80% tono canal anal en reposo

Reflejo Recto Anal Inhibidor

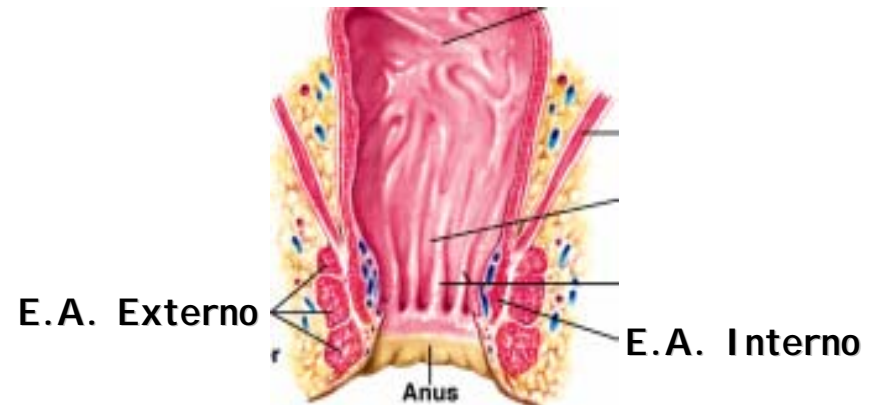
Relajación E. Anal Interno

E. Anal Externo 60% tono
permite defecación eficiente
y evita derrames accidentales

Después E. Anal Interno
recupera el tono a menos que
ocurra defecación

E. Anal Externo Voluntario

- 20-30% tono canal anal en reposo
- Contracción **voluntaria**
- Contracción **refleja** con aumento presión intrabdominal:
Toser, levantar peso
- Cerrado subconscientemente
- Señal consciente inhibe la constricción



3. Defecación



Esfínteres
Control neural

Parasimpático relaja Esf. Anal Interno

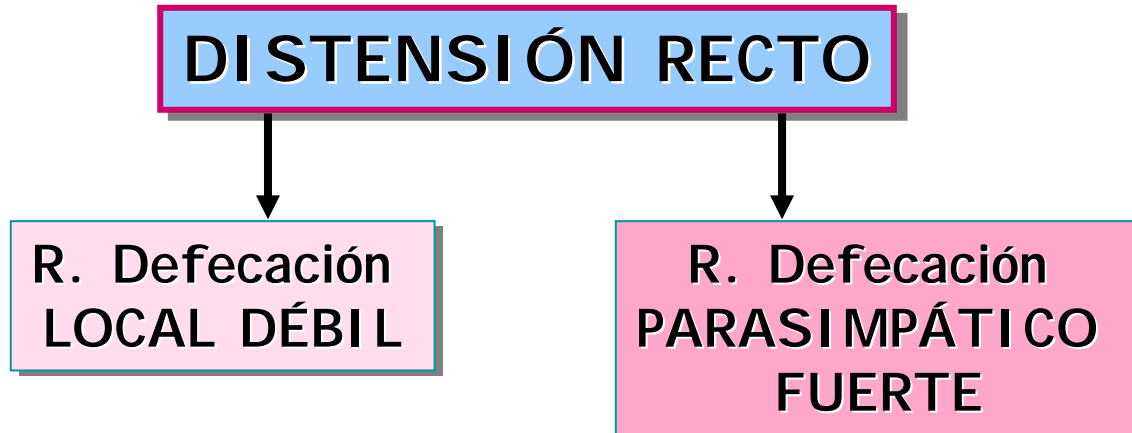
Simpático contrae Esf. Anal Interno

N. Pudendo contrae Esf. Anal Externo



III. MOTILIDAD

3. Defecación Reflejos





R. Defecación LOCAL DÉBIL

SNE

Distensión rectal (heces)

ESTIMOLACIÓN RECEPTORES PLEXO MIENTÉRICO
PERISTALTISMO de COLON DESCENDENTE a RECTO
EMPUJA HECES al ANO

ESFÍNTER INTERNO se RELAJA
(SEÑALES INHIBIDORAS P. MIENTÉRICO)

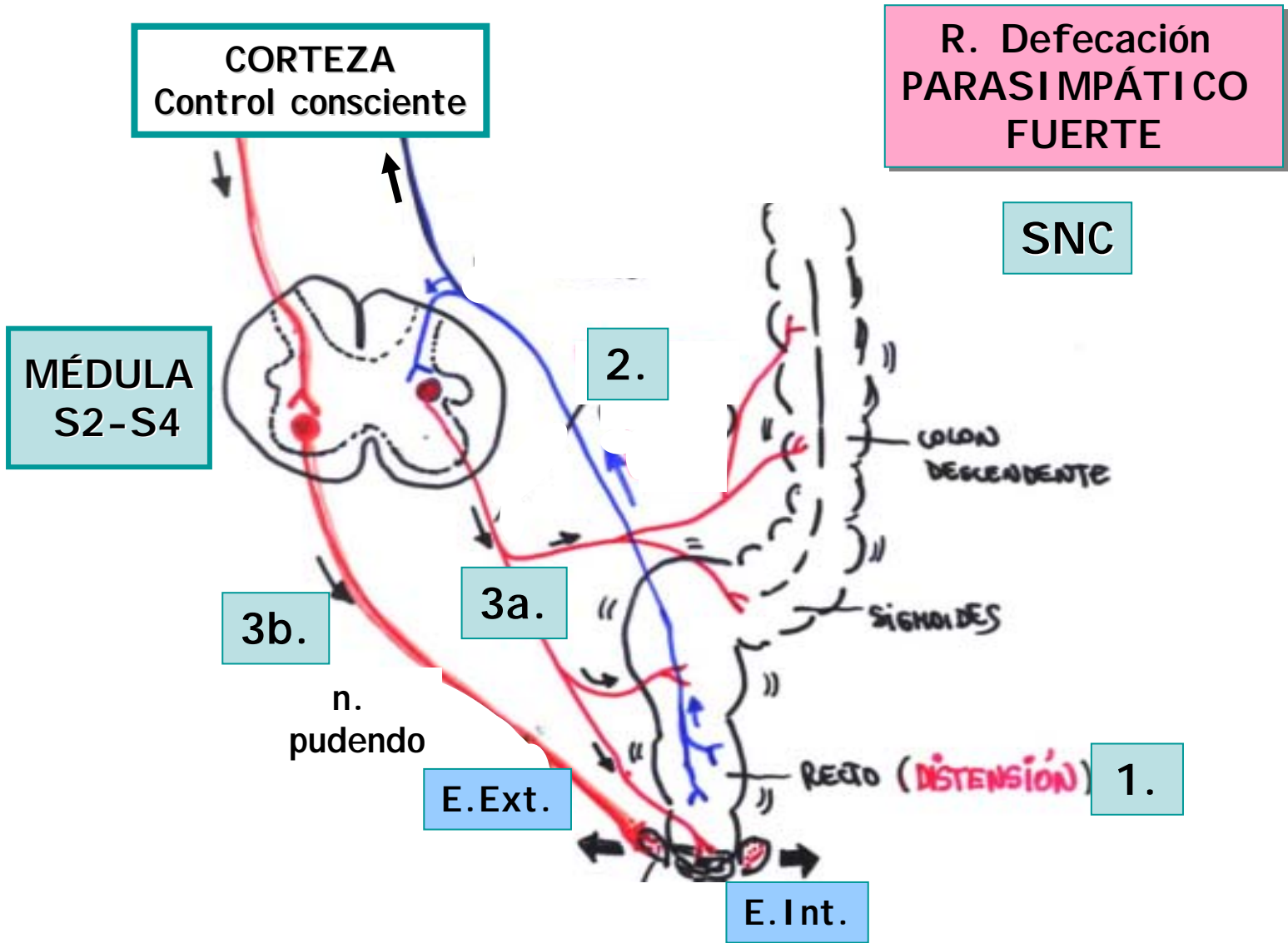
+

RELAJACIÓN VOLUNTARIA
ESFÍNTER EXTERNO

+ Relajación m. puborectal

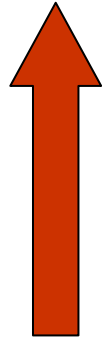
DEFECACIÓN

eps



3. Defecación

**R. PARASIMPÁTICO FUERTE
MEDULAR S2-S4**

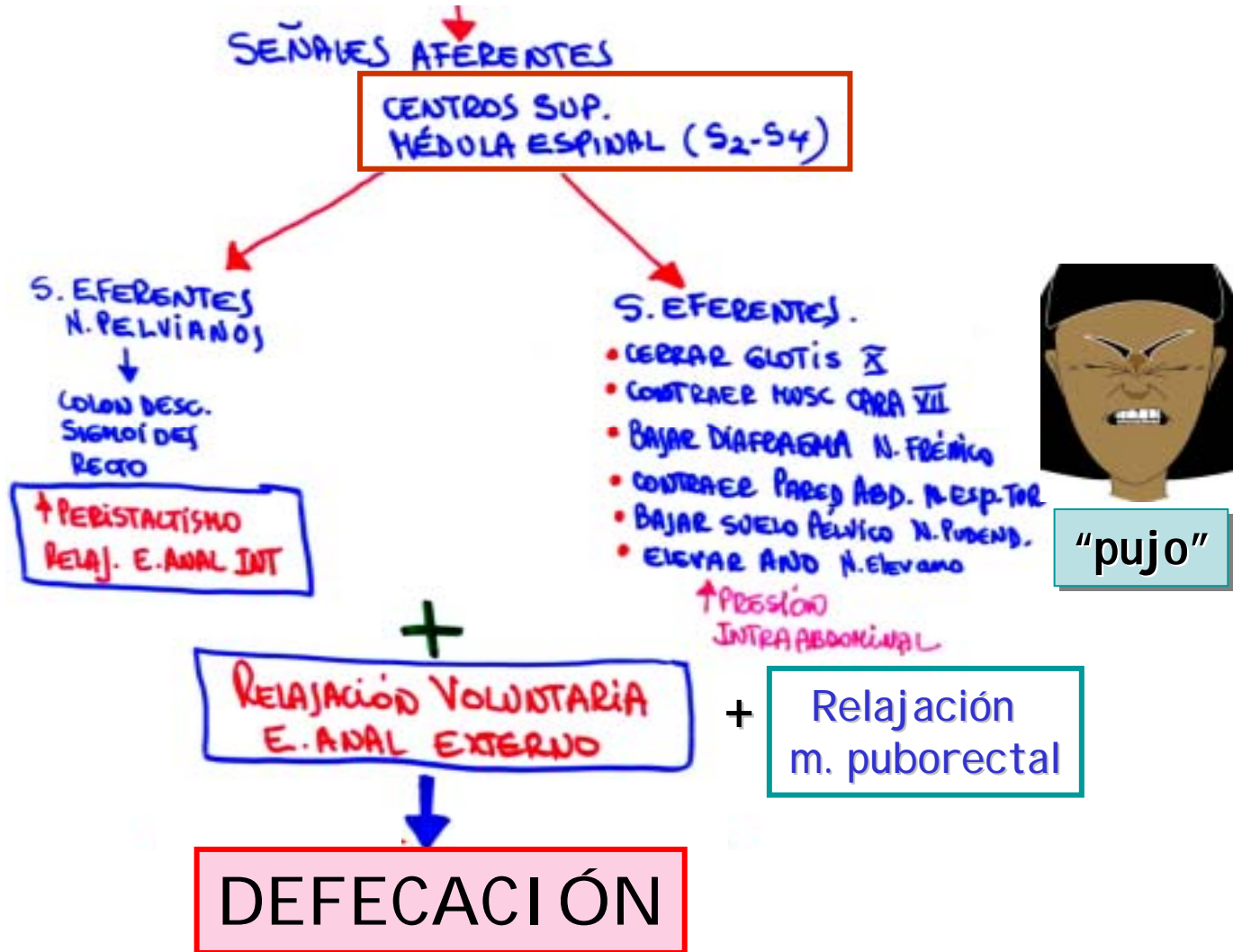


- Peristaltismo
colon descendente - recto
- Relajación del Esfínter
Anal Interno



Distensión rectal (heces)

R. Defecación
PARASIMPÁTICO
FUERTE



3. Defecación



Control voluntario (Corteza) sobre
Esfínter Anal Externo para:

- **Facilitar** la defecación
- **Impedirla** hasta el momento apropiado



III. MOTILIDAD

3. Defecación

El Control VOLUNTARIO permite:

Facilitar defecación:

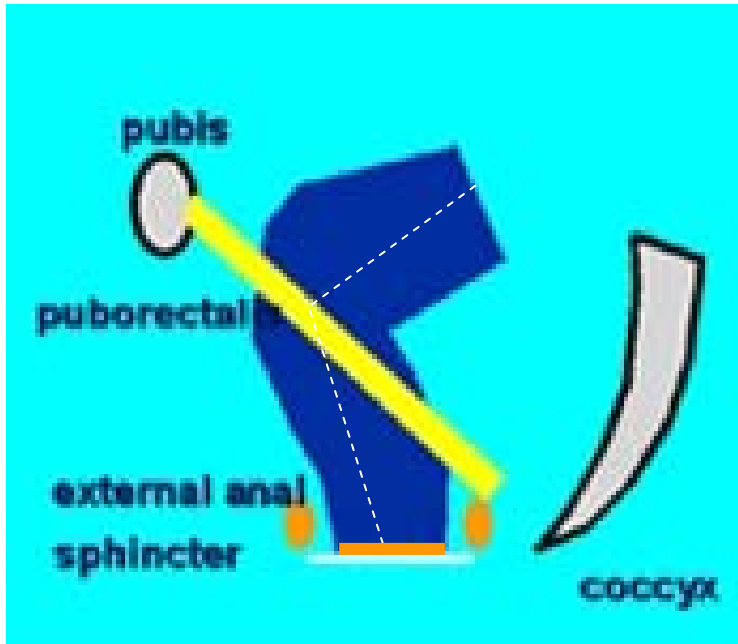
- Relajar Esfínter Anal Externo
- Relajar Elevador del Ano
- Contraer pared abdominal

Inhibir defecación:

- Contraer Esfínter Anal Externo

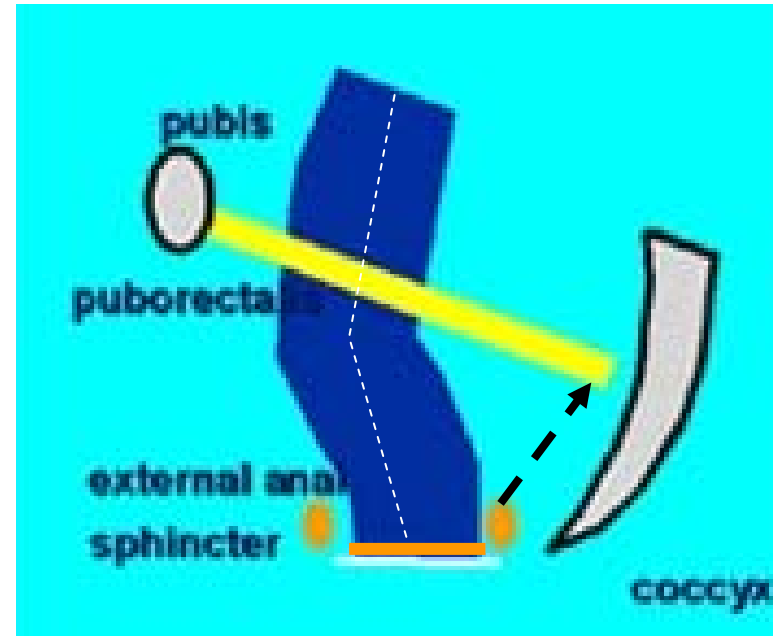
3. Defecación

Acción del elevador del ano



Continencia

- Músculo puborectal contraído
- Angulo recto anal
- Esfínter contraído

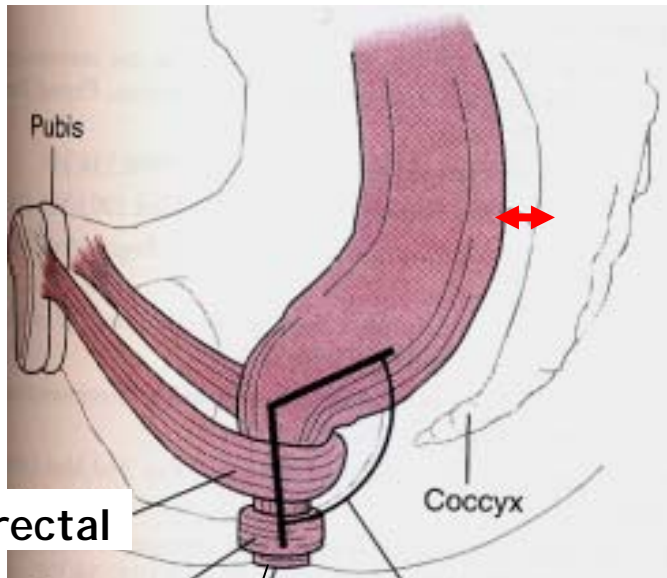


Incontinencia

- Músculo puborectal relajado
- Angulo recto anal perdido
- Esfínter relajado

3. Defecación

Reposo

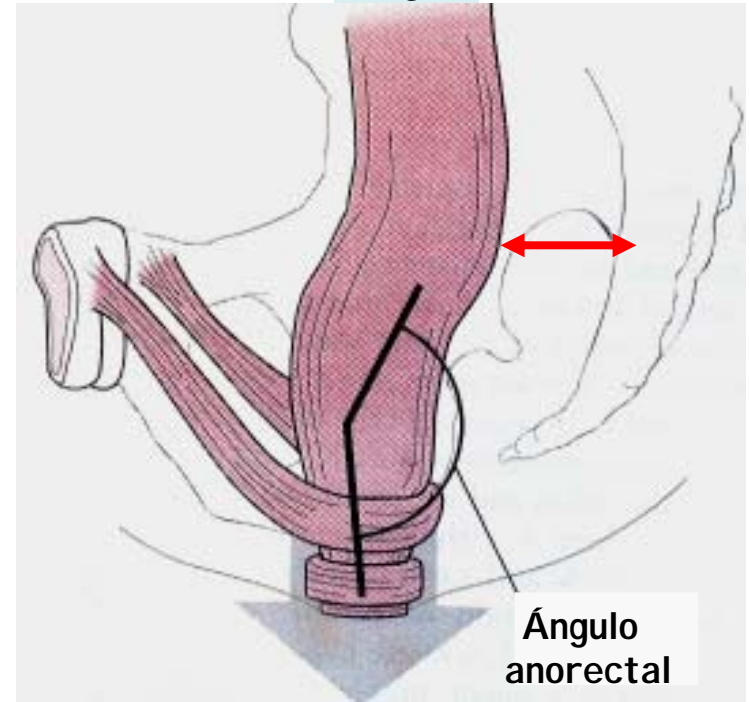


Esf. anal
Ext. Esf. anal anorectal
Int.

Ángulo

- Músculo puborectal contraído
- Ángulo recto anal
- Esfínter contraído

Pujo



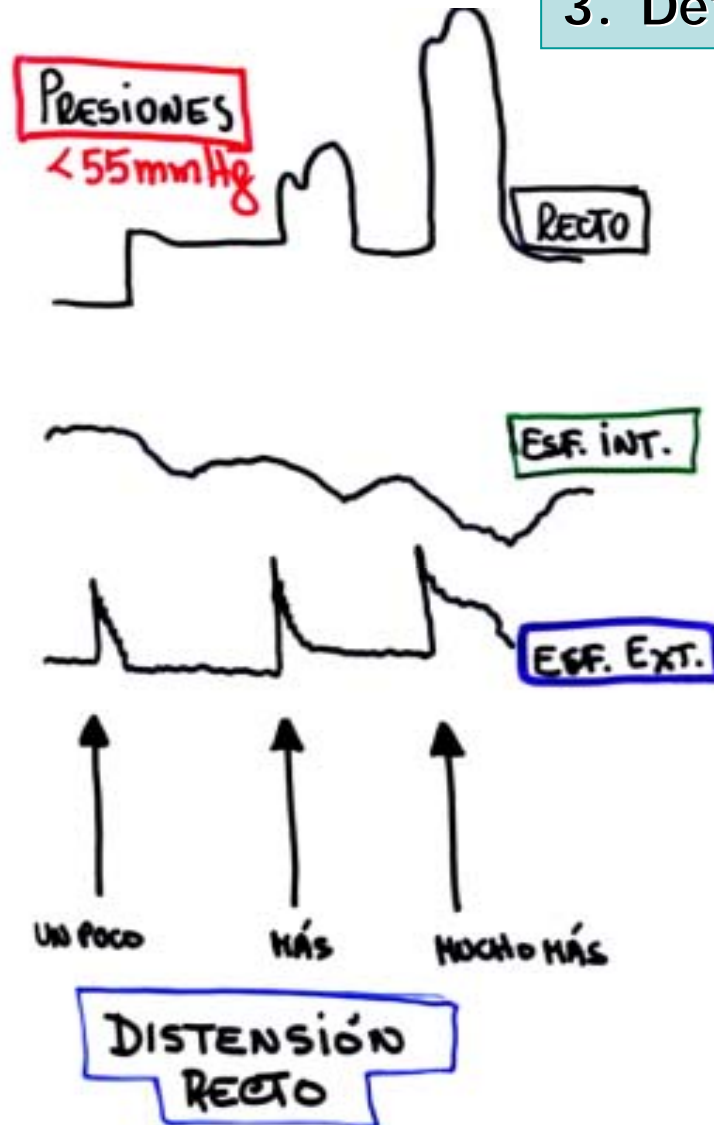
Descenso piso pélvico

- Músculo puborectal relajado
- Ángulo recto anal perdido
- Esfínter relajado

Adaptado de: Ganong. W. F. *Review of Medical Physiology*. 22th Ed. Lange, 2005.

III. MOTILIDAD

3. Defecación



III. MOTILIDAD

3. Defecación

CONTROL VOLUNTARIO

$>18 \text{ a } <55 \text{ mmHg}$



"DESEO DE EVACUAR"

$>55 \text{ mmHg}$ → Se relajan esfínteres
Se evacua contenido

"me hice!"

"no me dio tiempo!"

III. MOTILIDAD

3. Defecación

Después...

Las HECES son evacuadas



El RECTO queda vacío



Cesa la distensión



Cesan los reflejos



Todo vuelve al REPOSO

III. MOTILIDAD

3. Defecación



DESPUÉS DE EVACUAR

1. Relajación Recto
2. Cierre Canal Anal
3. Disminución Presión Intra-abdominal
 - se abre glotis
 - se relaja cara
 - se relajan diafragma y musculatura abdominal
4. Constricción constrictor de piel del ano



III. MOTILIDAD

3. Defecación

Ejercicio:

Hacer consciente el proceso de evacuar

III. MOTILIDAD

3. Defecación

y...

¿Habrá defecación
si no hay
control voluntario?



- * MENORES de 2 AÑOS - INMADUREZ SN. CORTEZA
- * LESIONES MEDULARES **incontinencia**

- * NO HAY CONTROL VOLUNTARIO

- * VACIAMIENTO AUTOMÁTICO

- REFLEJOS LOCALES

- REFLEJO DEFECACIÓN (Parasimpático)

INICIADOS por:

- R. GASTROCÓLICO: luego de INGESTA

- R. ORTÓCICO: al LEVANTARSE

↓
MOV. "en masa"

↓
HECES en RECTO

↓
EVACUACIÓN

q/s

3. Defecación

DEFECACIÓN AUTOMÁTICA



"cambio de pañal"
después del tetero

R. Gastrocólico
Mov. en masa
R. defecación

3. Defecación

Expulsión de gas

- El contenido en el ano puede ser discriminado:
Sólido, líquido o gas
- El control voluntario puede decidir cuándo evacua el contenido
- La expulsión de gases tiene el mismo proceso de la defecación, excepto:
NO HAY relajación del músculo puborectal

IV. HECES

- 1. Características**
- 2. Fibra**
- 3. Bacterias**

IV. HECES

1. Características

COMPOSICIÓN

100-200 g masa alcalina con moco

75% agua

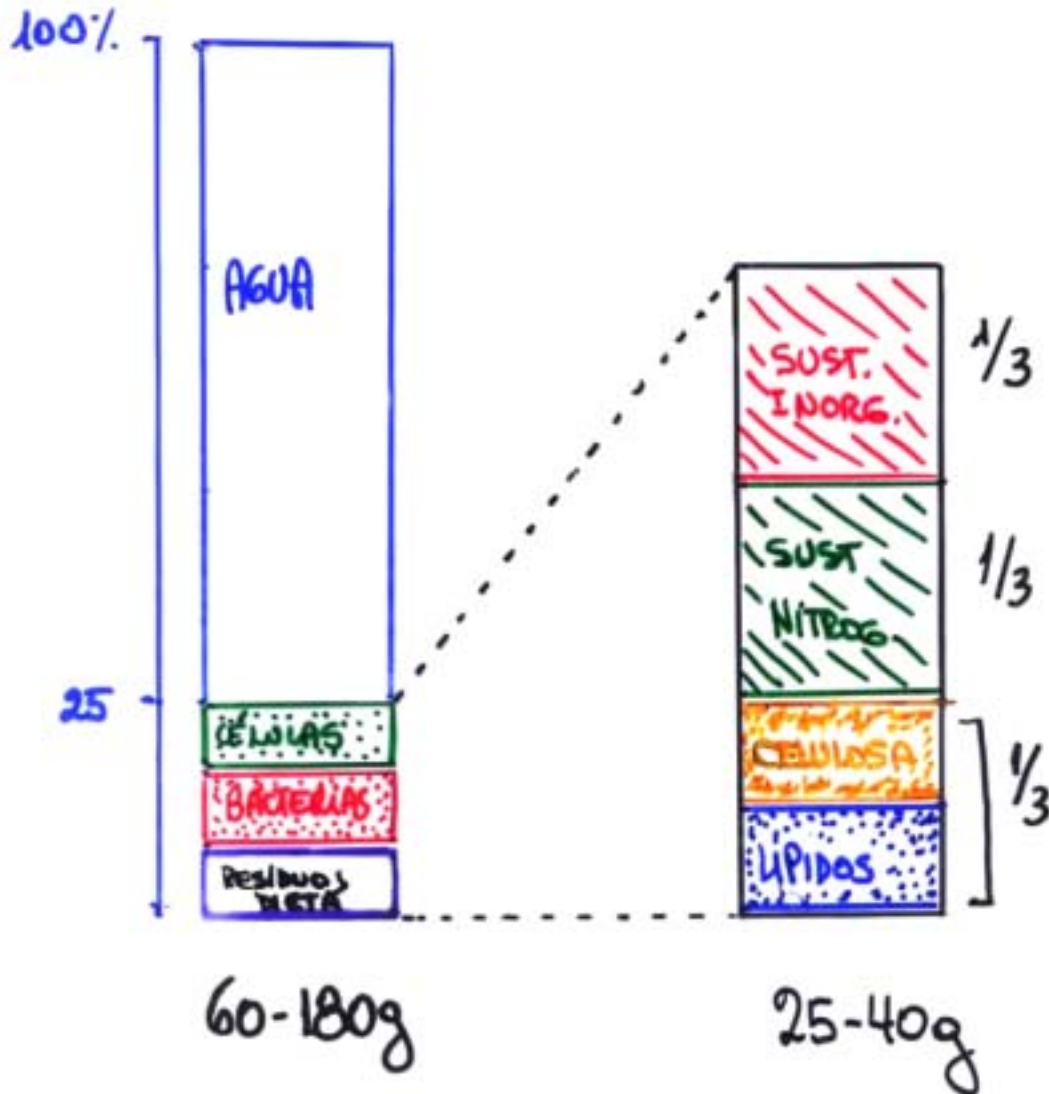
25% sólidos

- 1/3 Células descamadas
- 1/3 Bacterias
- 1/3 Residuos no digeribles FIBRA

2/3 de los sólidos NO son de la dieta!



COMPOSICIÓN



IV. HECES

1. Características

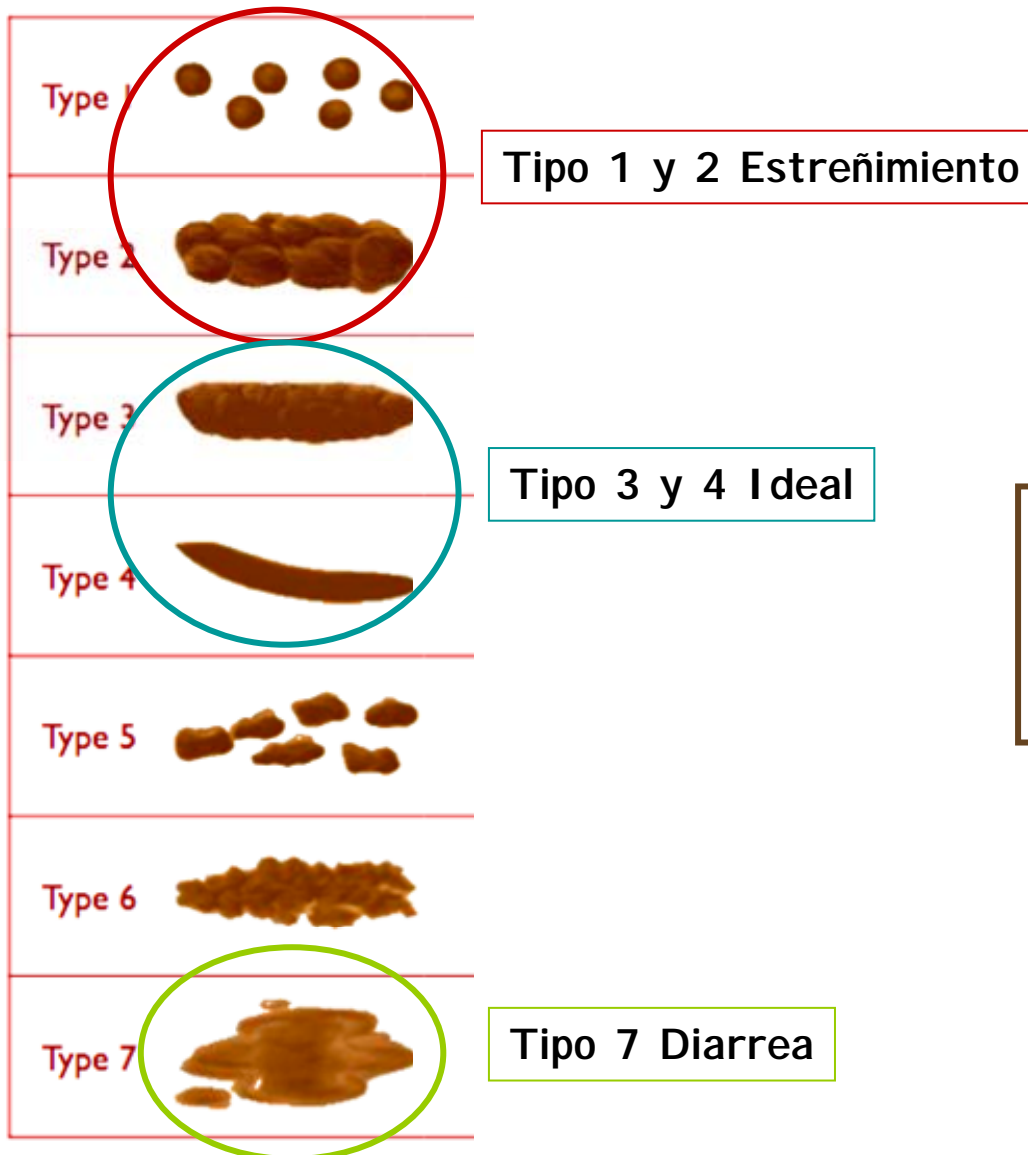
IV. HECES

1. Características

Escala de Bristol heces humanas

La forma y consistencia de las heces dependen del tiempo en el colon

¿Por qué?





IV. HECES

2. Características

COLOR

Heces en RN



Meconio: restos de c. epiteliales, bilis, liq. amniótico, moco es estéril, sin olor

¿A qué se debe el color heces del lactante?

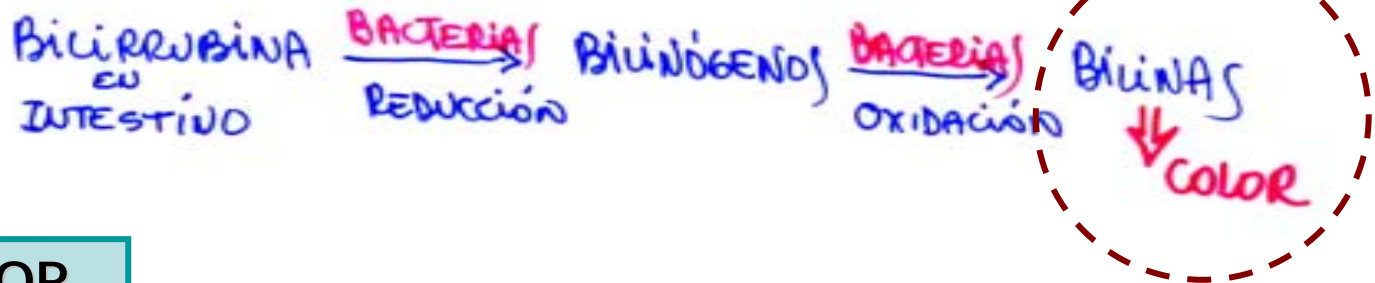
Amarillo verdosa por presencia de BILIS,
Toma color marrón (bacterias) aparece BILIRRUBINA con el tiempo



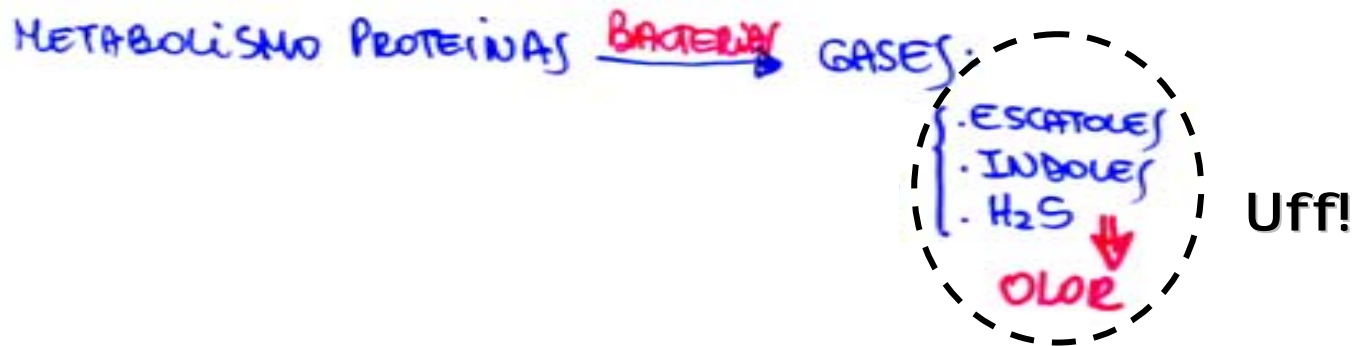
IV. HECES

2. Características

* COLOR



* OLOR



eps



IV. HECES

2. FIBRA DE LA DIETA Frutas, legumbres, cereales

POLISACÁRIDOS NO ALMIDONES
INSOLUBLES-NODIGERIBLES

CELULOSA

↑ VOLUMEN DE HECES

↑ DISTENSIÓN TGI

↑ PERISTALTISMO

↑ TRÁNSITO

HECES MEJOR FORMADAS
Y EVACUADAS FRECUENTEMENTE

* Laxantes de fibra





Frijoles, cambures, papas,
lentejas, cebada, pan integral

IV. HECES

2. FIBRA DE LA DIETA

Almidones resistentes a amilasa

“Uno de los principales progresos en el conocimiento de la importancia de los carbohidratos en la salud en los últimos 30 años ha sido el descubrimiento de los almidones resistentes”

UN - OMS



IV. HECES

2. FIBRA DE LA DIETA

Almidones resistentes a amilasa



Prebióticos

Comida no digerible, fibras solubles, oligosacáridos, que aumentan actividad y número de bacterias intestinales beneficiosas

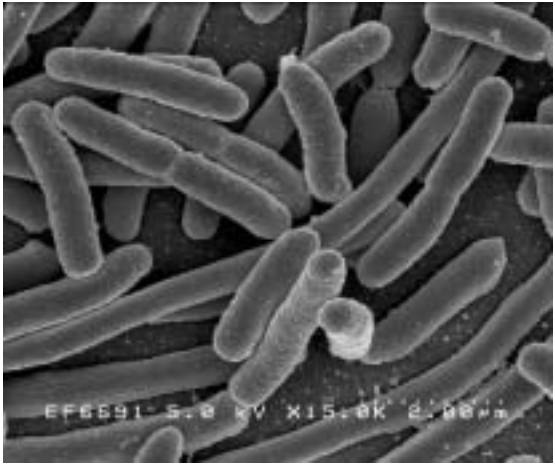
Mejoran digestión y refuerzan sistema inmune

- Balance peso
- Balance glucosa
- Salud colon
Su fermentación produce ácidos grasos de cadena corta con múltiples beneficios

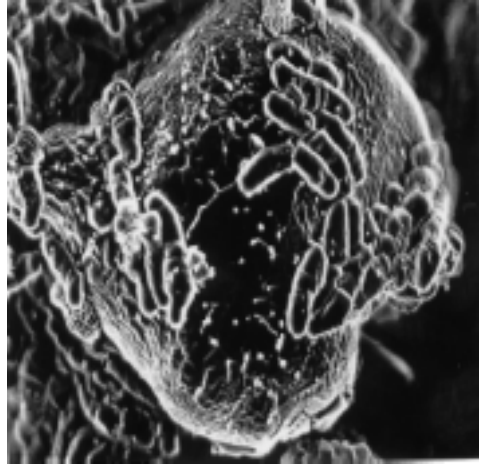
Rehidratación oral, absorción Na⁺
Anticáncer

IV. HECES

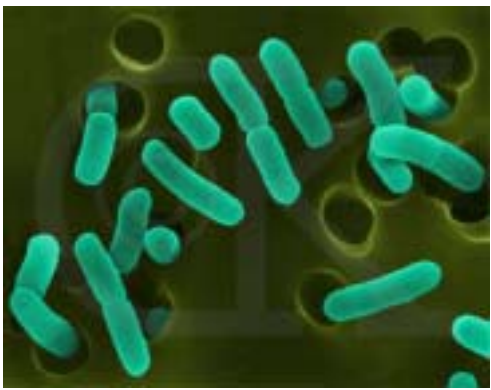
3. Bacterias intestinales



- * Contenido - flora
- * Funciones
 - Fermentación
 - Otras



Microbiota



Microbiota



IV. HECES

3. Bacterias

- * Cerca de **100 trillones**
- * **10 veces más** que células somáticas y germinales
- * **100 veces material genético más** que genes de nuestro genoma!
- * **Relación MUTUAL** con el huésped!!

Science 307 25 March 2005

IV. HECES

3. Bacterias

**FLORA INTESTINAL
"METABOLOMA"**

MICROBIOTA INTESTINAL

**Un órgano dentro de un órgano
del huésped!**

Science 307 25 March 2005



IV. HECES

3. Bacterias

CONTENIDO

33%
SÓLIDOS DE
HECES

Intestino estéril al nacer

Estómago 0-10³/g pH 2-3

Yeyuno 0-10⁴/g pH 6-7

Ileon 10⁵-10⁸/g pH >7.5 aeróbicas-anaeróbicas

Colon 10¹⁰-10¹²/g pH 6.8-7.3 anaeróbicas



REGULACIÓN crecimiento bacteriano

Estómago: ácido

I. delgado: motilidad

Válvula ileocecal: evita reflujo al ileon

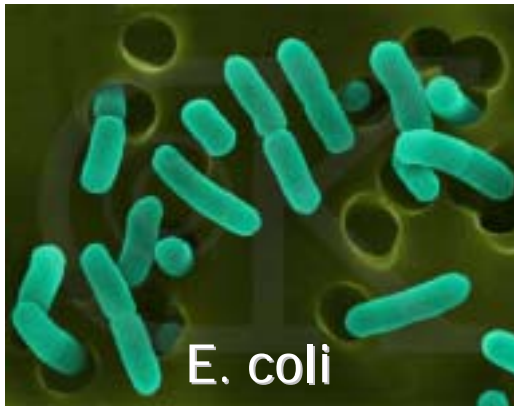
Moco e Ig: acción antibacteriana

IV. HECES

3. Bacterias

MICROFLORA INTESTINAL

800 especies!!!



- E. Coli
- Enterobacter aerogenes
- Bacteroides fragilis
- Bacillus gangrenosa gangrenosa

4/5

Predominan anaeróbicos
Aeróbicos son 1/1000 de anaeróbicos



IV. HECES

3. Bacterias

FUNCIÓNES

- Color y olor heces
- FERMENTACIÓN Carbohidratos
- Degradación disacáridos
- Decarboxilación aminas
- Formación NH_3
- Síntesis Vitaminas
- Degradación Sales Biliares
- Desconjugación esteroides sexuales





IV. HECES

3. Bacterias

Fermentación

“Digestión anaeróbica del contenido intestinal, carbohidratos y algo de proteínas, realizada en el colon por enzimas microbianas”

**NO HAY
células colónicas
que produzcan
ENZIMAS digestivas!**

BACTERIAS
FERMENTADORAS

3. Bacterias

- * 1. que digieren CEWLOSA
HEMICEWLOSA
ALMIDÓN
PROTEÍNA/
- * 2. que utilizan AZÚCAR (mono y disacáridos)
ÁCIDO (láctico, etc)
- * 3. que producen NH_3
- * 4. que producen gas METANO

Q/S



IV. HECES

3. Bacterias

LOS VERTEBRADOS NO TIENEN ENZIMAS

PARA CELULOSA

PERO LAS BACTERIAS COLÓNICAS

SI!



α AMILASA



CELULASA



Fermentación

Aminoácidos
Almidones resistentes
a amilasa

CELULOSA

CELULASA (BACT. COLON)

ENZIMAS
(BACT. COLON)

ÁCIDOS GRASOS
CAD. CORTA

Ac. LÁCTICO

GASES

Metano CH₄
H₂
CO₂



3. Bacterias

Fermentación

Ácidos GRASOS Cadena Corta



PRINCIPAL
FUENTE
ENERGÍA EN
HERBÍVOROS

Ac. Acético
Ac. Butírico
Ac. Propiónico

→ ABSORCIÓN
DIFUSIÓN

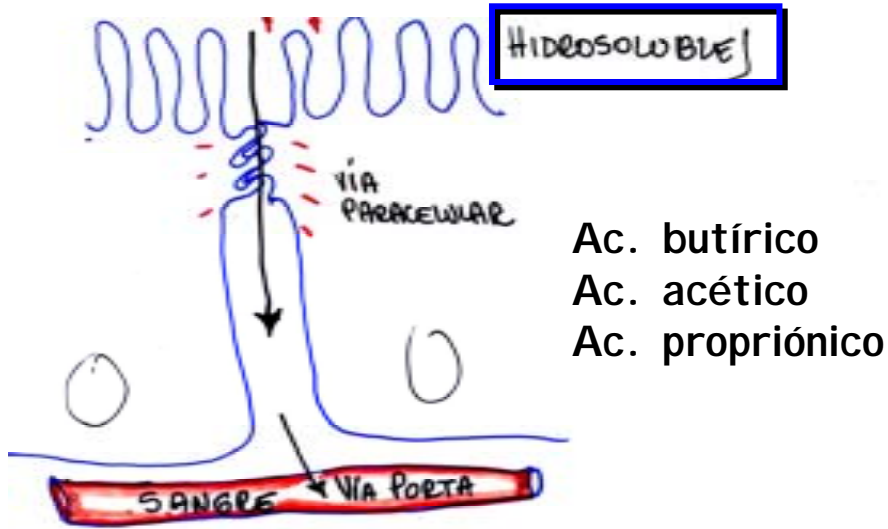
- * ESTIMULAN FLUJO SANGUÍNEO al COLON
- * EFECTO TRÓFICO
- * ANTIINFLAMATORIO
- * AYUDAN al EQUILIBRIO ÁCIDO/BASE
- * PROMUEVEN REABSORCIÓN de Na^+ y H_2O

TRAT. REHIDRATACIÓN ORAL
ALMIDONES RESISTENTES AMILASA
(CÓLERA)

4/5

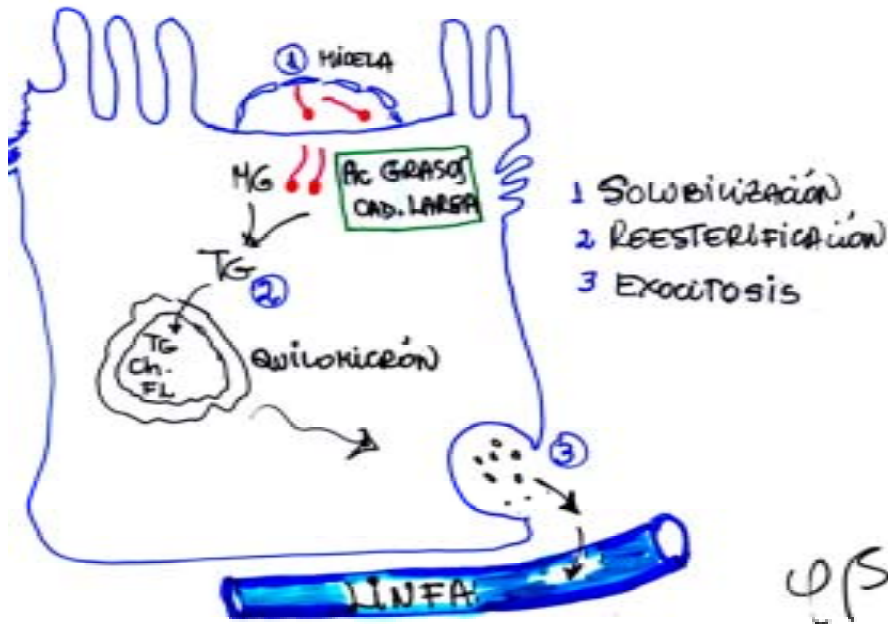


3. Bacterias



**Ácidos grasos
cadena CORTA
VOLÁTILES**

Vs.

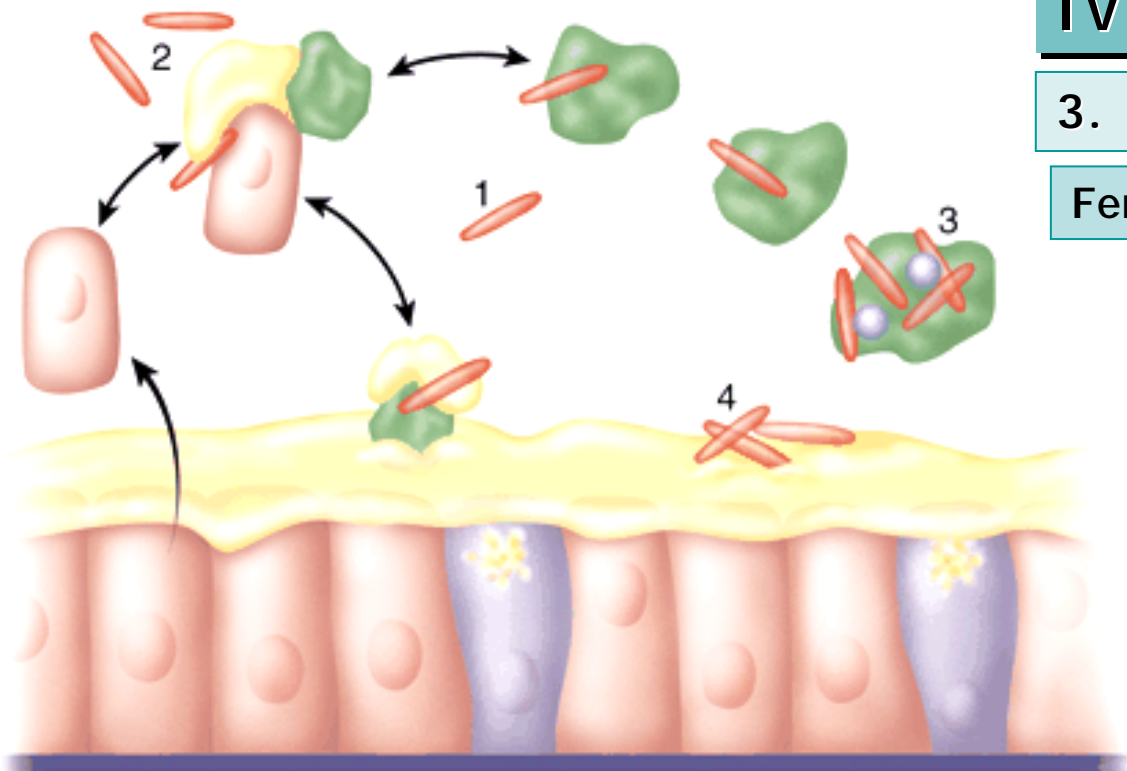





**Ácidos grasos
cadena LARGA**

IV. HECES

3. Bacterias

Fermentación



-  c. epiteliales desprendidas
-  Bacteroides
-  Fragmento Moco desprendido
-  Partícula de comida rica en glicanos
-  Bacterias metanógenas

Science 307 25 March 2005



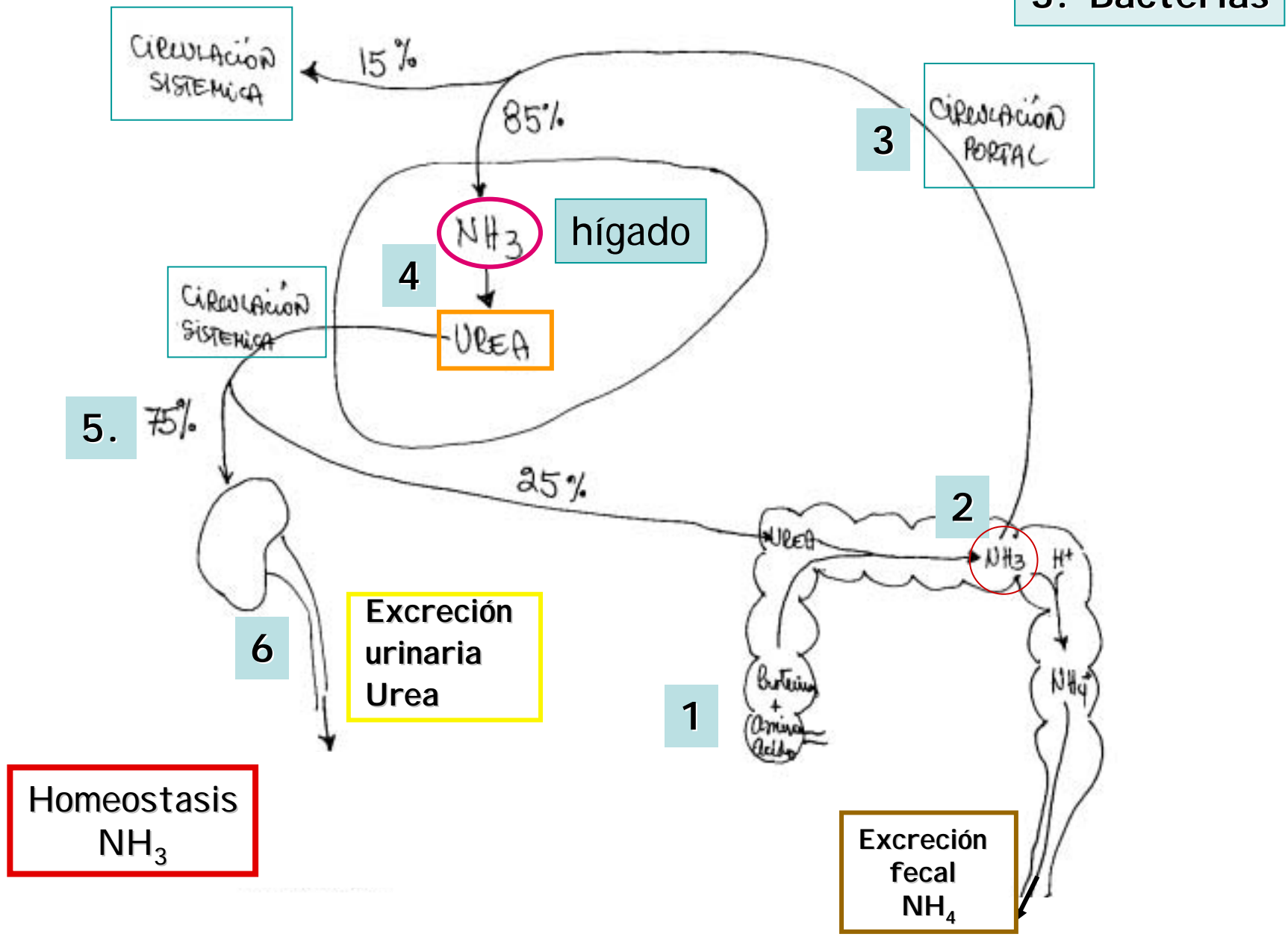
FUNCIÓNES

- Forman bilinas **Color heces**
- Forman gases **Olor heces**
- Degradan celulosa: **Ac. Grasos c. corta**
- Degradan disacáridos: **Ac. Láctico**

FUNCIONES

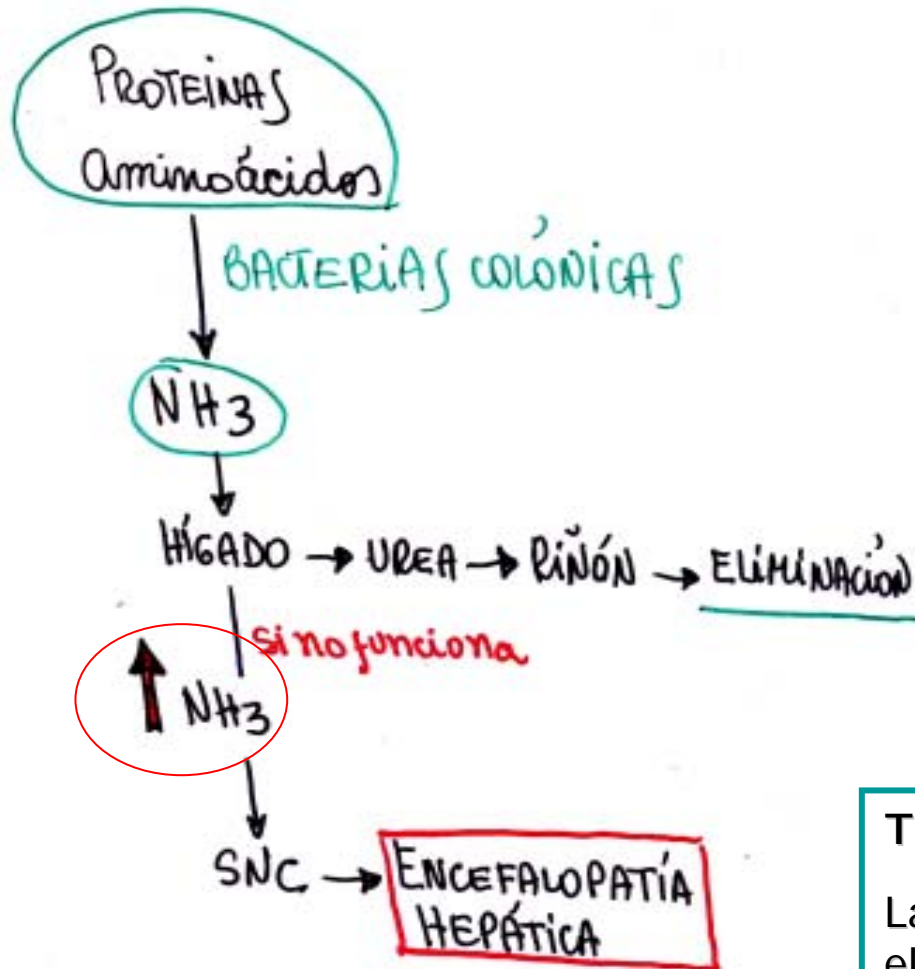
- Decarboxilan aminoácidos: aminas tóxicas
- Forman amoníaco (NH_3) de aminoácidos
- Sintetizan vitaminas: K, B, ácido fólico
- Reducen y desconjugan SB primarias
- Desconjugan esteroides sexuales

3. Bacterias



IV. HECES

3. Bacterias



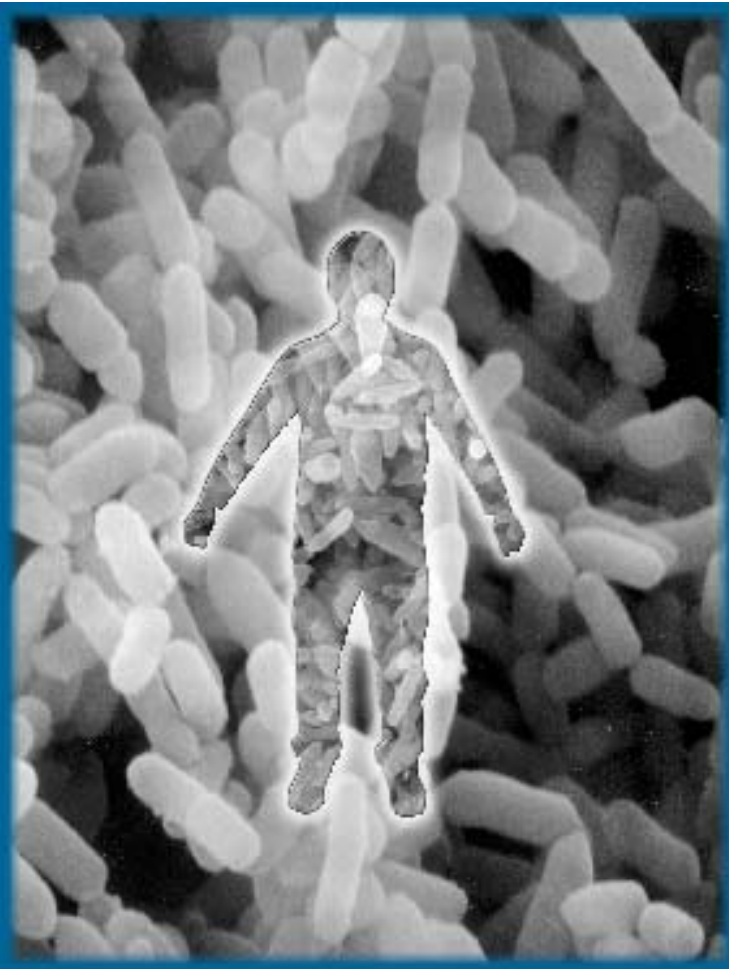
Tratamiento:

Laxante osmótico lactulosa
elimina la carga proteica
en el colon



IV. HECES

3. Bacterias



Relación MUTUAL
entre el hombre y los microorganismos
que viven en el colon

MUTUO BENEFICIO





IV. HECES

3. Bacterias

**EVITAR
ELIMINACIÓN INNECESARIA
DE LA FLORA INTESTINAL**

"Ojo"

**HACER USO RACIONAL
DE
ANTIBIÓTICOS!!!**



IV. HECES

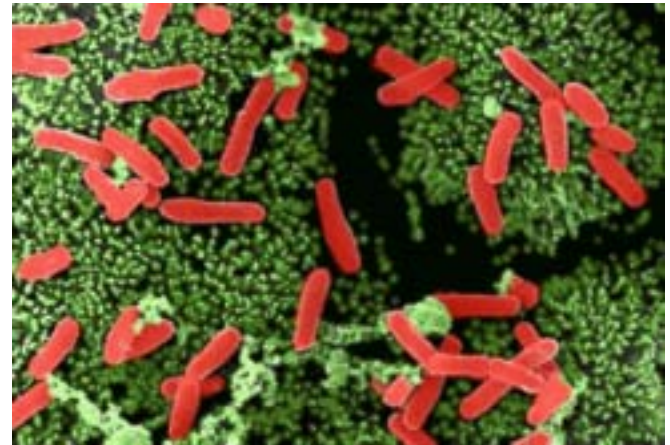
3. Bacterias

Clostridium difficile

Problema actual en hospitales
en pacientes que reciben
Antibióticos amplio espectro

Diarrea
Pseudocolitis membranosa

Tratamiento:
Bacterioterapia fecal -Probióticos-





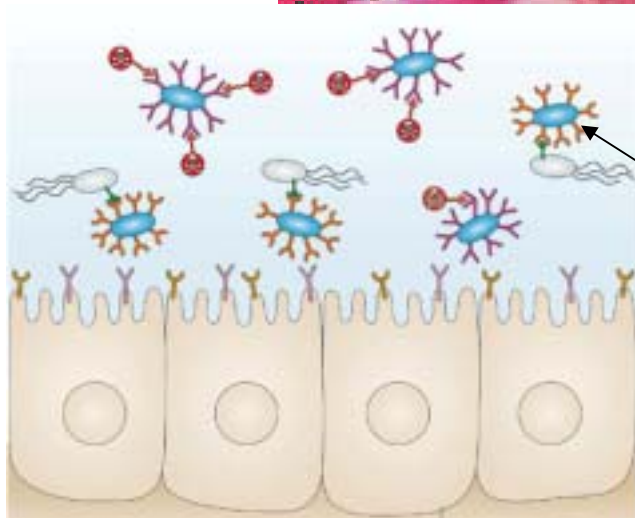
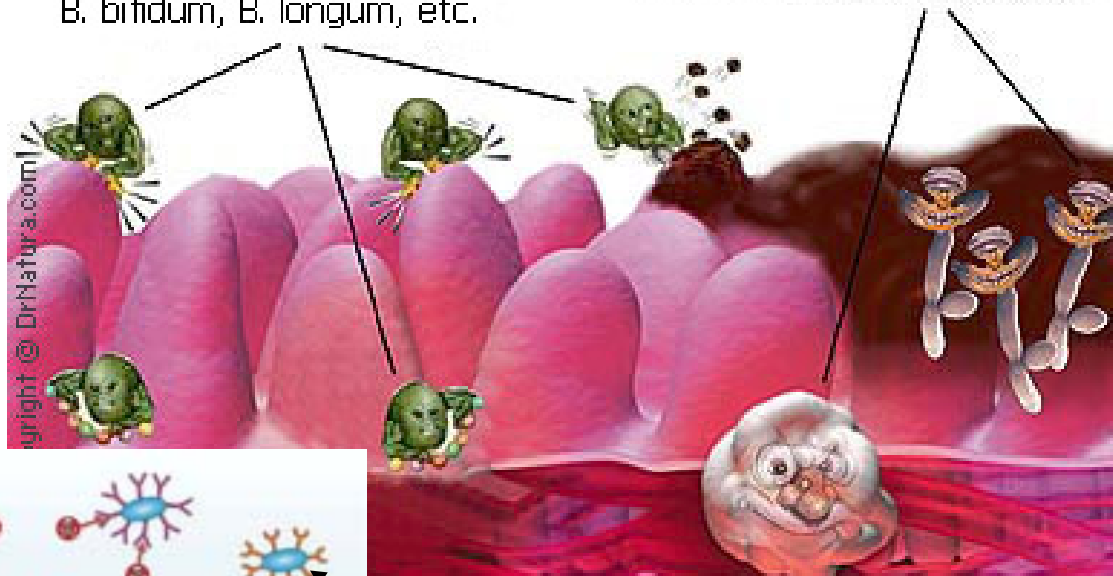
3. Bacterias

Bacterias amigas

L. acidophilus, *L. salivarius*,
L. casei, *L. thermophilus*,
B. bifidum, *B. longum*, etc.

Bacterias enemigas

Pathogenic bacteria & fungi,
such as *Candida albicans*, etc.

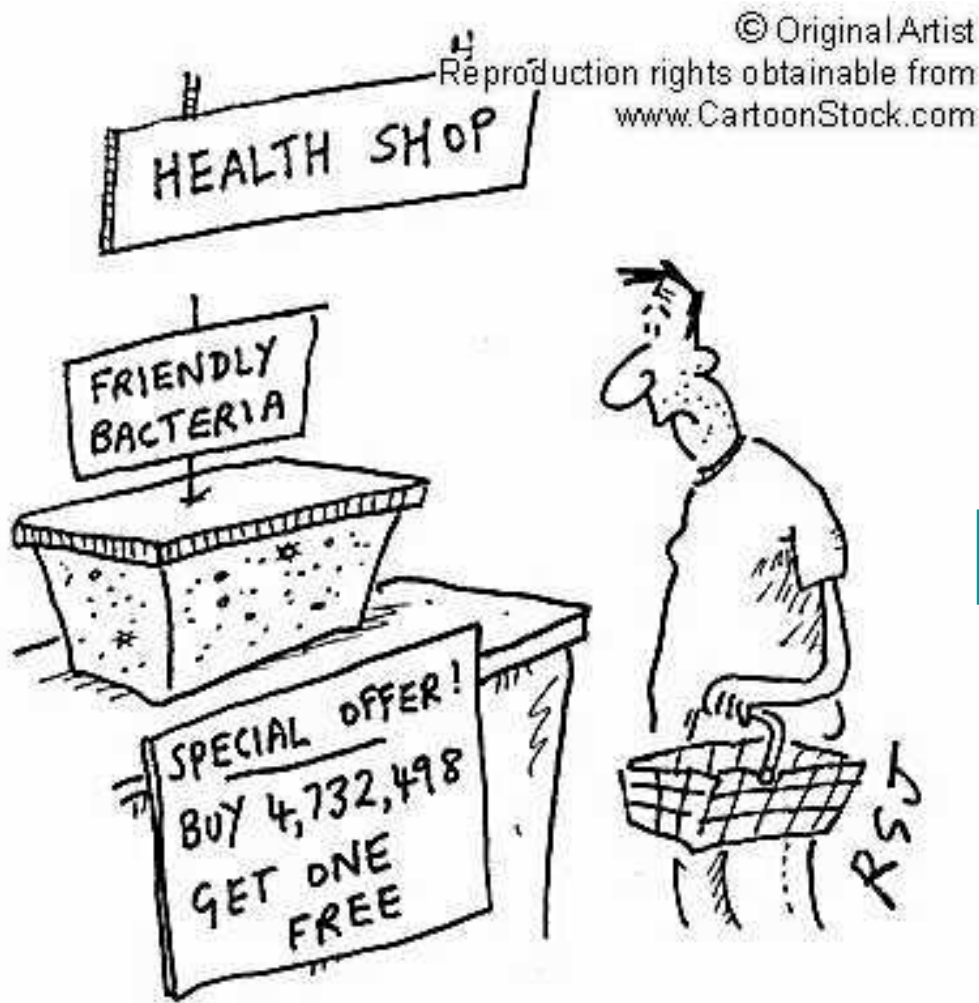


probióticos



3. Bacterias

Uso Probióticos Preventivo Coadyuvante



PROBIÓTICOS
Bacterias amigas



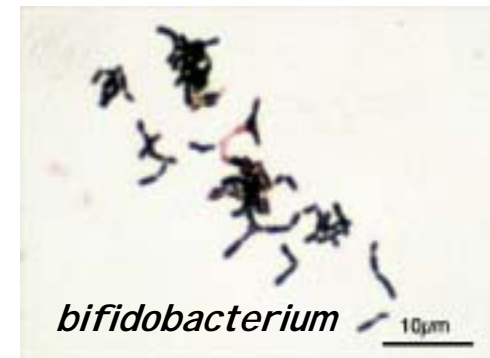
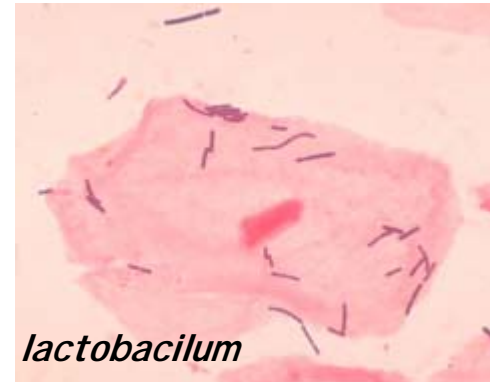
PROBIÓTICOS

Bacterias amigas

Suplementos dietéticos con microorganismos vivos (bacterias, levaduras) que administradas en cantidades adecuadas dan beneficio a la salud del huésped.

Son generalmente *lactobacillum* y *bifidobacterium*

Uso Probióticos
Preventivo
Coadyuvante



V. GASES INTESTINALES

1. Origen
2. Composición
3. Flatulencia

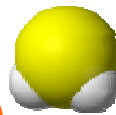
1. Origen

1. Aire deglutido
Se eructa la mayor parte
2. Gases difundidos
 N_2 y O_2 \longleftrightarrow sangre
- * 3. Gases generados *in situ*
 CO_2 en duodeno, se expulsa
por pulmones

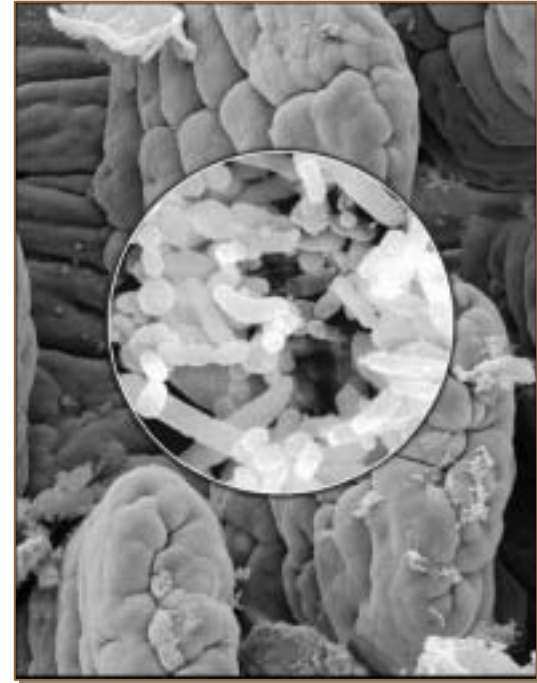
Productos de fermentación

CH₄
H₂
CO₂

H₂S
Escatoles
Indoles
Mercaptanos



H₂S



“Explosiones en el colon”
Al hacer electrocauterizaciones
cuando se usaba manitol como
laxante

Manitol fermentado por
bacterias produce: H₂ y CH₄
gases explosivos



V. GASES

2. Composición

99%
SIN OLORES

N_2 | No
 O_2 | bacterianos
 CO_2
 CH_4
 H_2

1%
OLORES!!!

H_2S
escatoles
indoles
mercaptanos

Cantidad

N_2	65%
H_2	20%
CO_2	10%
CH_4	3%
O_2	2%
Malolientes	trazas

Producción: 500-1500 ml/día
Absorción: 300-1100 ml/día
Eliminación: 200-600 ml/día

Si hay infección o inflamación por bacterias fermentadoras, habrá más gas maloliente



V. GASES

3. Flatulencia Ingesta "granos"

El plato de caraotas...
(celulosa)

↓
COLON

↓ BACTERIAS
FERMENTADORAS

↓ GAS INTESTINAL → DISTENSION-IRRITACION



↓ ↑ PERISTALTISMO Ruidos!!

↓ ↑ TRANSITO INTESTINAL

↓ ↓ ABSORCION

↓ "FLATULENCIA" EXPULSION MAYOR Y MAS RAPIDA
GAS