

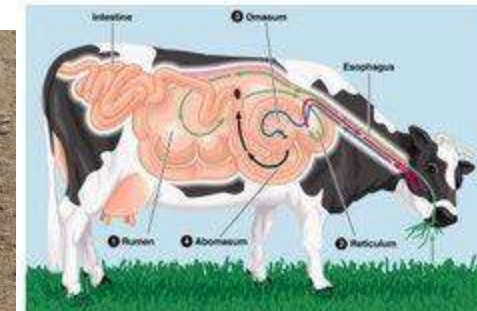


Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Agronomía  
Departamento de Producción Animal



Bases Anatómicas y Fisiológica para la Producción Animal en el Trópico

# SISTEMA DIGESTIVO DE RUMIANTES Y NO RUMIANTES



# Competencia

Aplica el conocimiento básico de la anatomía fisiológica del tracto gastrointestinal para diferenciar entre animales rumiantes y no rumiantes.

# Estrategia digestiva

- Frugívoros



- Granívoros



- Carnívoros



- Omnívoros



- Herbívoros (RUMIANTES Y NO RUMIANTES).

¿Que es la RUMIA?

# CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES DE INTERES ZOOTÉCNICO SEGÚN ESTRATEGIA DIGESTIVA

## ANIMALES

**NO RUMIANTES  
MONOGÁSTRICOS**

**RUMIANTES**

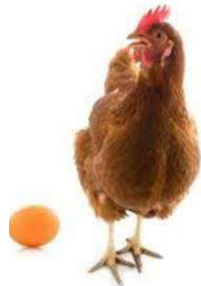
**Difieren en función de:**

- ✓ Tipo de Alimento que consumen
- ✓ Compartimientos o porciones estomacales
- ✓ Capacidad fermentativa fibra
- ✓ Lugar de fermentación

**CERDOS**



**AVES**



**HERBÍVOROS  
NO RUMIANTES**

**CONEJO**



**CABALLO**



**BOVINOS**



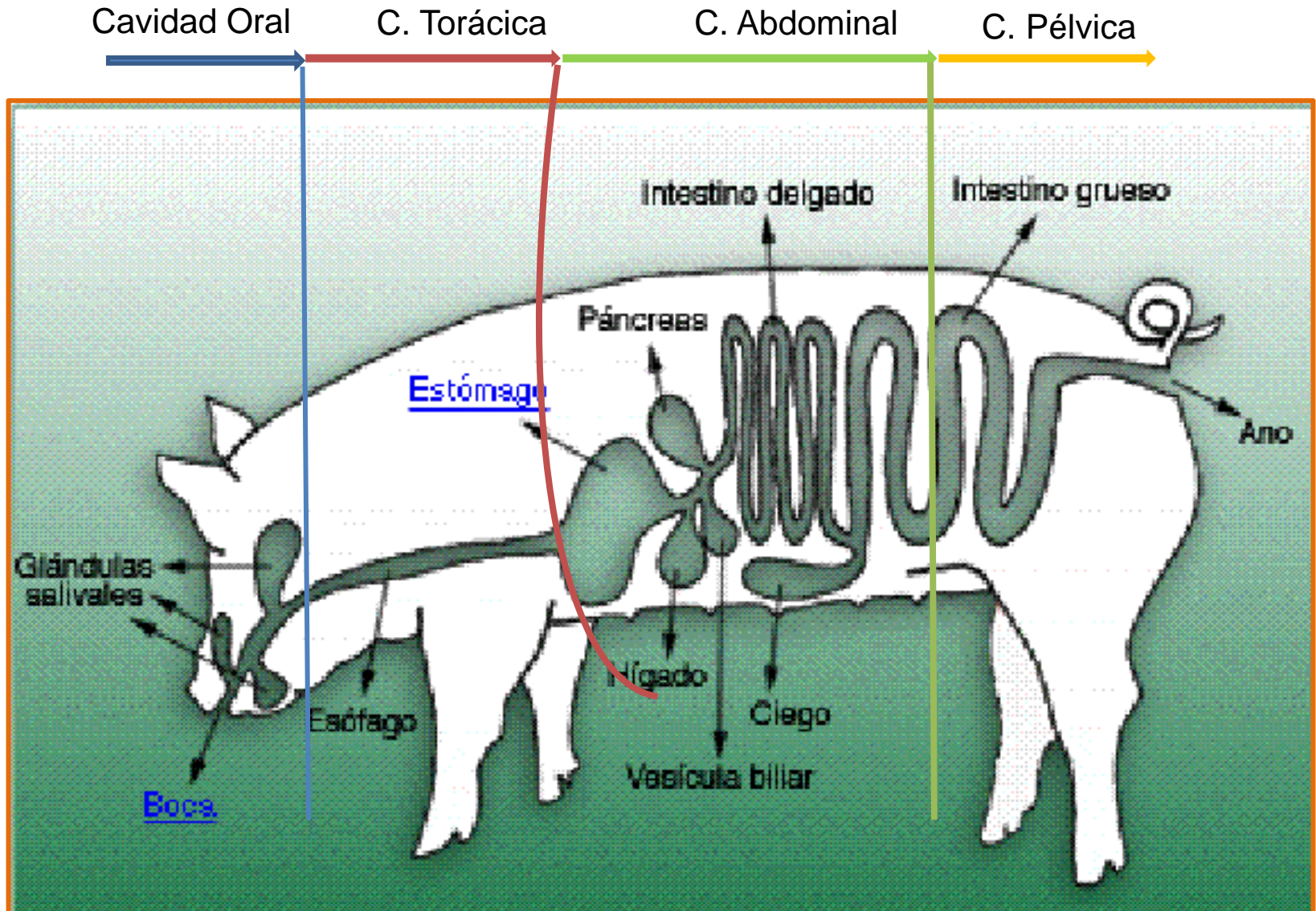
**OVINOS**



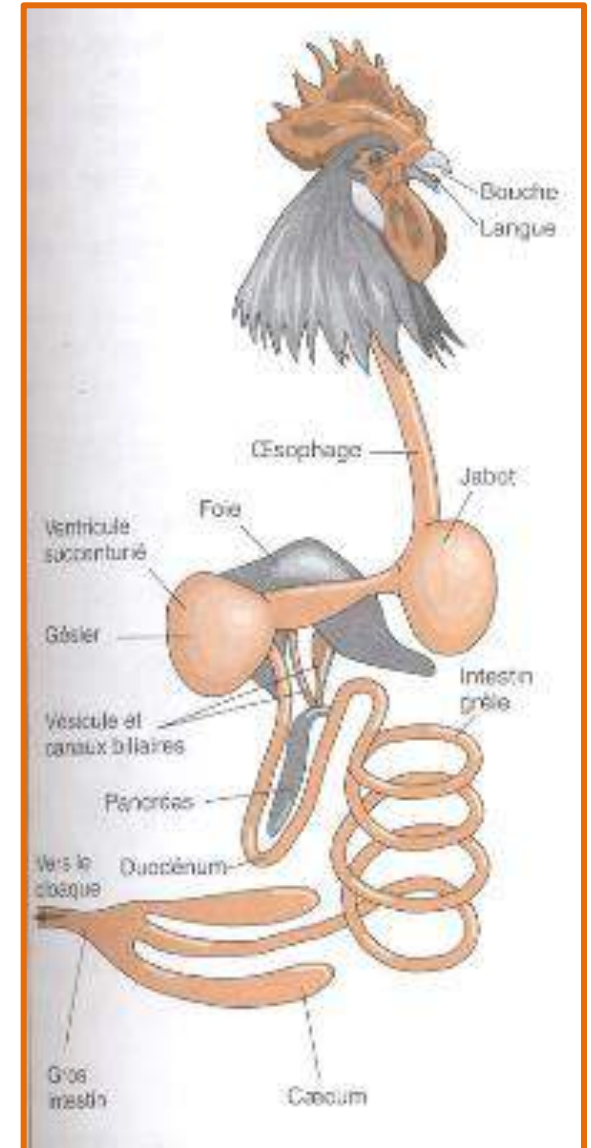
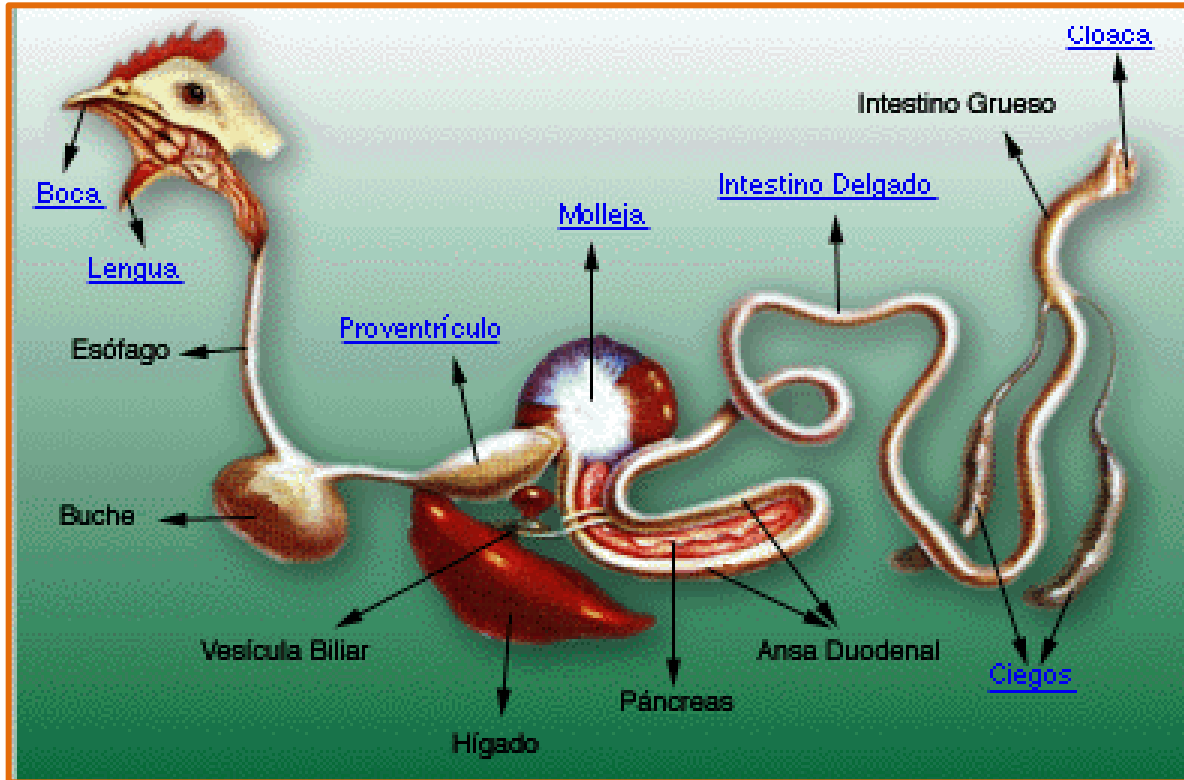
**CAPRINOS**



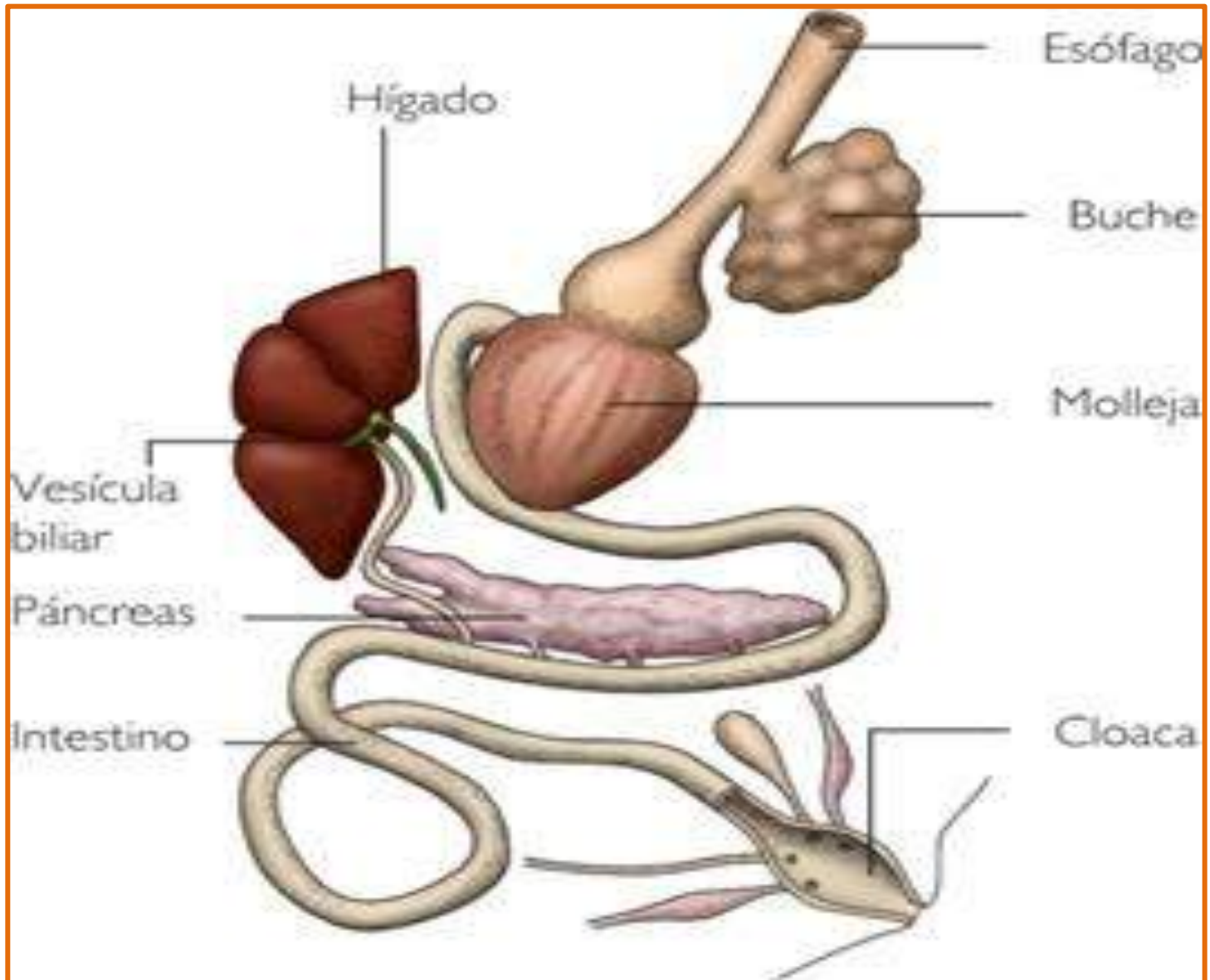
# SISTEMA DIGESTIVO DEL CERDO



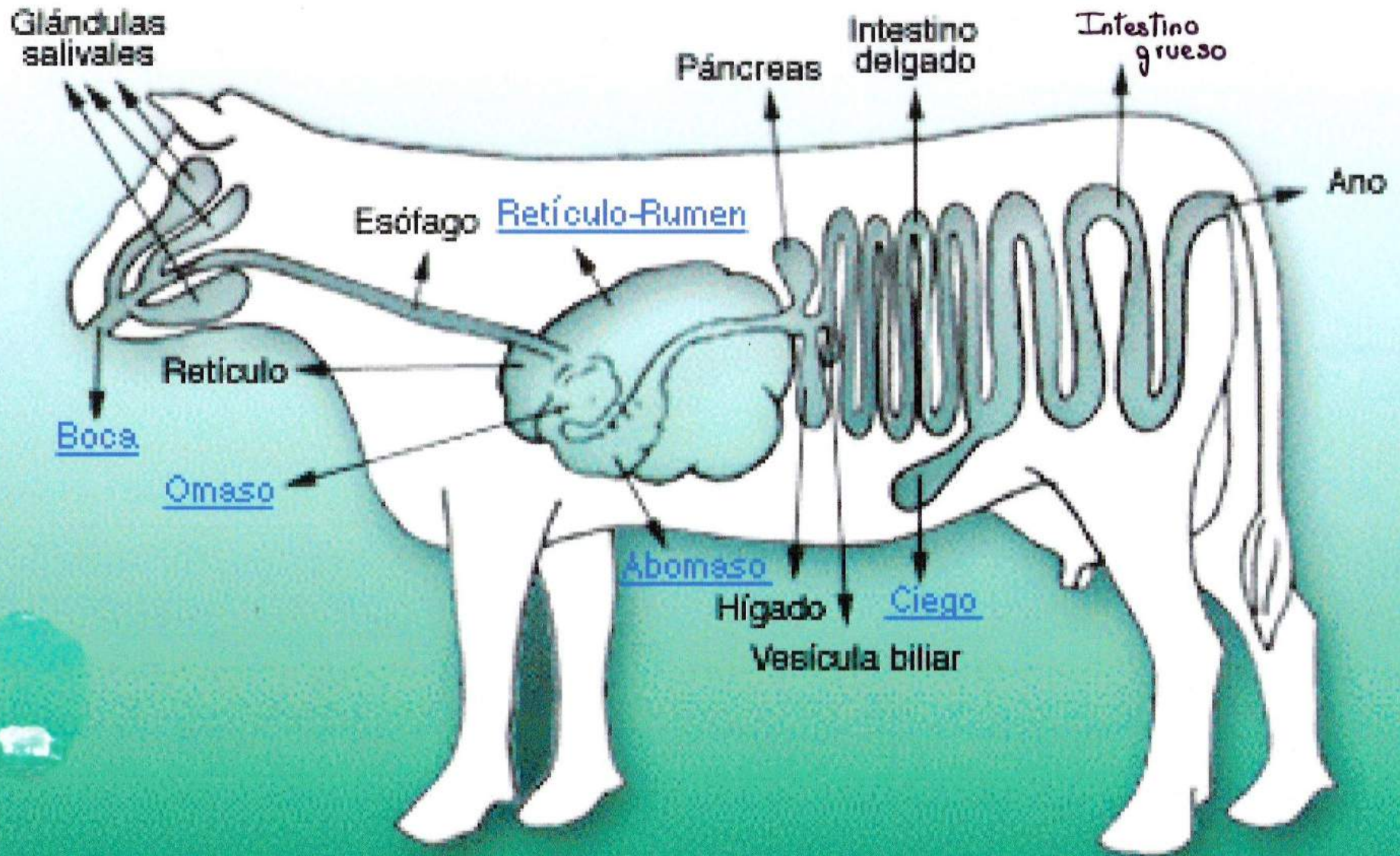
# SISTEMA DIGESTIVO DEL AVE



# SISTEMA DIGESTIVO DEL AVE

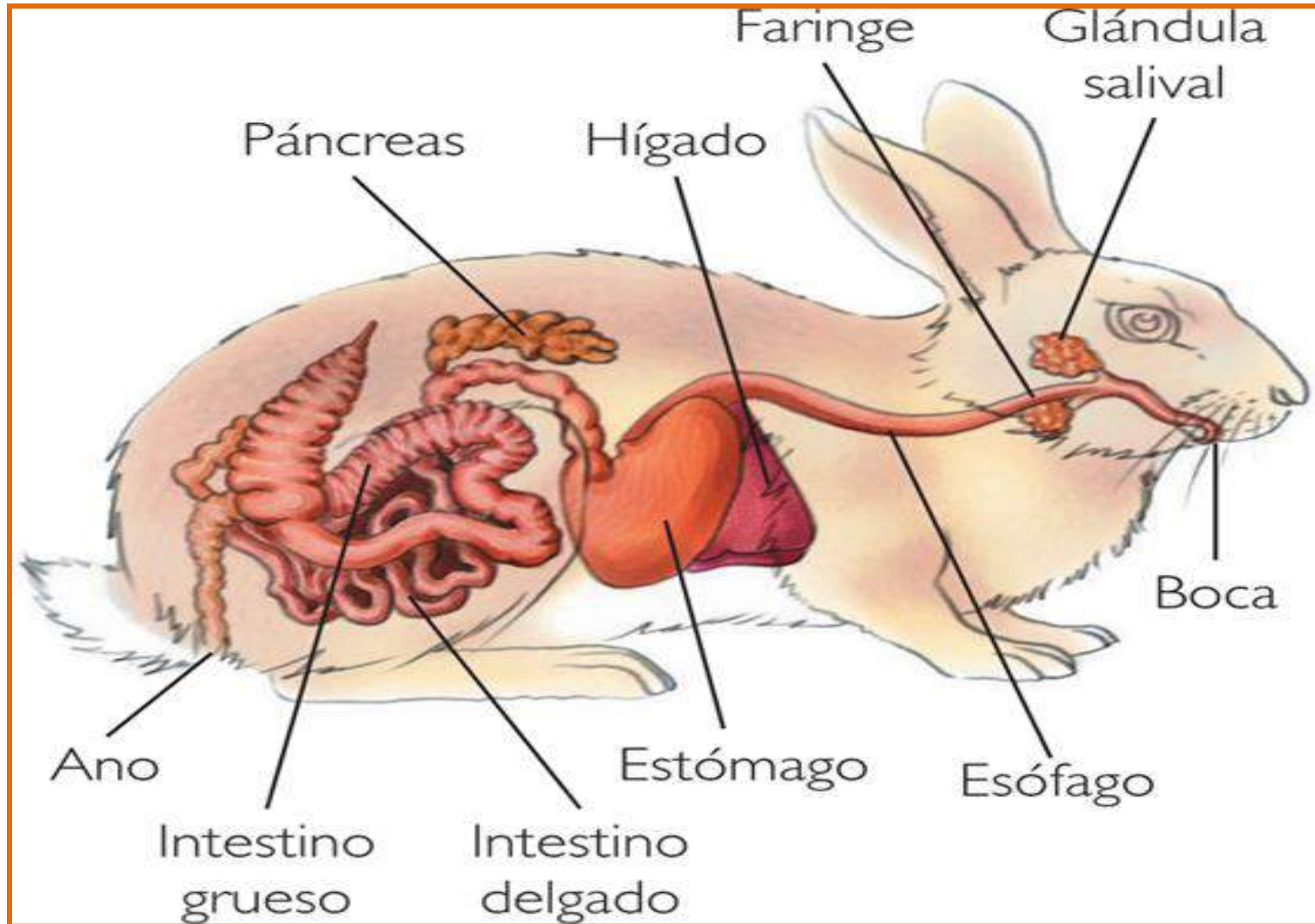


# VISTA GENERAL DEL TRACTO DIGESTIVO COMPLETO DEL RUMIANTE

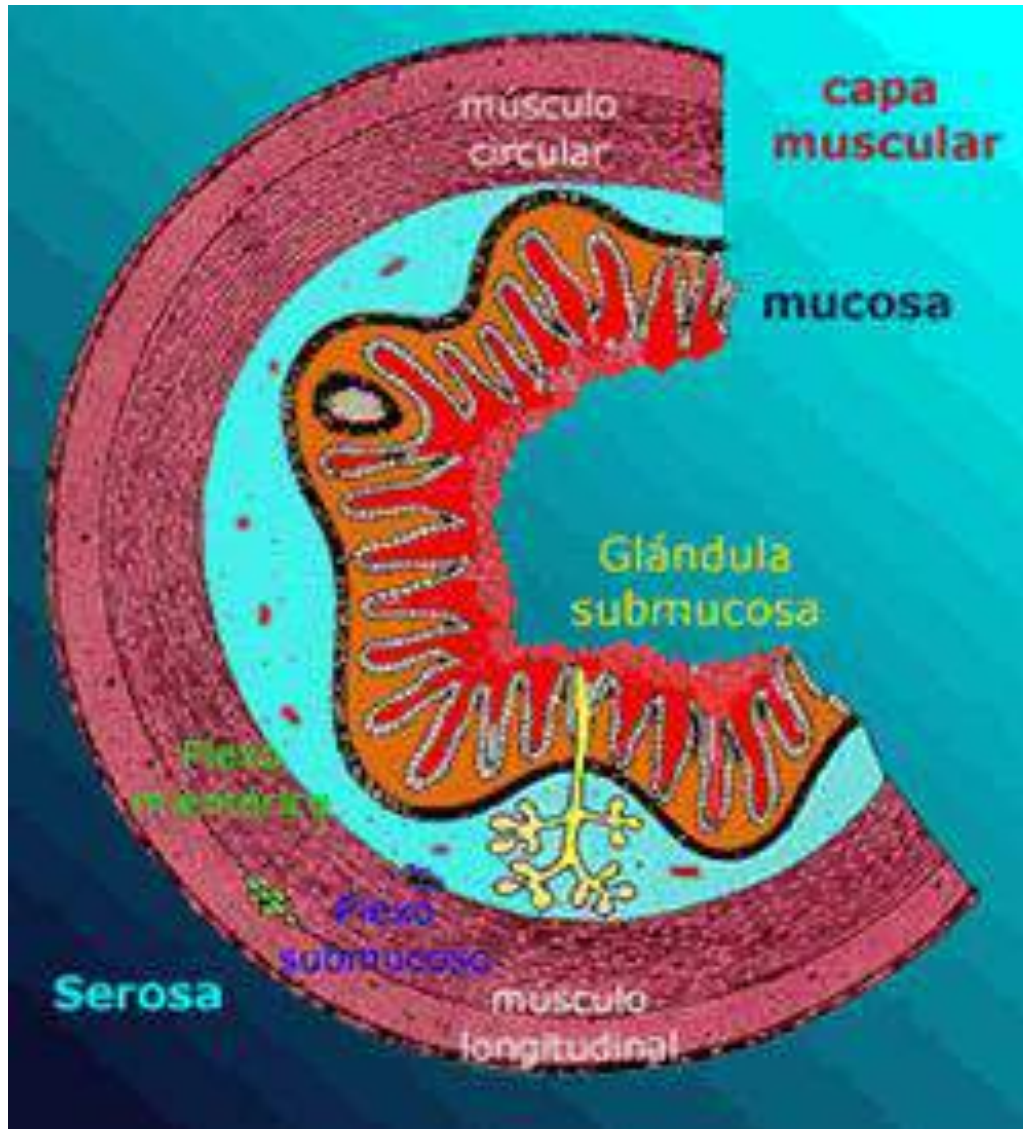




# Sistema digestivo del conejo



# CAPAS DEL TUBO DIGESTIVO



## MUCOSA

- Epitelio
- Lamina propia (vascularizada)
- Capa de células musculares lisas

## SUBMUCOSA

- Tejido conectivo
- Alta irrigación de vasos sanguíneos
- Nervios simpáticos (Plexo de Meissner)

## MUSCULAR

- Músculo circular
- Músculo longitudinal

## SEROSA (MESOTELIO)

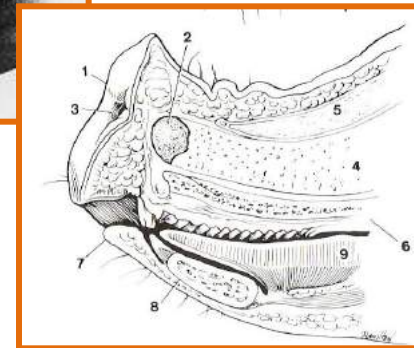
**CAVIDAD ORAL**

# CAVIDAD ORAL. Partes:

- **BOCA:** Paladar duro y blando
- **LENGUA:** con papilas gustativas
- **GLÁNDULAS SALIVALES:** sustancias lubricantes para formar el bolo alimenticio en el TGI
- **CARRILLOS:** paredes membranosas que cierran lateralmente la boca y mantienen el alimento en la cavidad bucal durante la masticación
- **DIENTES:** disminución de tamaño de partícula del alimento. Formulas dentarias completas e incompletas

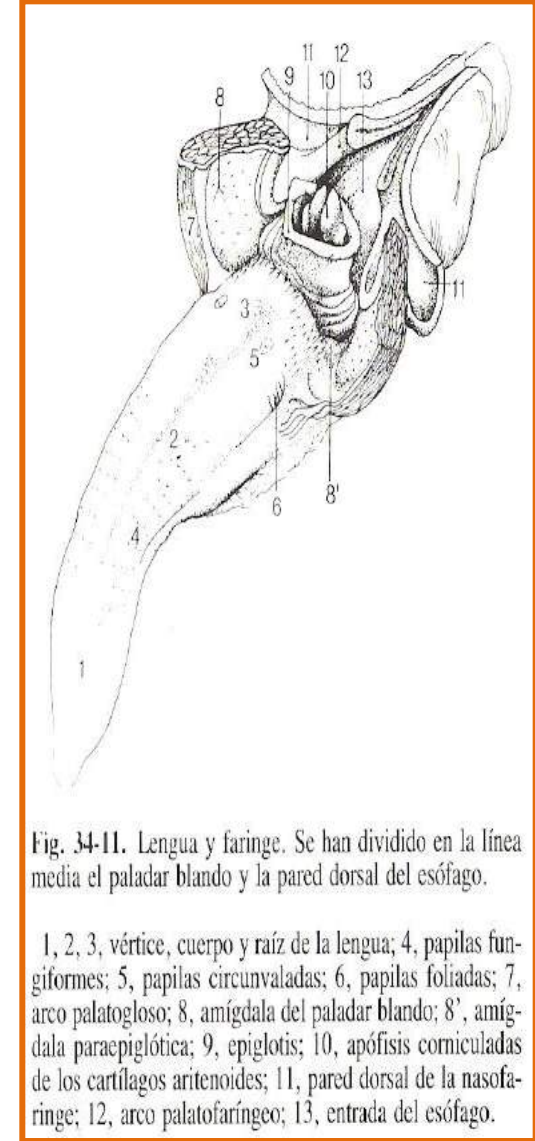
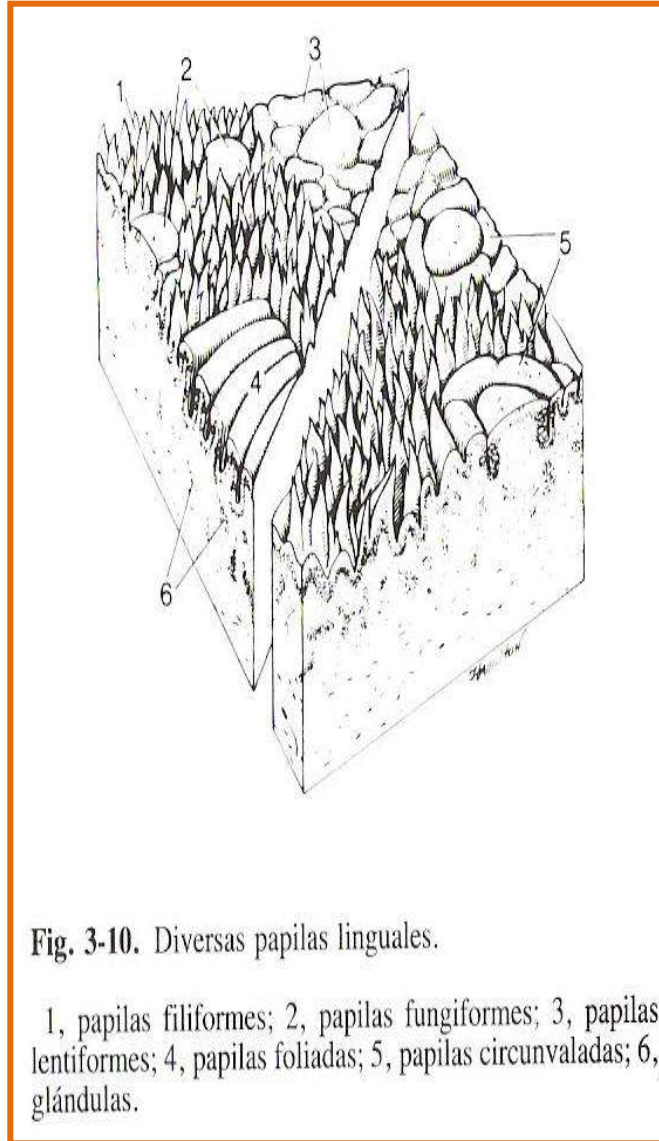
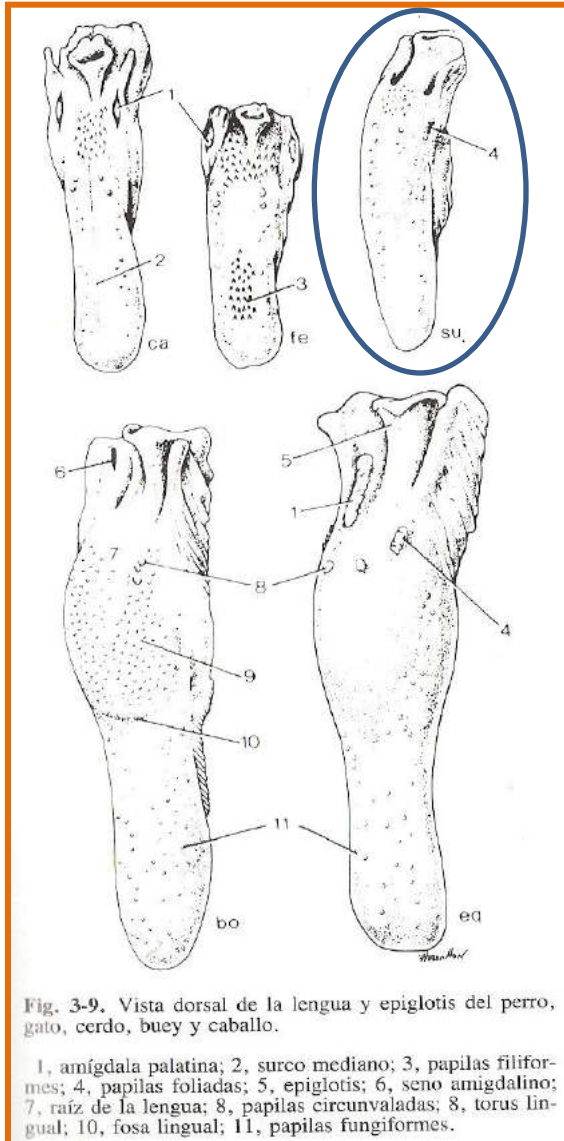


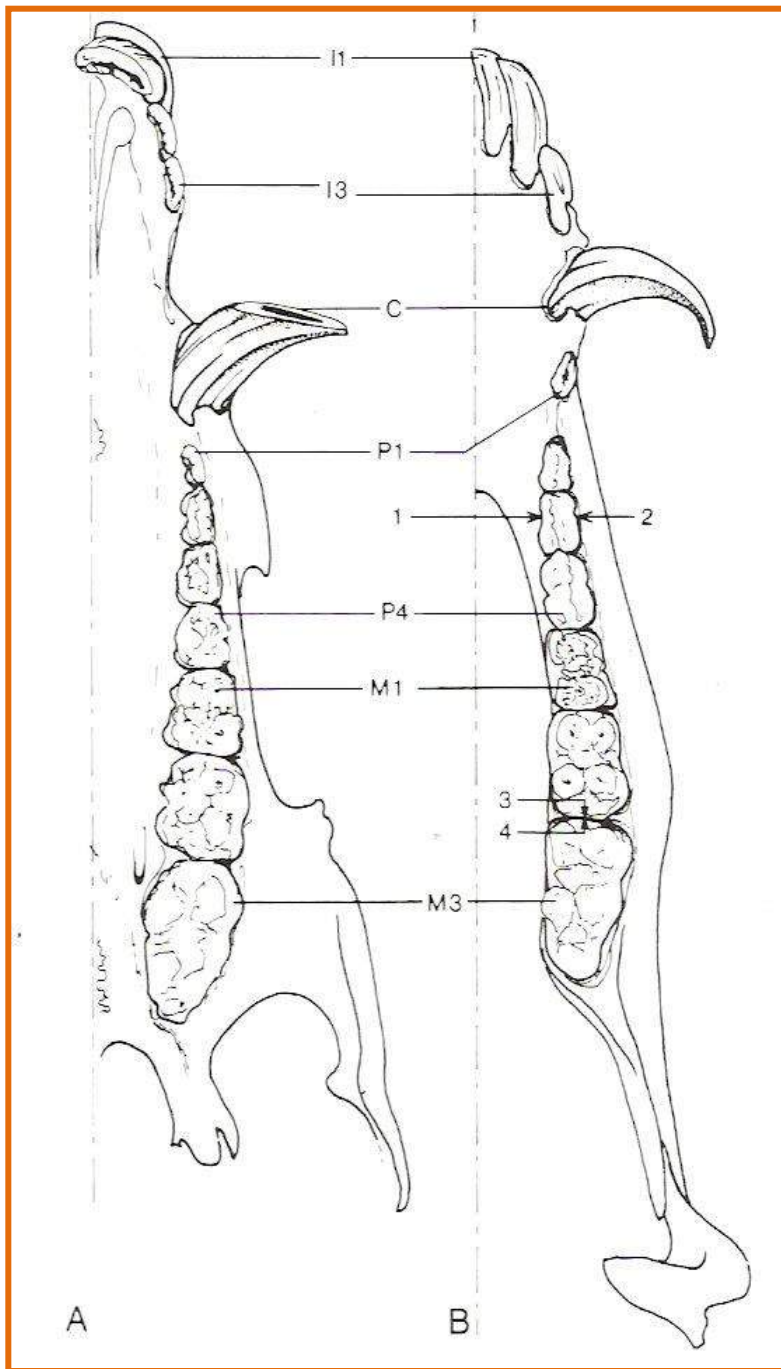
→ Pico (aves)



→ Hocico  
(vacunos y cerdos)

# CAVIDAD ORAL: Lengua





# CAVIDAD ORAL

Formula dentaria del cerdo

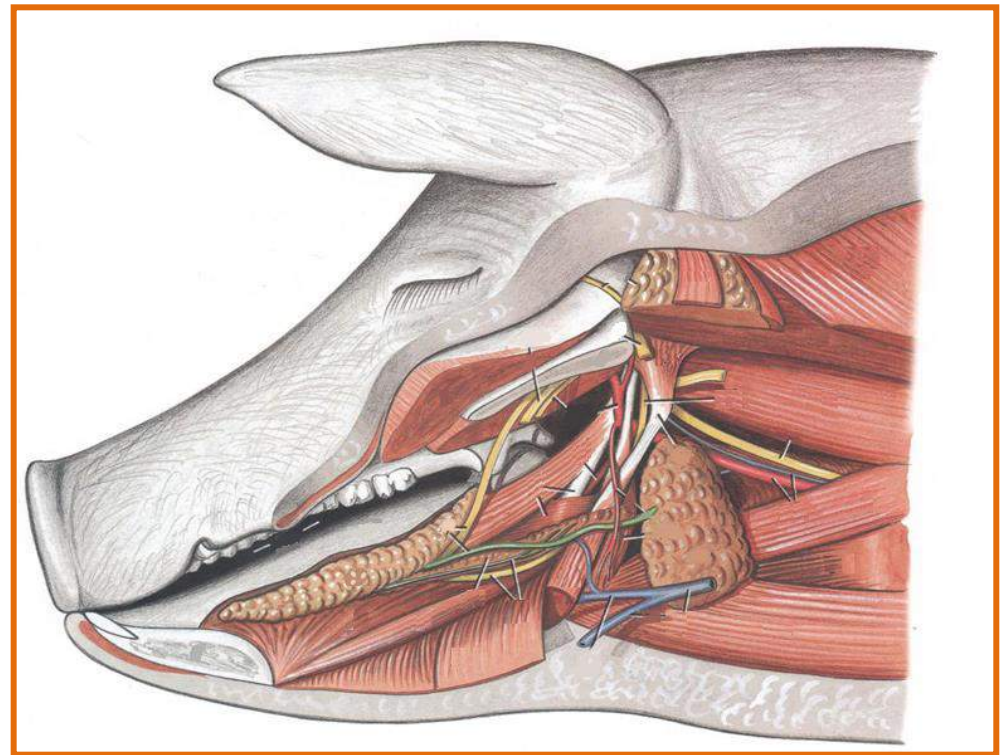
2 (I/I C/C P/P M/M)

2(I 3/3;C1/1;P 4/4;M 3/3)

# CAVIDAD ORAL DEL CERDO

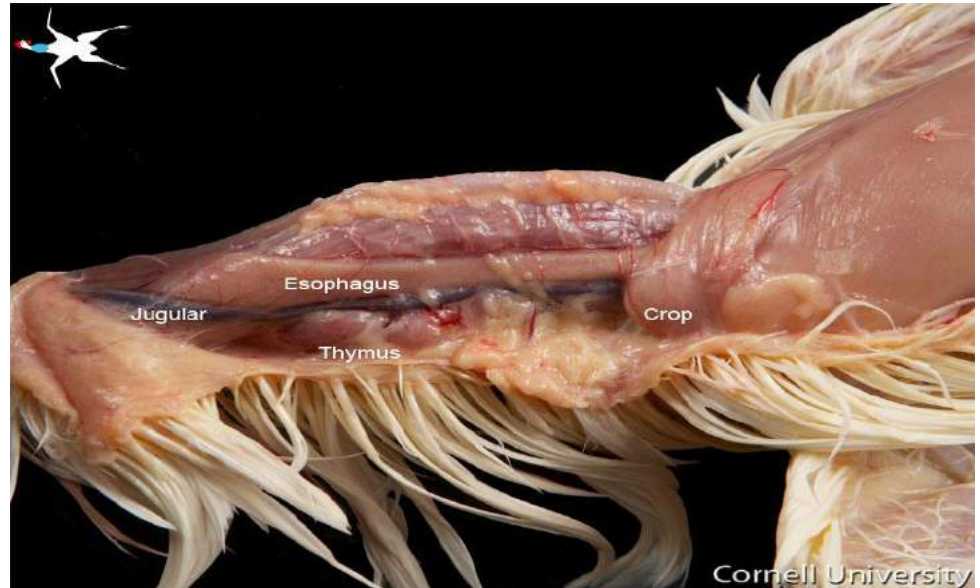
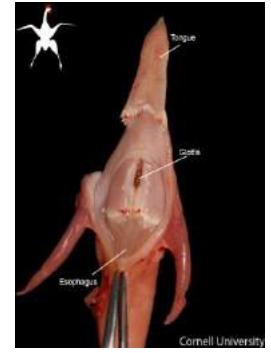
## Glándulas salivales:

- Sublinguales
- Submaxilares
- Parótidas



Amilasa salival  
Mucus

# MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DIGESTIVO DEL AVE



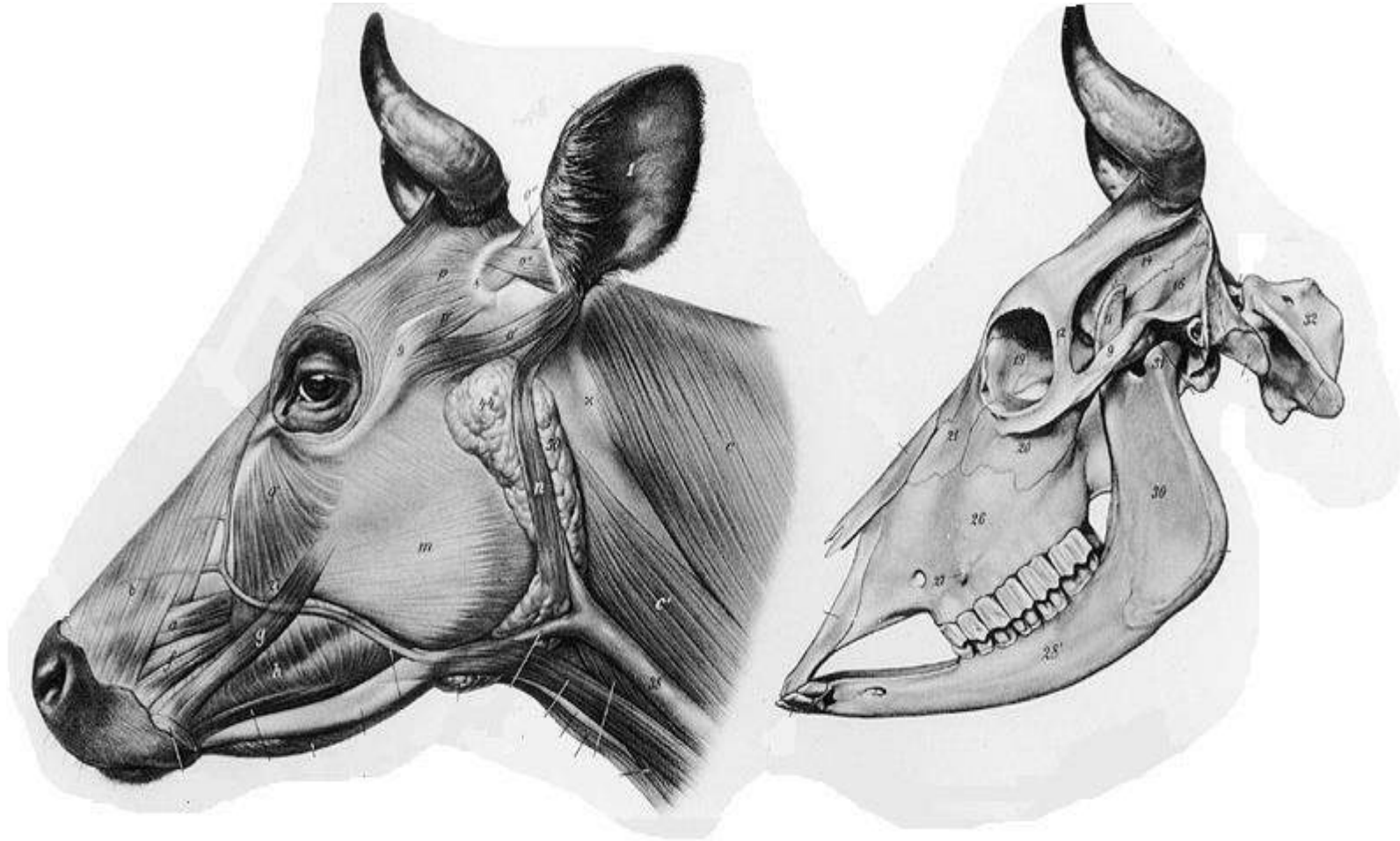


## Labios y hocico del vacuno

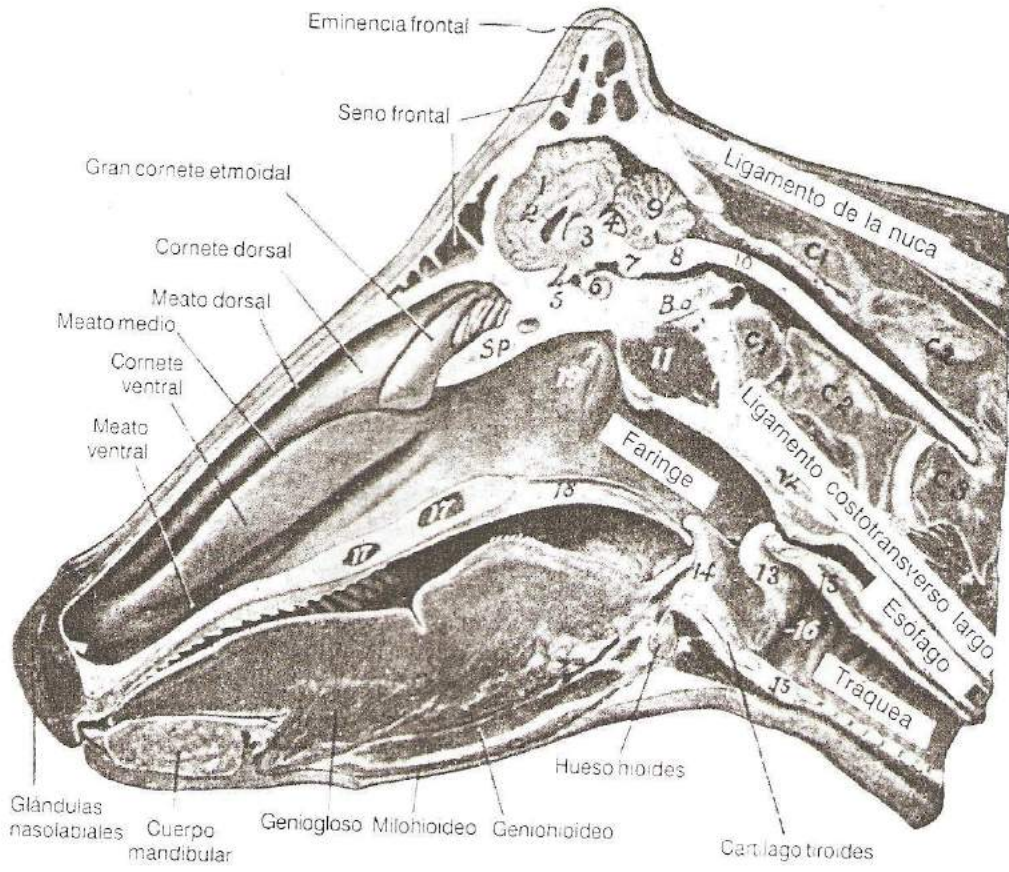


## Vista lateral de la cabeza del vacuno

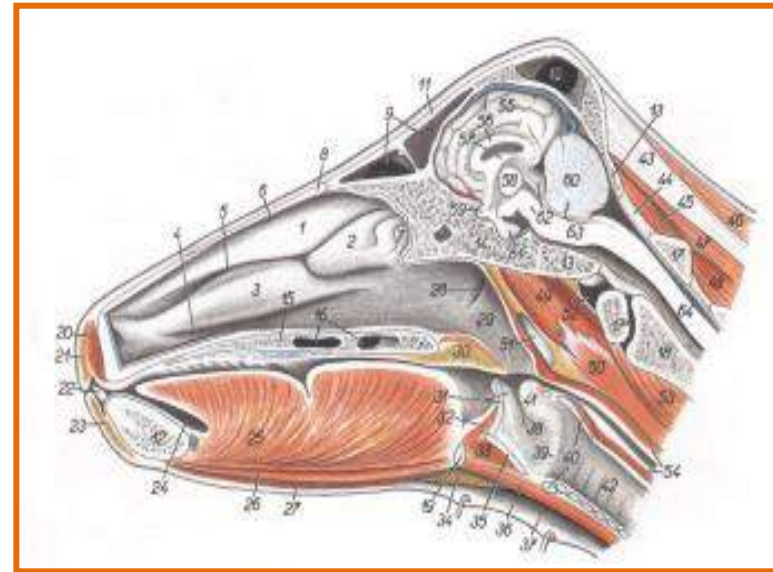
Cortar y dejar hueso



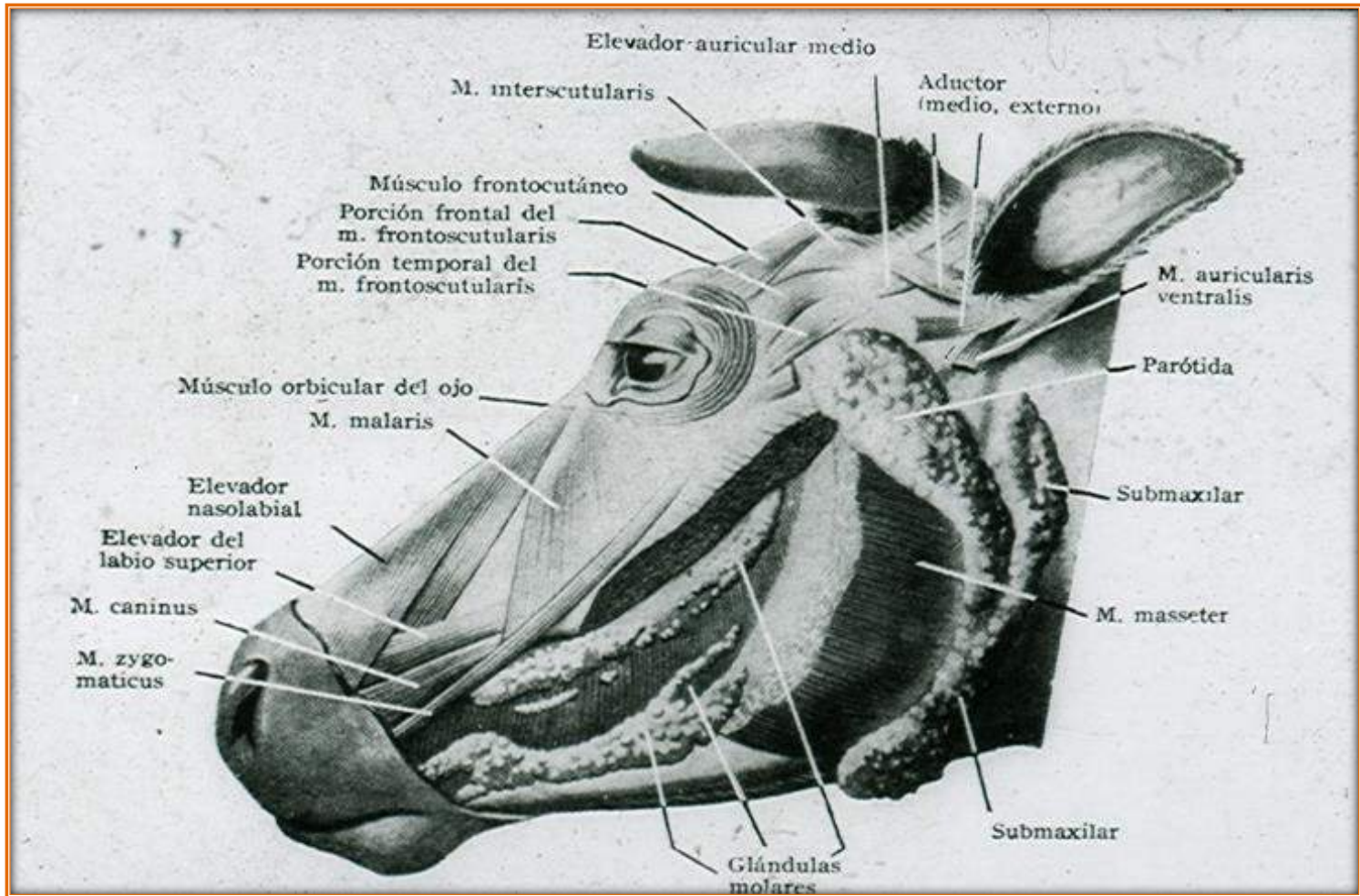
# Corte en el plano medio de la cabeza del vacuno



## Adulto Becerro



# Glándulas salivares en ganado vacuno

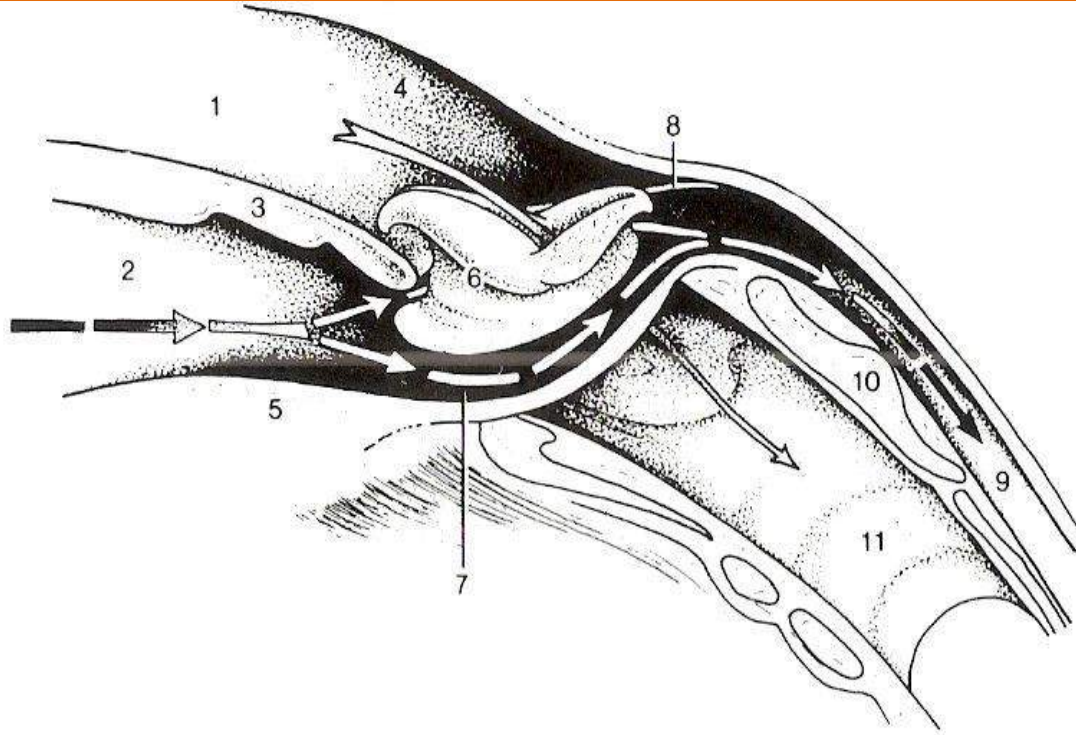




**DETALLE DE LA MOVILIDAD  
DE LA LENGUA Y AUSENCIA  
DE INCISIVOS Y CANINOS  
SUPERIORES  
EN LOS VACUNOS**



# CONEXIÓN ENTRE LA CAVIDAD NASAL, FARINGE Y ESÓFAGO

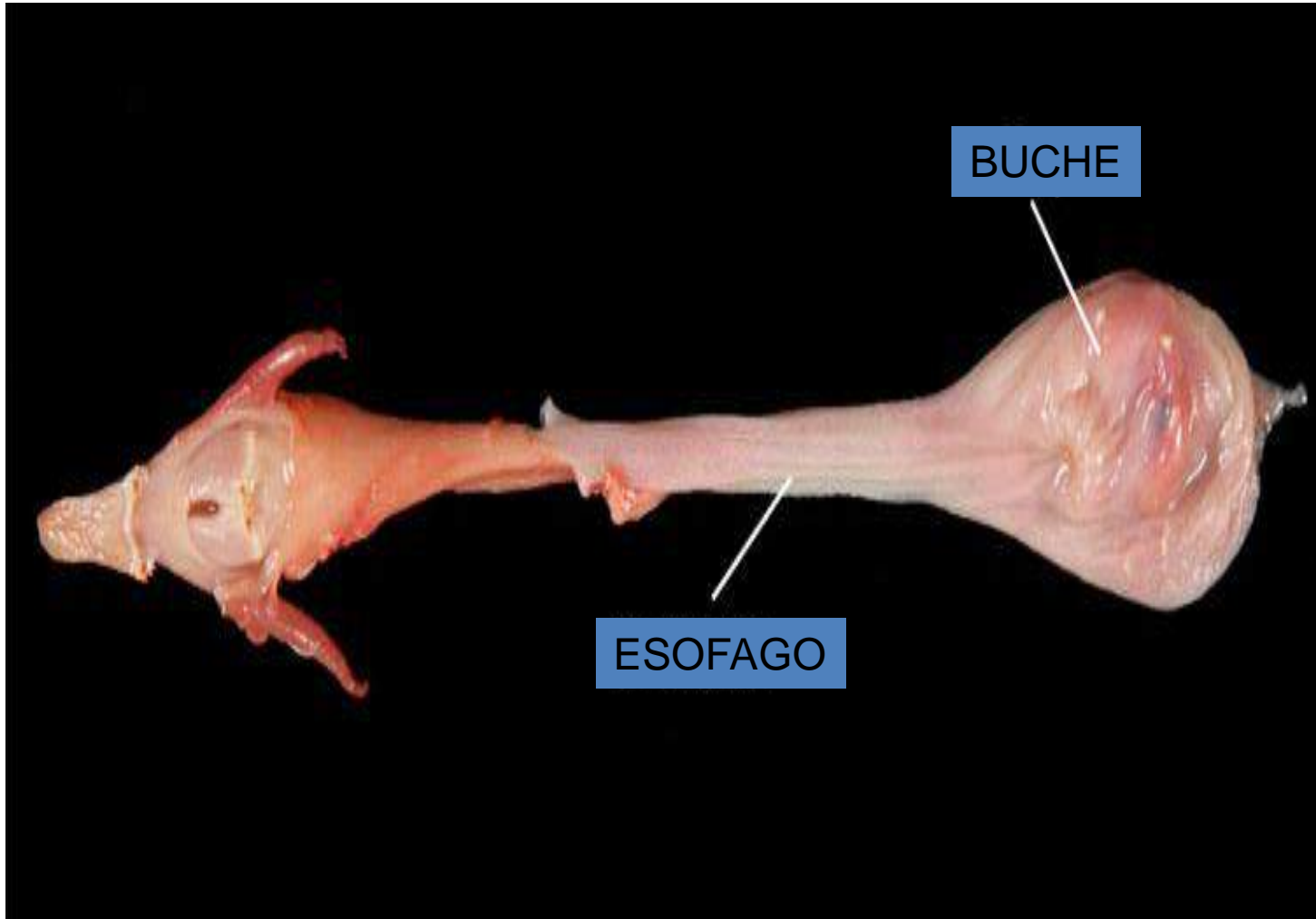


**Fig. 3-27.** Esquema de la conexión rostral de la faringe con las cavidades nasal oral y su conexión caudal con el esófago y la laringe.

1, cavidad nasal; 2, cavidad oral; 3, paladar blando; 4, nasofaringe; 5, raíz de la lengua; 6, laringe (sobresale a través del piso de la faringe); 7, laringofaringe (receso piriforme); 8, arco palatofaríngeo; 9, esófago; 10, lámina del cartílago cricoides; 11, tráquea.

**ESÓFAGO**

# MODIFICACIÓN DEL ESOFAGO DEL AVE





# ESOFAGO

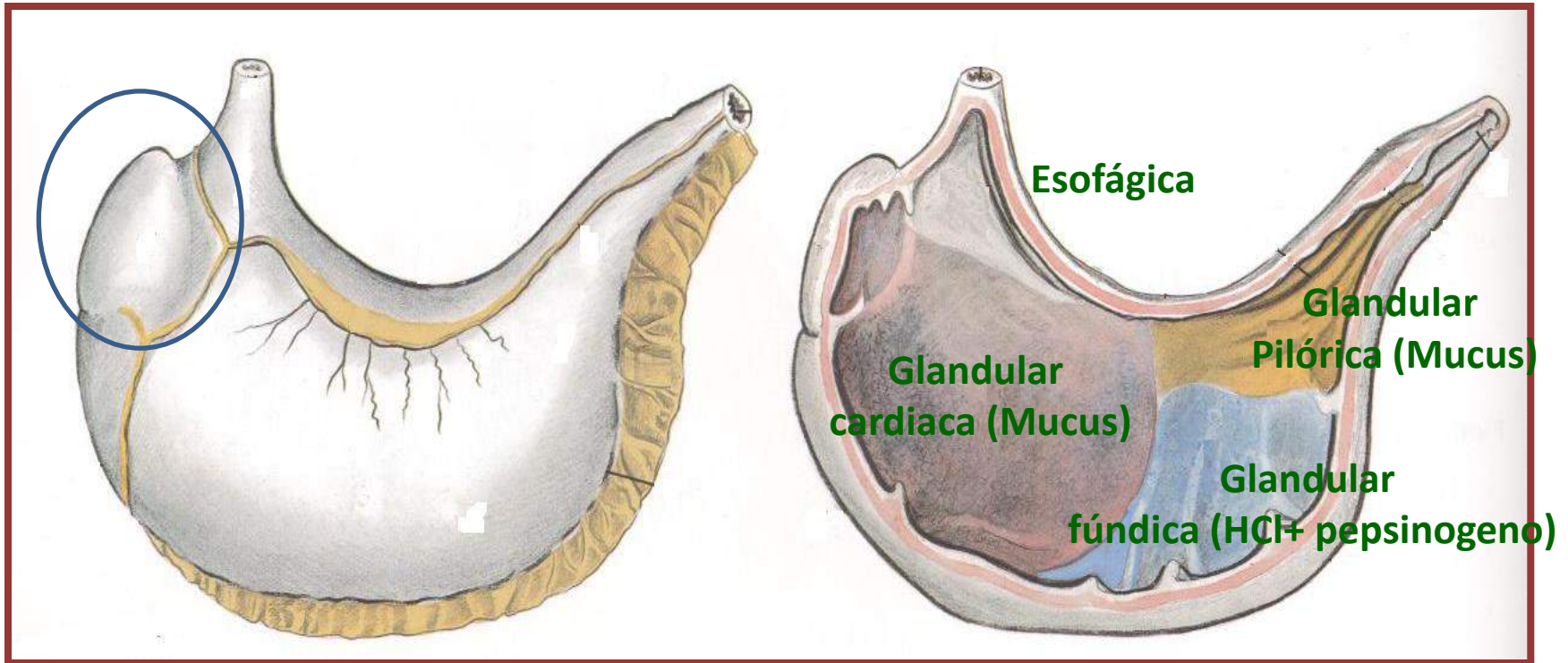
- LA CAPA MUSCULAR DEL ESOFAGO DE LOS ANIMALES ES MUSCULATURA ESTRIADA (ESQUELETICA) EN LA PRIMERA PORCIÓN (PRIMER TERCIO). LO ANTERIOR SE ASOCIA CON EL HECHO DE LA ACCIÓN VOLUNTARIA DE DEGLUTIR.
- EN RUMIANTES, DEBIDO A LA NECESIDAD DE REMASTICACIÓN DE LOS ALIMENTOS FIBROSOS, LA CAPA MUSCULAR DEL ESOFAGO ES ESTRIADA A LO LARGO DE TODO EL ESOFAGO.

**ESTOMAGO**

# ESTOMAGO DEL CERDO

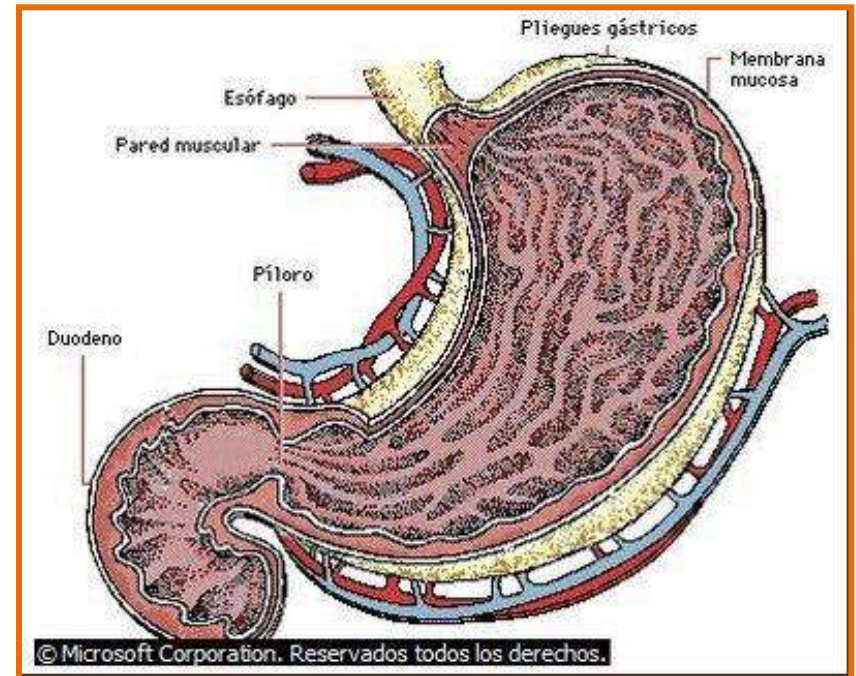
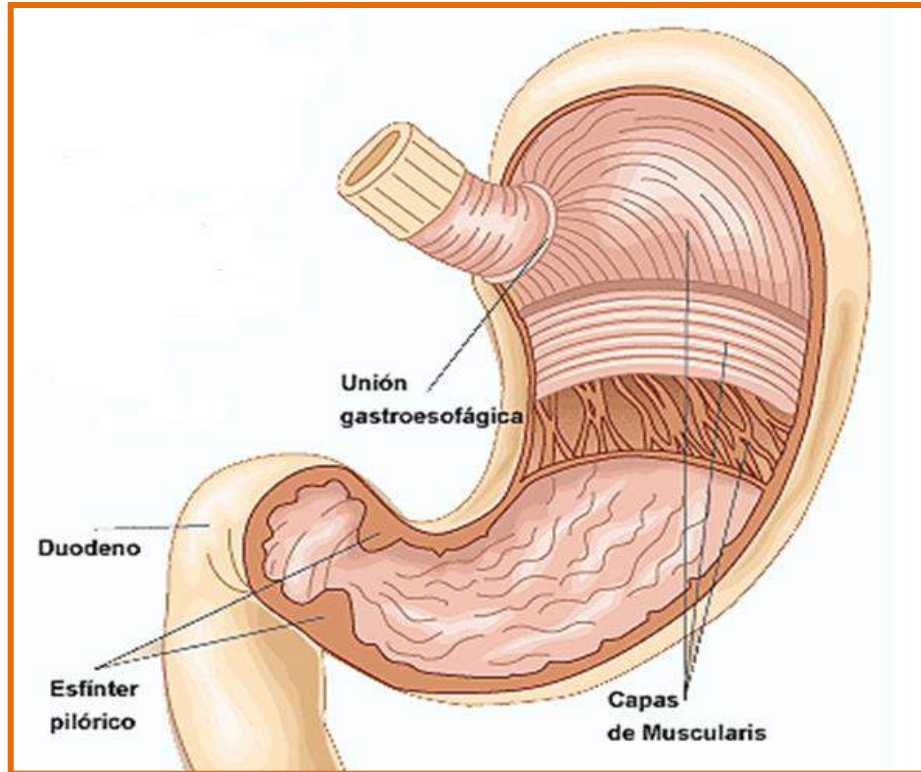
Capacidad: 6 a 8 litros

Mucosa dividida en regiones: **Esofágica**, **Glandular cardiaca**, **Glandular fúndica**, **Glandular pilórica**.

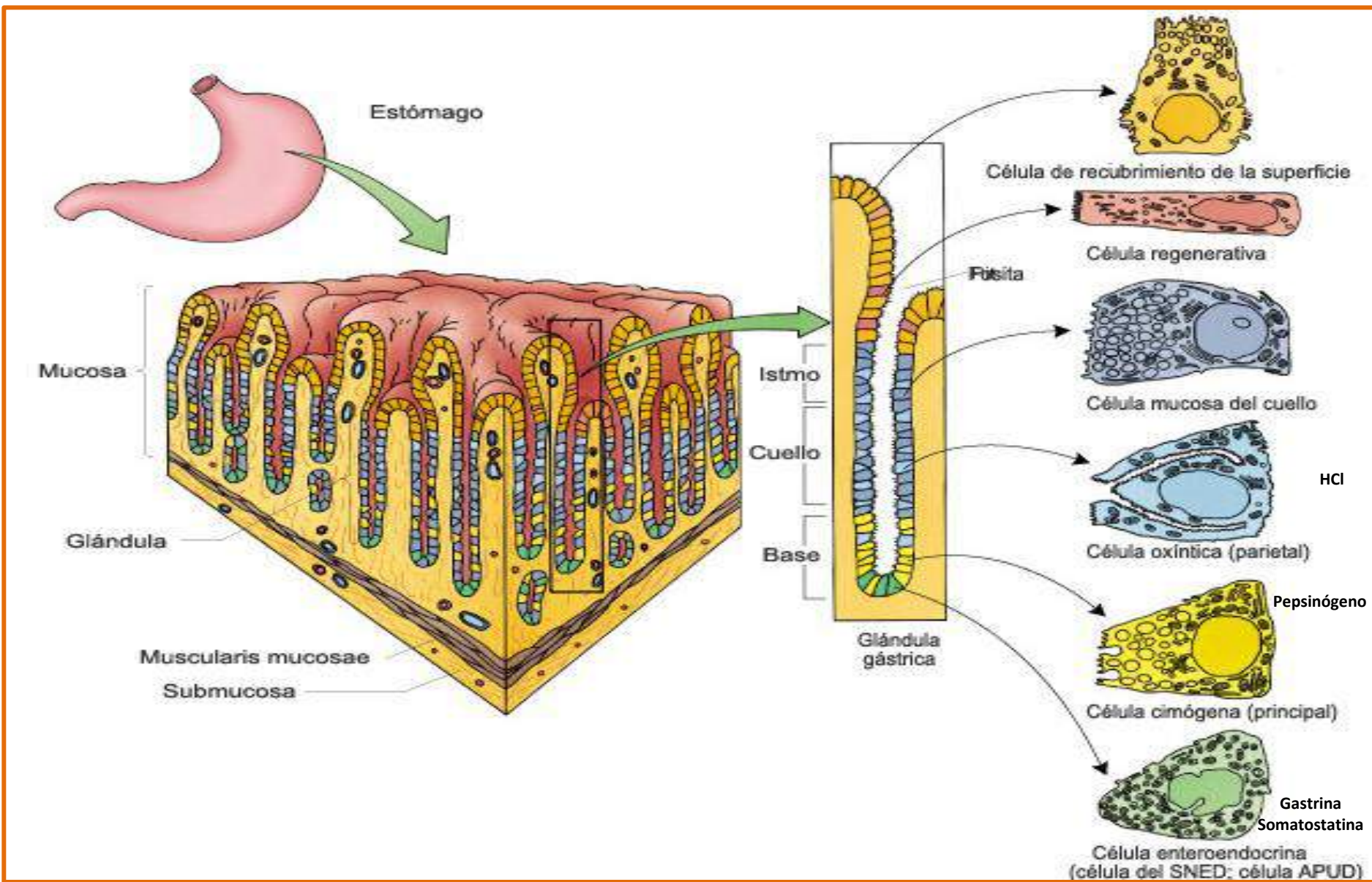


— Divertículo: característico en cerdos

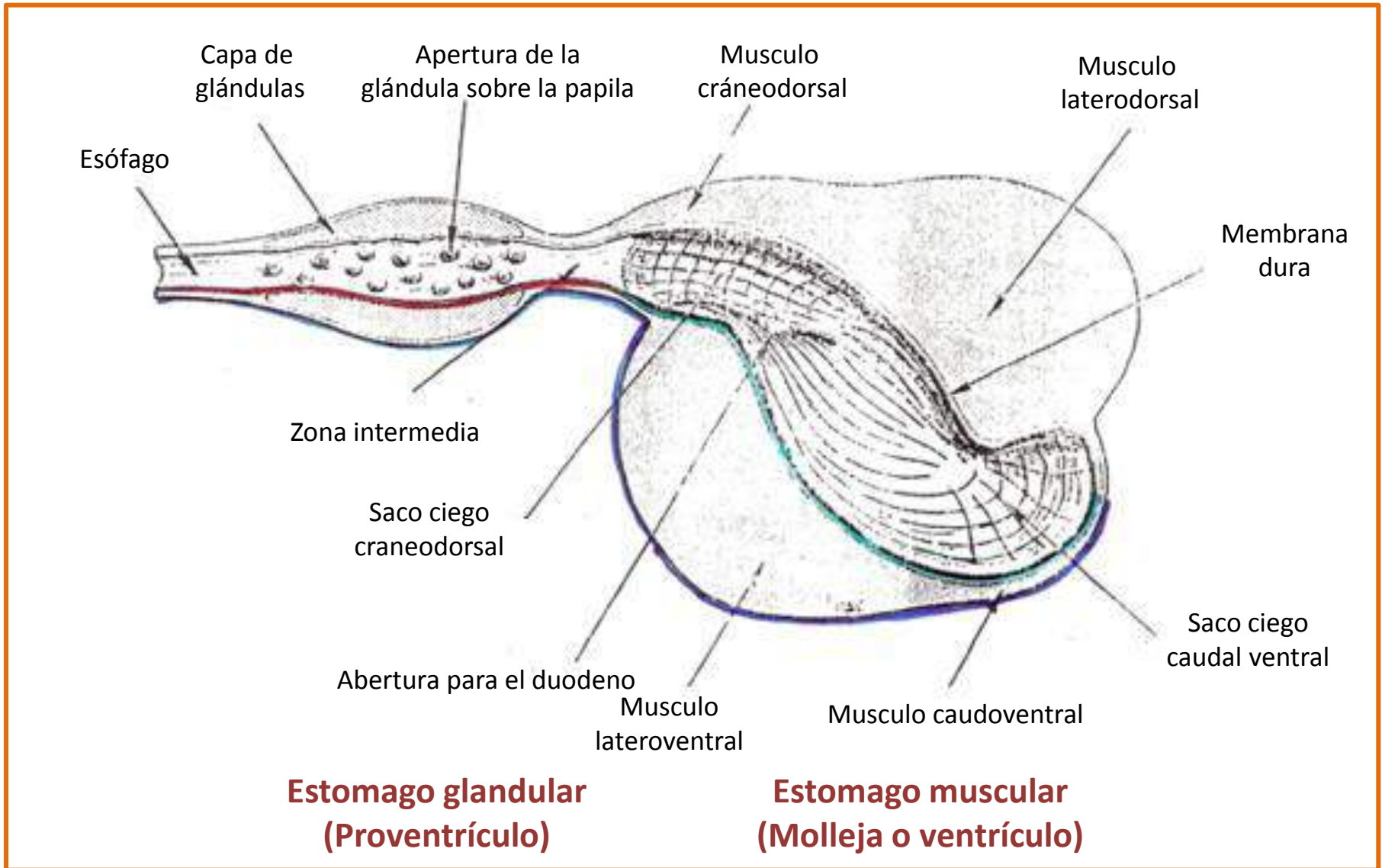
# VISTA INTERNA DEL ESTÓMAGO UNILOCULAR (HUMANO)



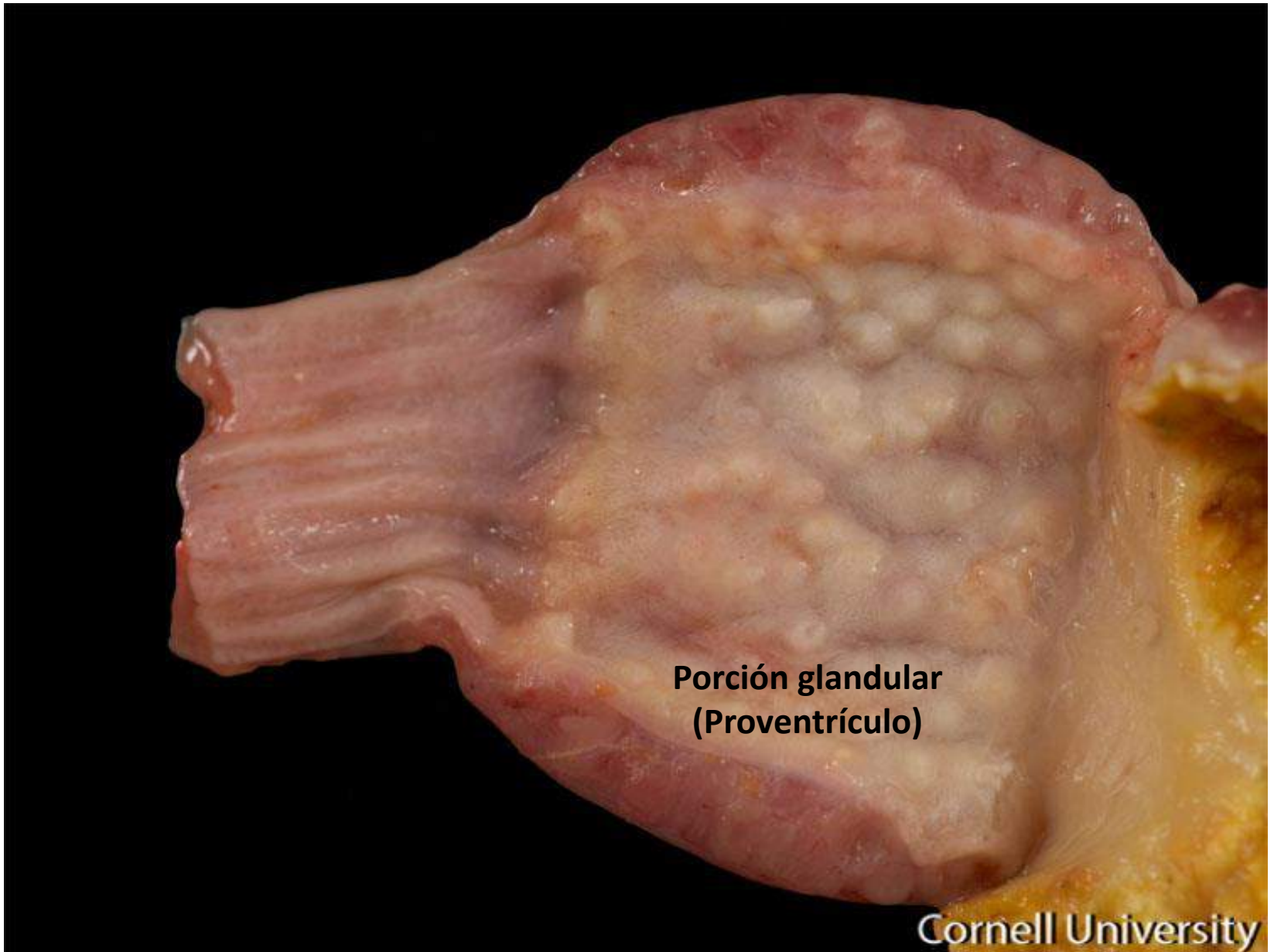
# ESQUEMA DEL FONDO DEL ESTÓMAGO Y SU GLÁNDULA GÁSTRICA Y SU COMPOSICIÓN CELULAR



# COMPARTIMIENTO GLANDULAR Y MUSCULAR DEL ESTOMAGO EN LAS AVES

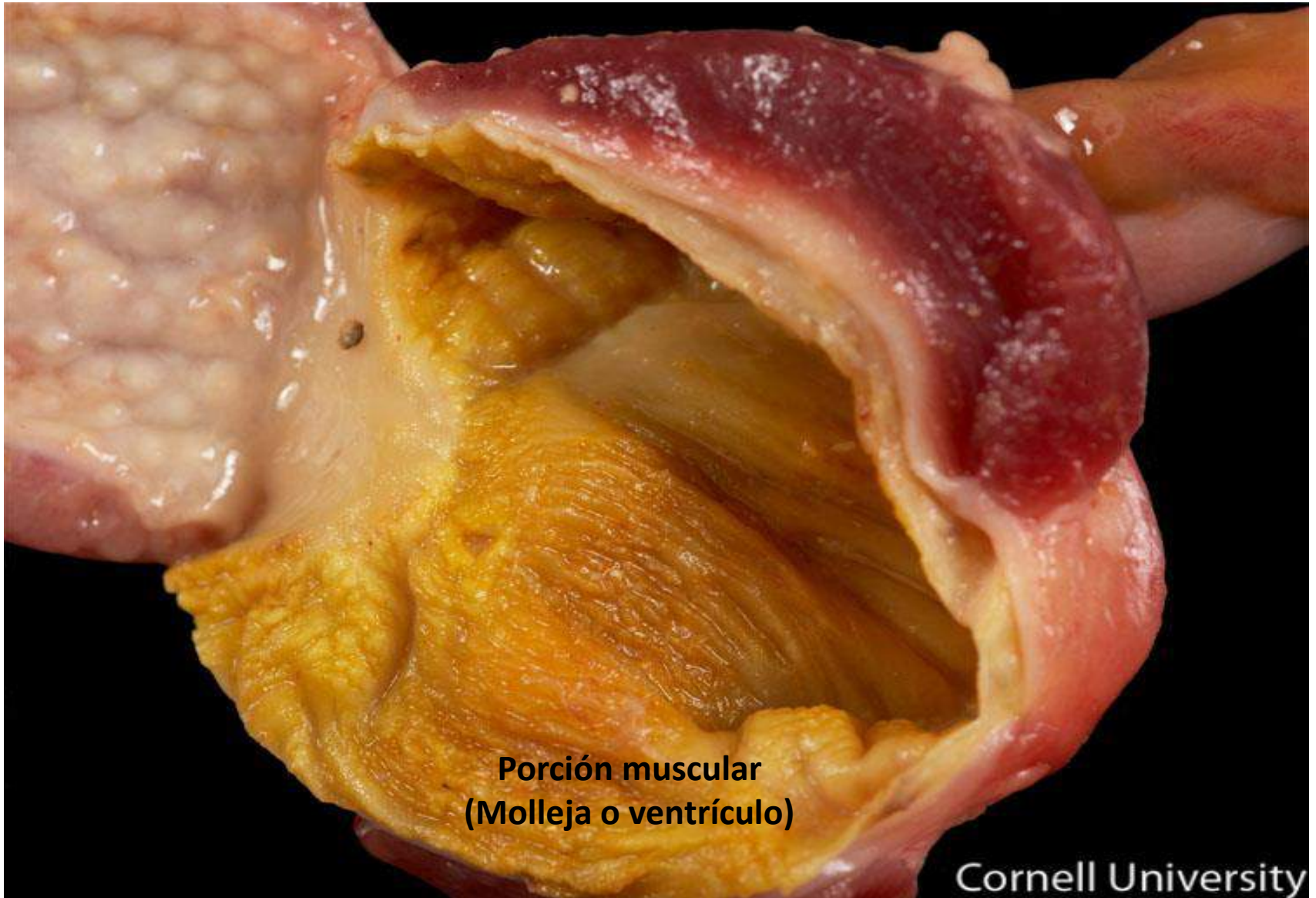


# ESTÓMAGO DEL AVE



**Porción glandular  
(Proventrículo)**

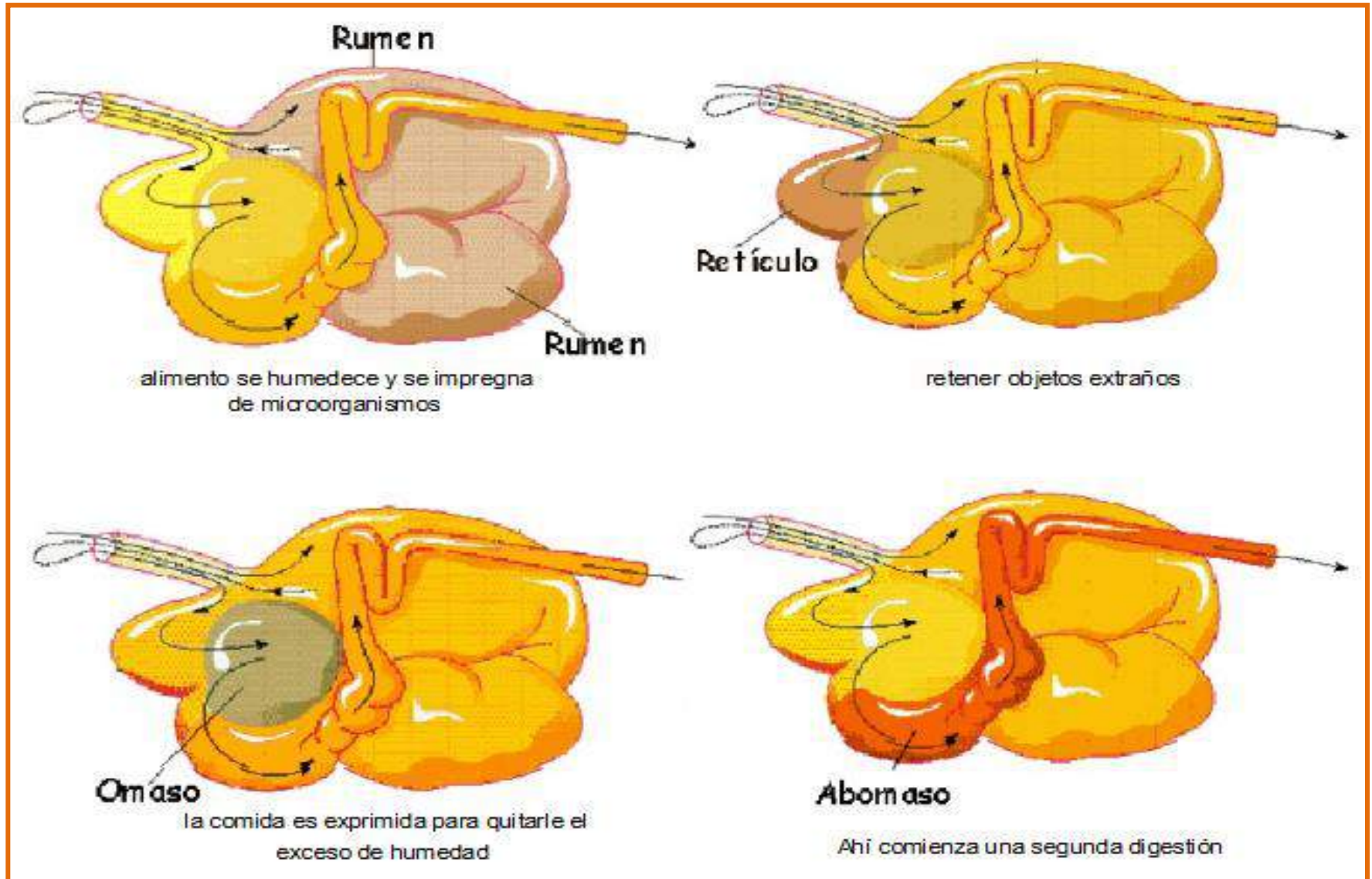
# ESTÓMAGO DEL AVE



**Porción muscular  
(Molleja o ventrículo)**



# Compartimentos estomacales en rumiantes

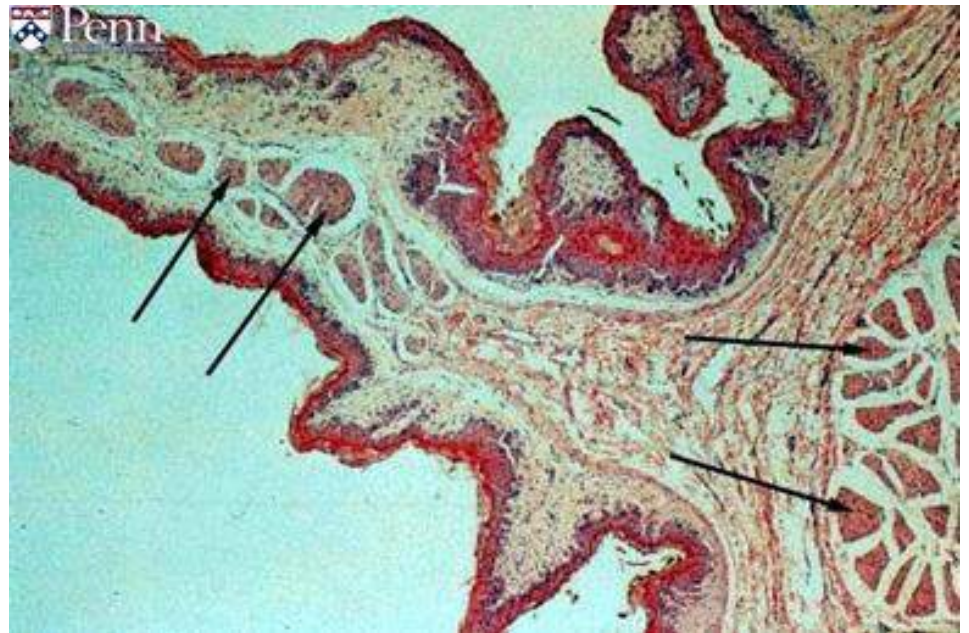


# Compartimentos estomacales en rumiantes

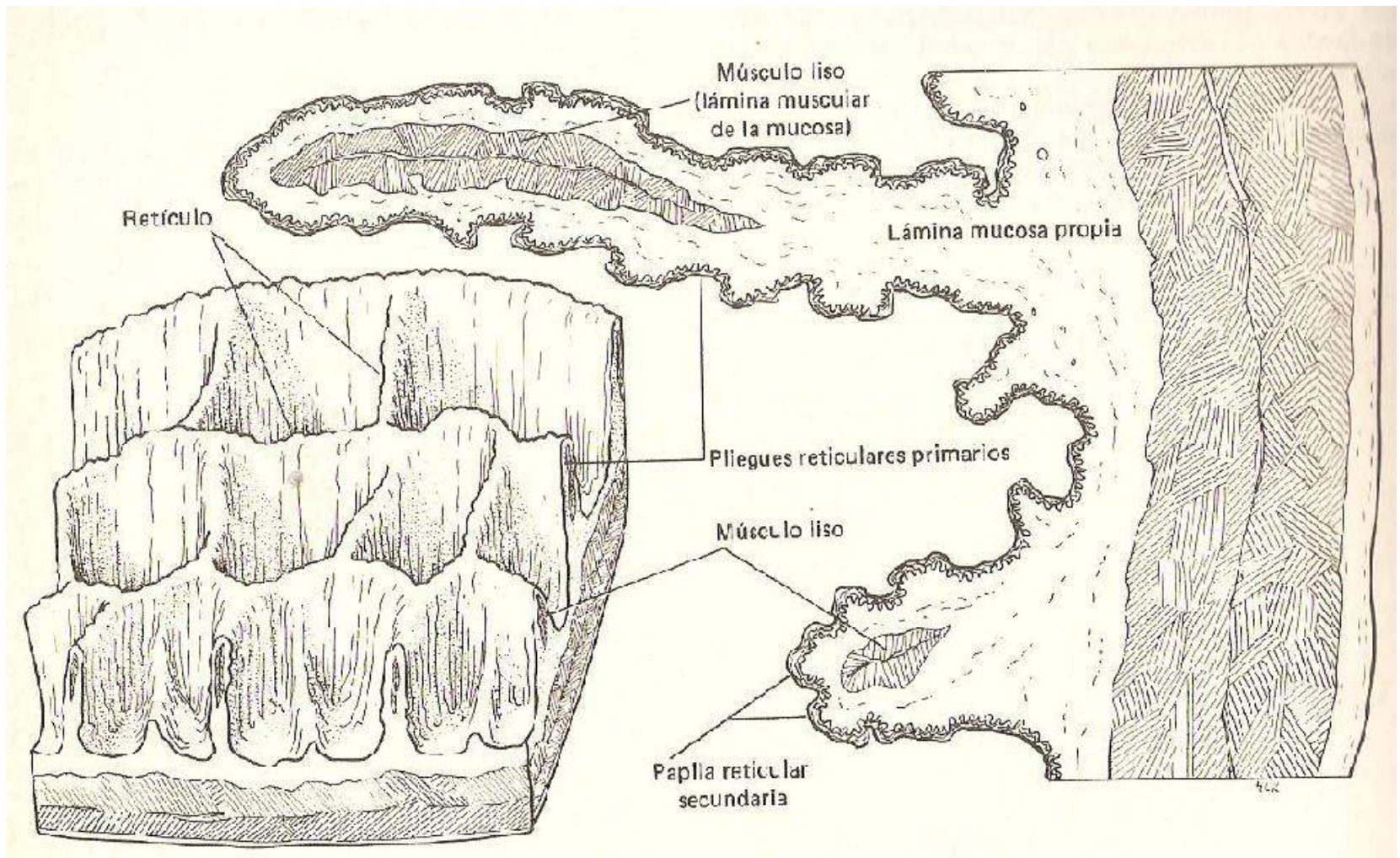
- **RETICULO -RUMEN**
  - Se divide en compartimentos ruminales (sacos y pilares).
  - Mucosa con epitelio escamoso estratificado sin glándulas.
  - Presenta numerosas papilas.
  - Las paredes ruminales tienen la capacidad de absorber AGV.
- **OMASO (Libro o librillo)**
  - Situado a la derecha del rumen y retículo; inmediatamente después del hígado.
  - Internamente compuesto por laminas musculares con papilas cortas y achatadas que ayudan a desmenuzar los vegetales fibrosos antes de que lleguen al abomaso.
  - Mucosa con epitelio plano estratificado.
- **ABOMASO (Cuajar)**
  - Primera porción glandular del tracto gastrointestinal de los rumiantes.
  - Epitelio cilíndrico simple
  - Regiones glandulares de la mucosa similar al no rumiante: glandular cardiaca, glandular fundica y glandular pilórica.
  - La región de la mucosa esofágica de los no rumiantes se presenta en las cavidades pre gástricas.

# ESTOMAGO DE LOS RUMIANTES

- **RETÍCULO (Redecilla)**
  - Mucosa con pliegues que se interceptan
  - Epitelio escamoso (plano) estratificado

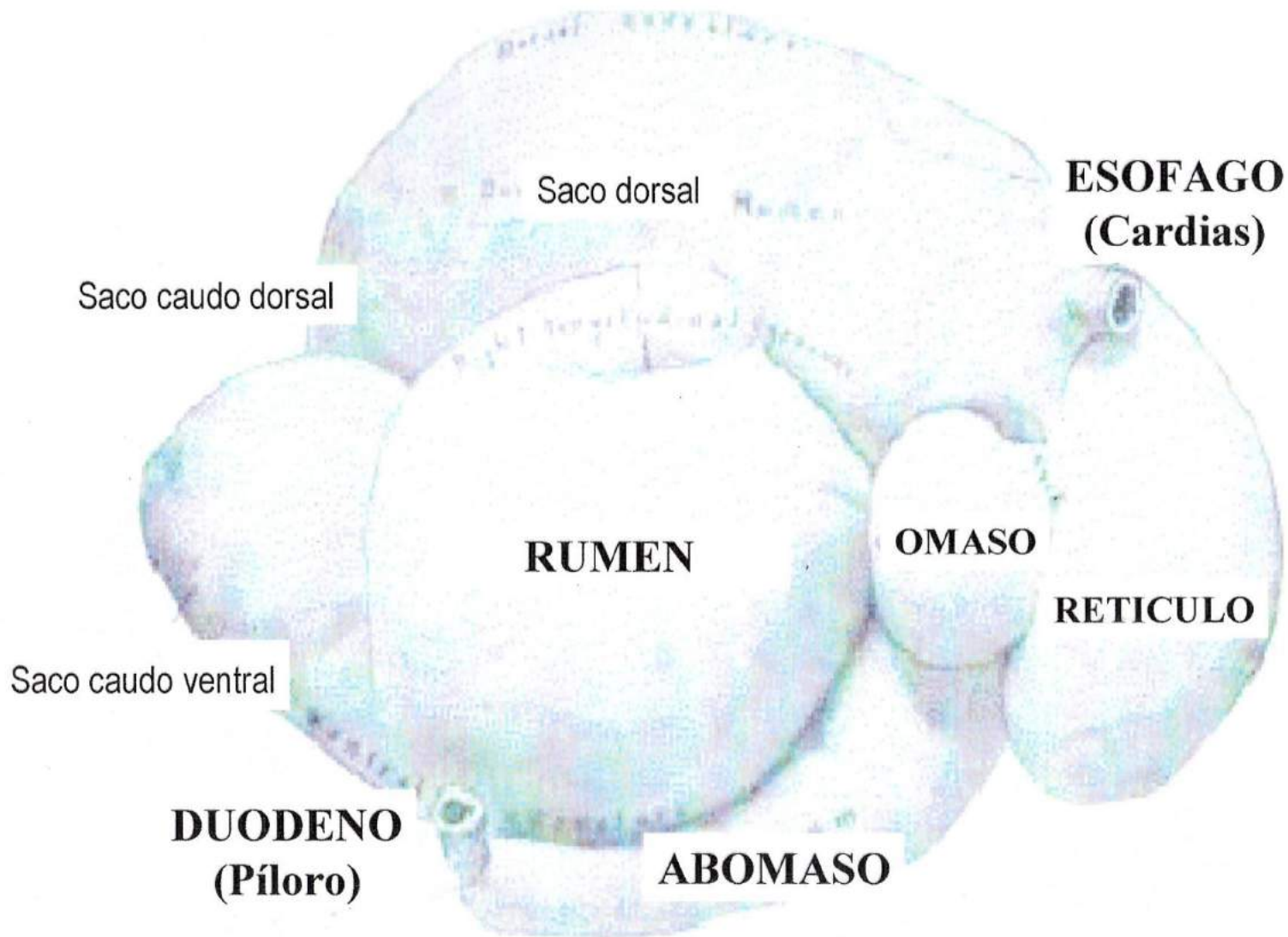


Las flechas indican las fibras musculares dentro de los pliegues reticulares.

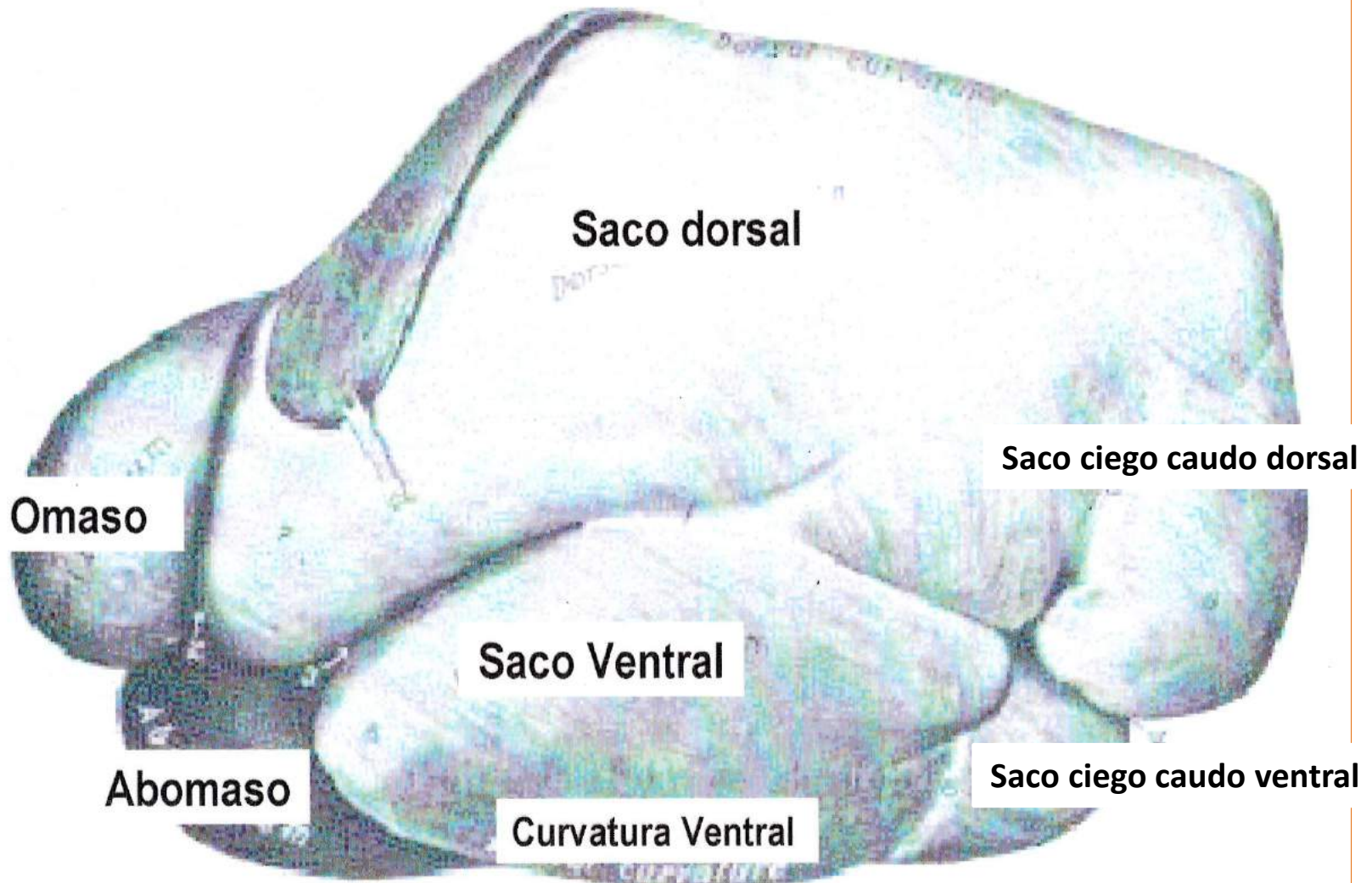


**DIBUJO TRIDIMENSIONAL Y DE UN CORTE TRANSVERSAL DE LA PARED DEL RETÍCULO. UNA MASA AISLADA DE MÚSCULO LISO ESTÁ LOCALIZADA EN LA PUNTA DEL PLIEGUE RETICULAR.**

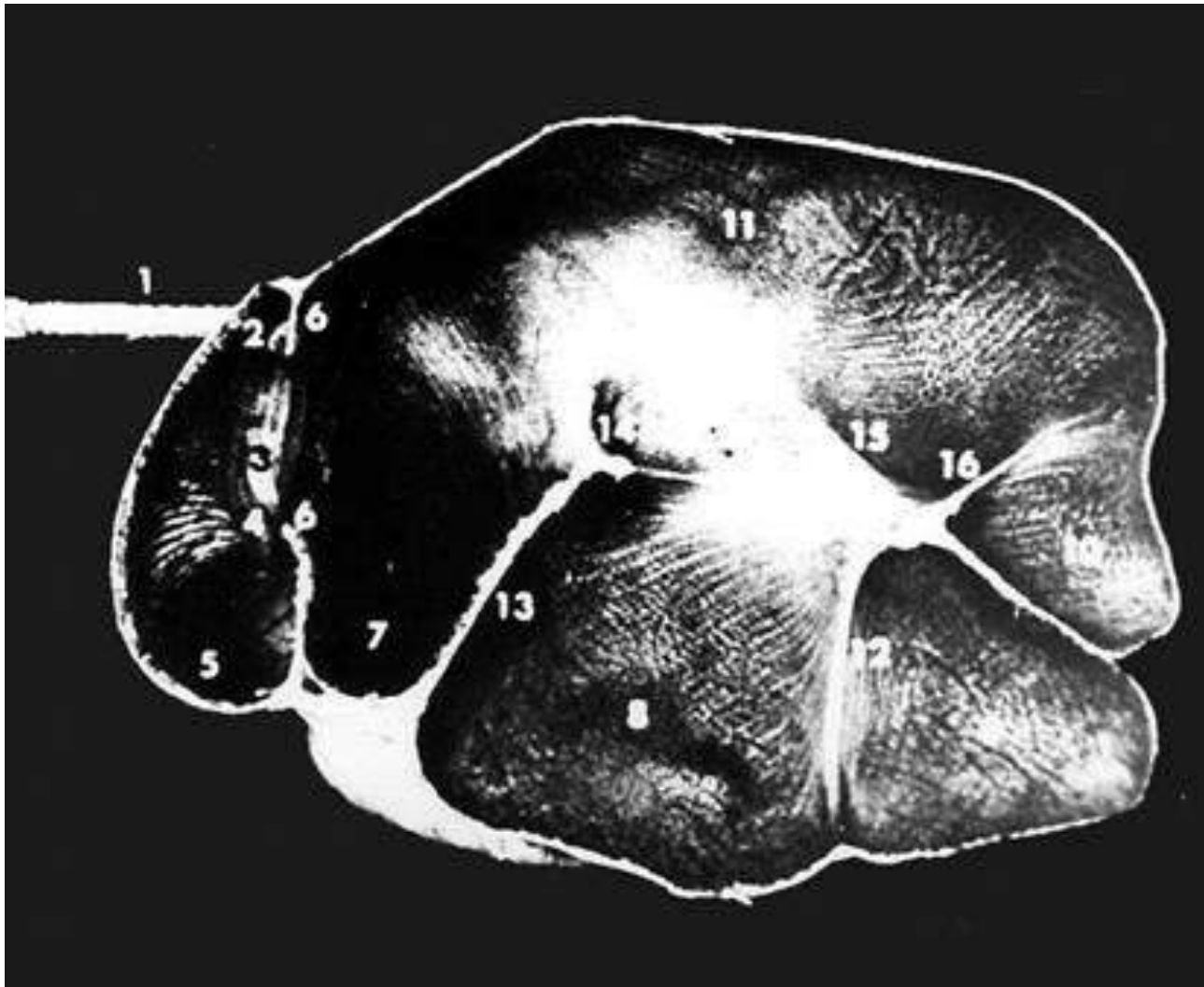
# Compartimentos estomacales en rumiantes (vista derecha)



# Compartimentos estomacales en rumiantes (vista izquierda)



# VISTA INTERNA DE LA MITAD DERECHA DEL RUMEN

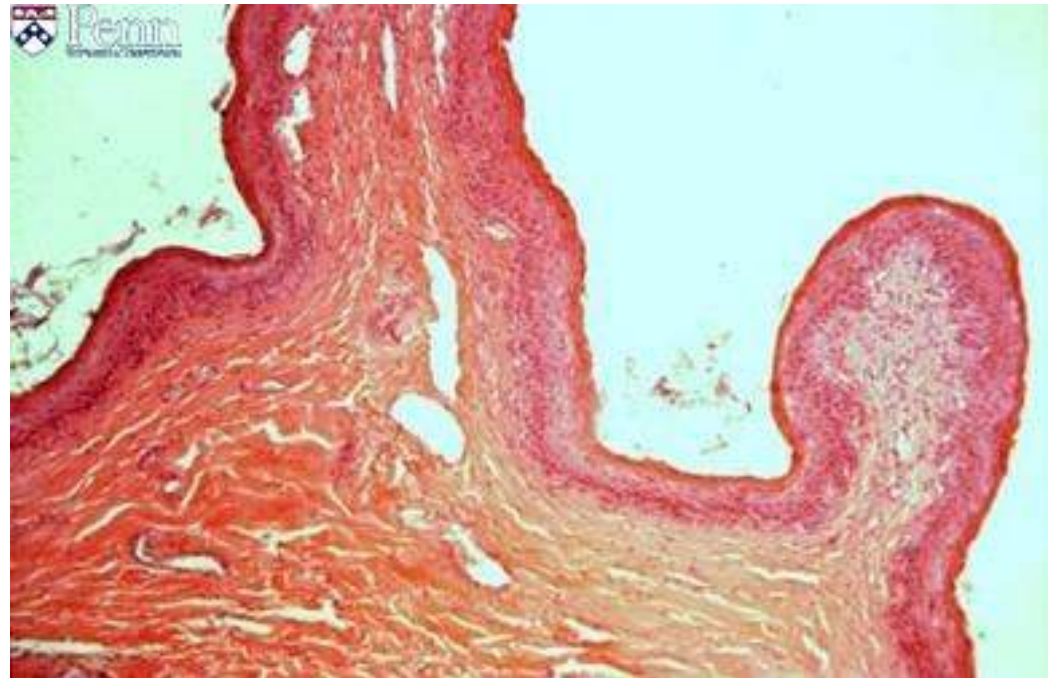


- 1- Esofago
- 2- Cardias
- 3- Gotera esofágica
- 4-Orificio retículo omasal
- 5-Retículo
- 6-surco ruminoreticular
- 7-saco anterior del rumen
- 8-saco ventral del rumen
- 9-saco ciego dorsal
- 10-saco ciego ventral
- 11-saco dorsal
- 12-pilar coronal ventral
- 13-surco anterior transverso
- 14-pilar anterior transverso
- 15-pilar longitudinal
- 16- pilar coronario dorsal.

# DETALLE DE LA MUCOSA RUMINAL

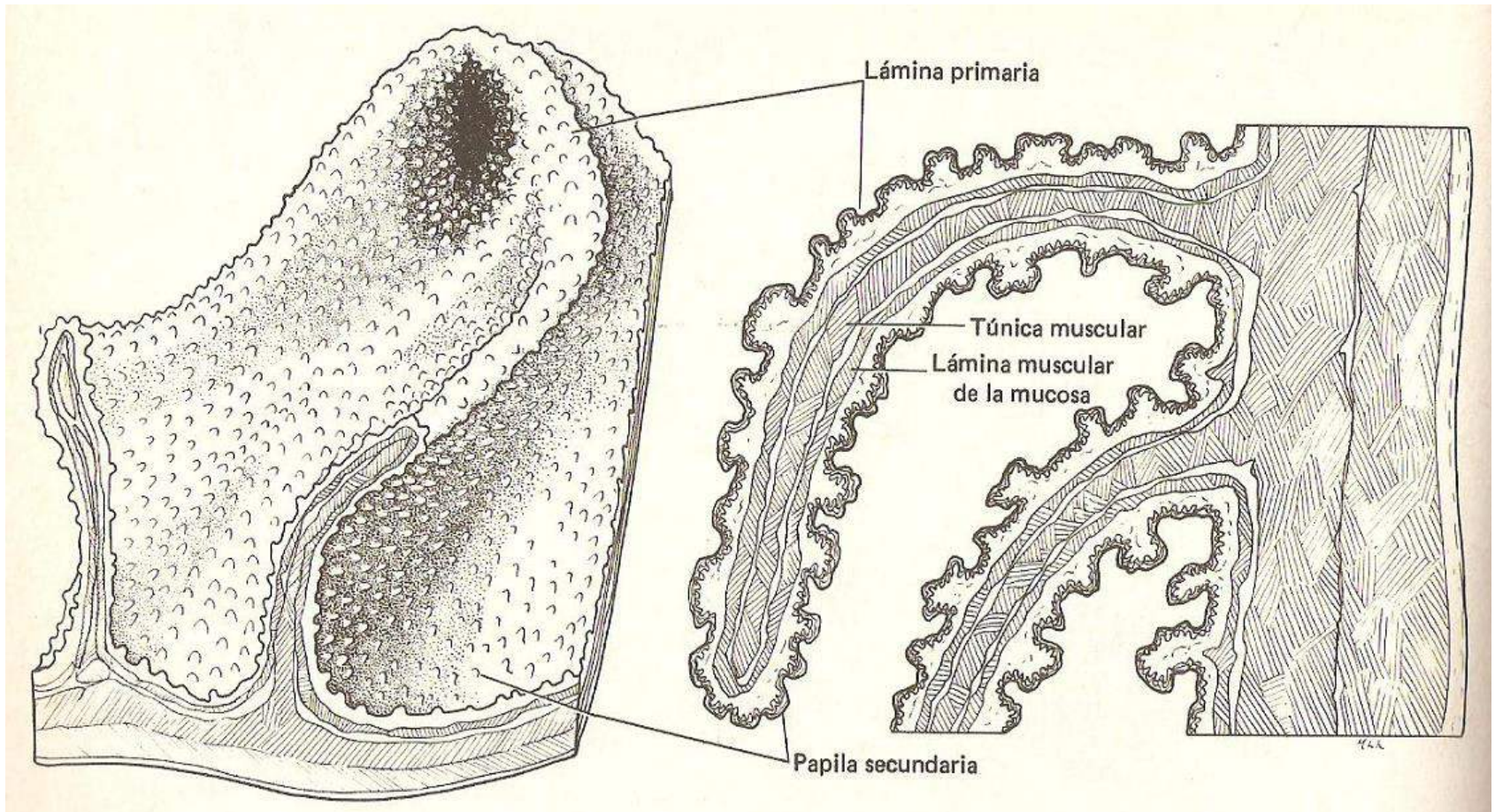


Papilas ruminales



Corte histológico de una papila ruminal

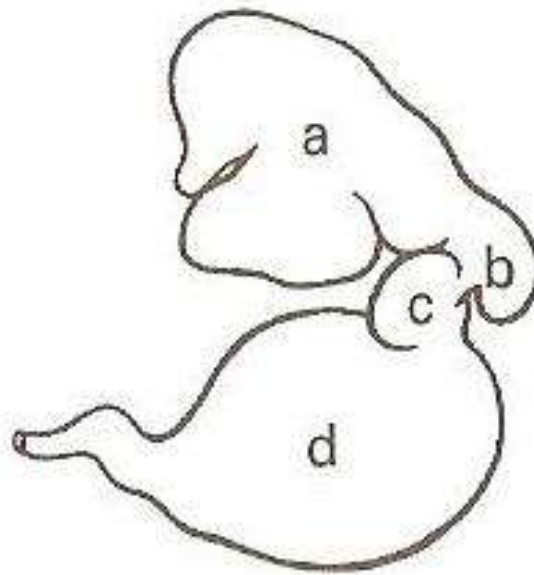




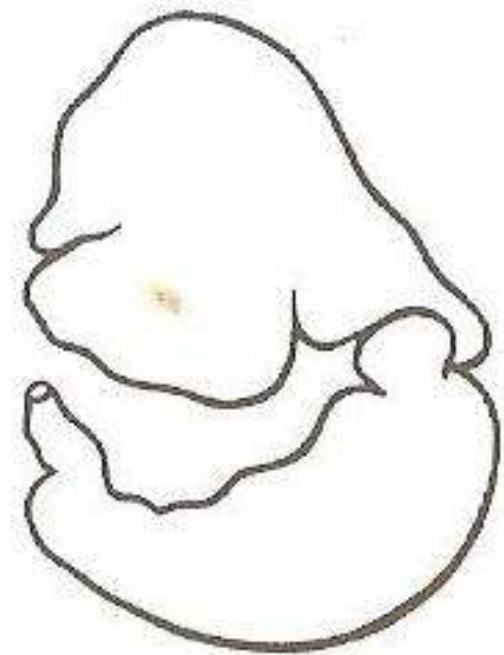
**DIBUJO TRIDIMENSIONAL Y DE UN CORTE TRANSVERSAL DE LA PARED DEL OMASO. NÓTESE QUE LA PARTE CENTRAL DE LA LÁMINA TIENE ELEMENTOS DE LA LÁMINA MUSCULAR DE LA MUCOSA Y TÚNICA MUSCULAR.**



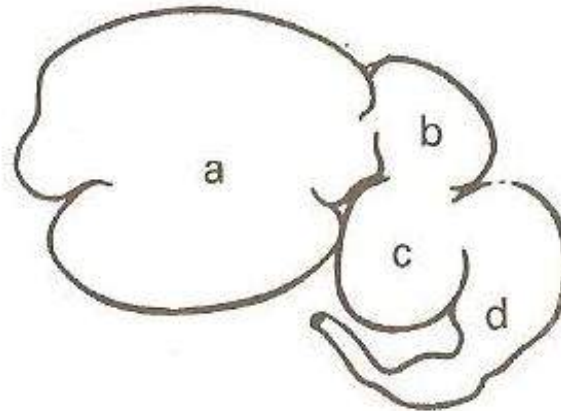
Tres días de edad



Cuatro semanas de edad



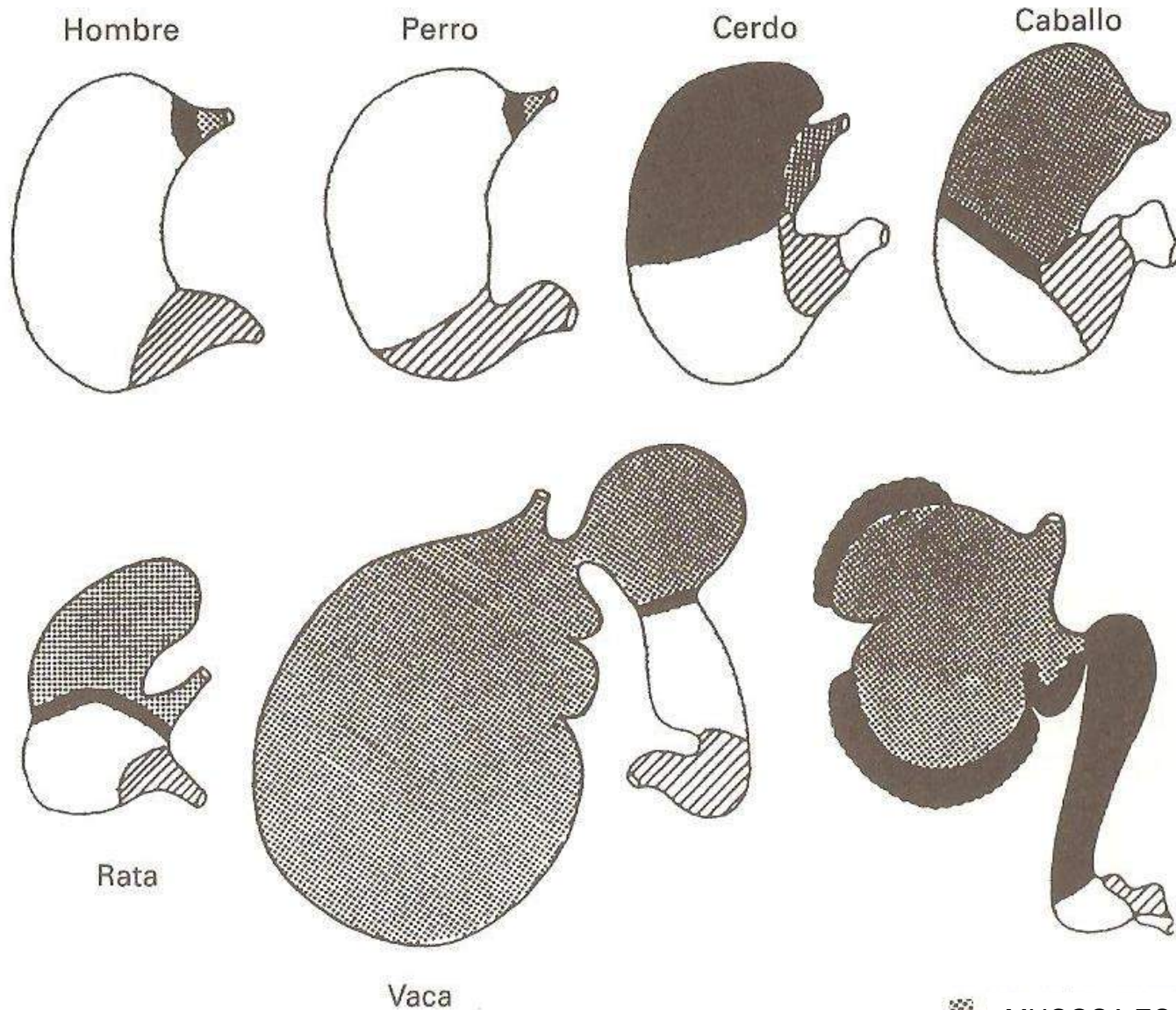
Tres meses de edad



Individuo adulto

- a) Rumen
- b) Retículo
- c) Omaso
- d) Abomaso

**TAMAÑOS RELATIVOS DE LOS COMPARTIMENTOS DEL ESTOMAGO BOVINO A DIFERENTES EDADES**

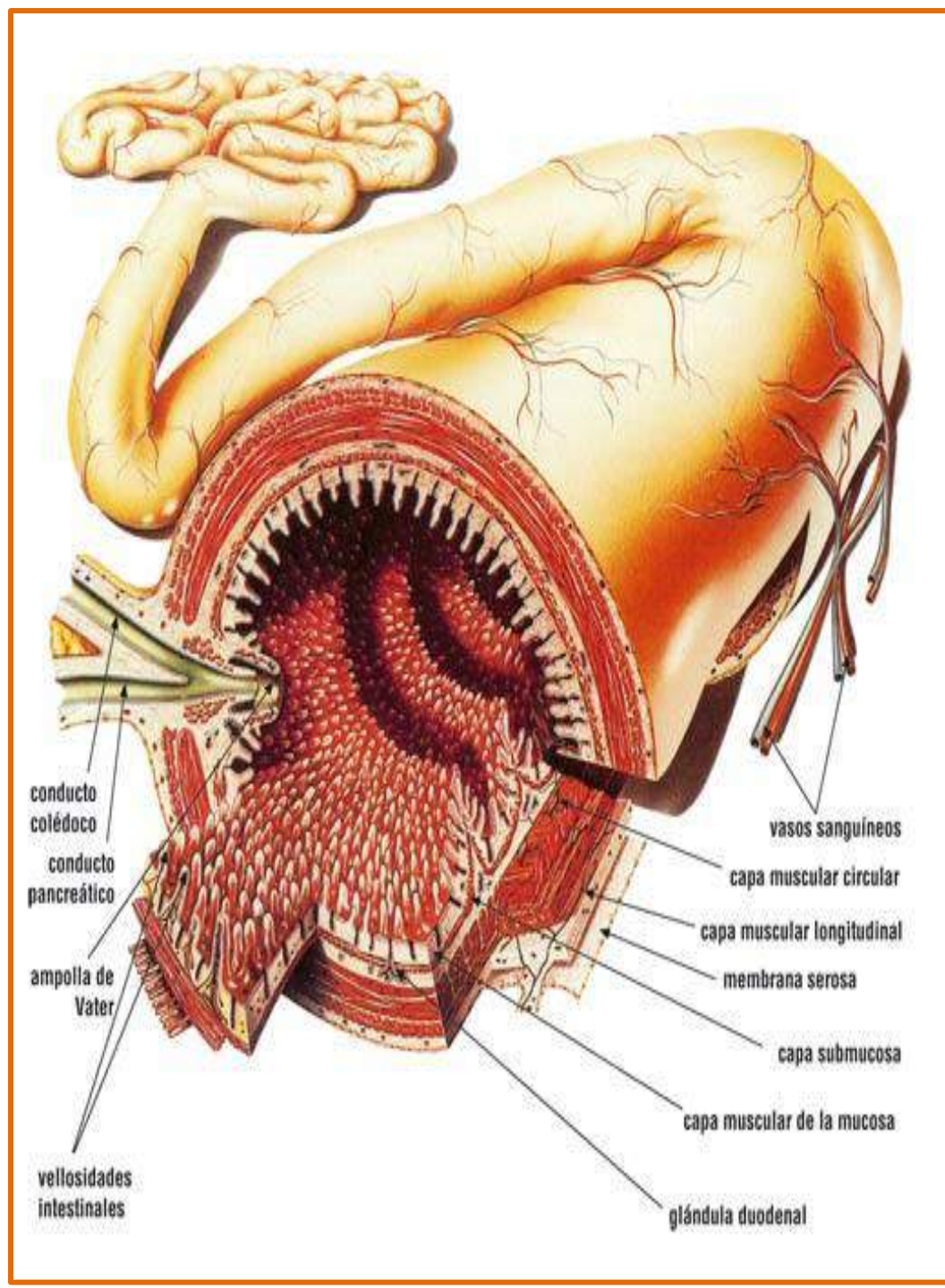


**DISTRIBUCIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE MUCOSA GÁSTRICA EN MAMÍFEROS**

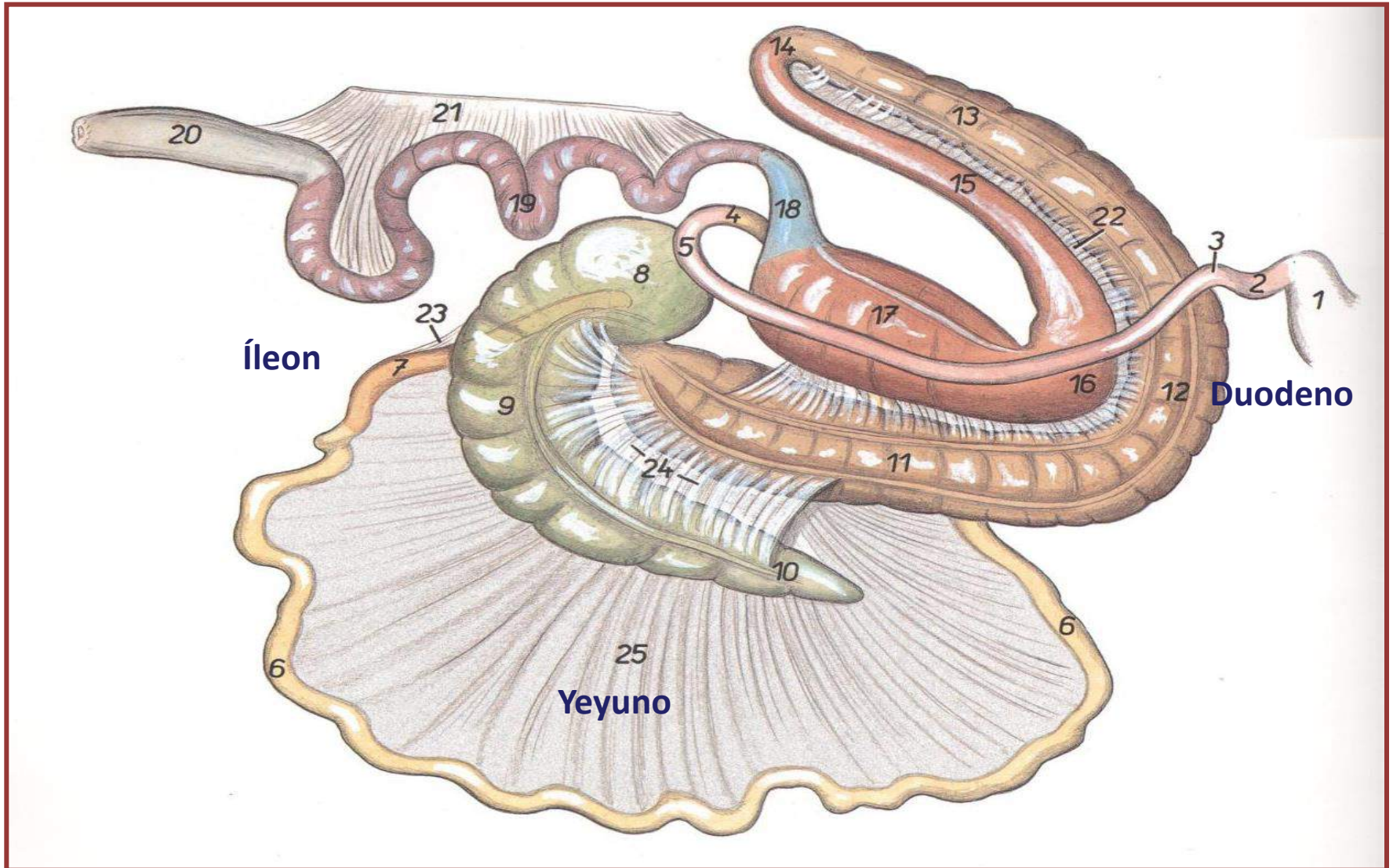
- MUCOSA ESOFAGICA
- Mucosa cardial
- Mucosa gástrica
- ▨ Mucosa pilórica

# INTESTINO DELGADO

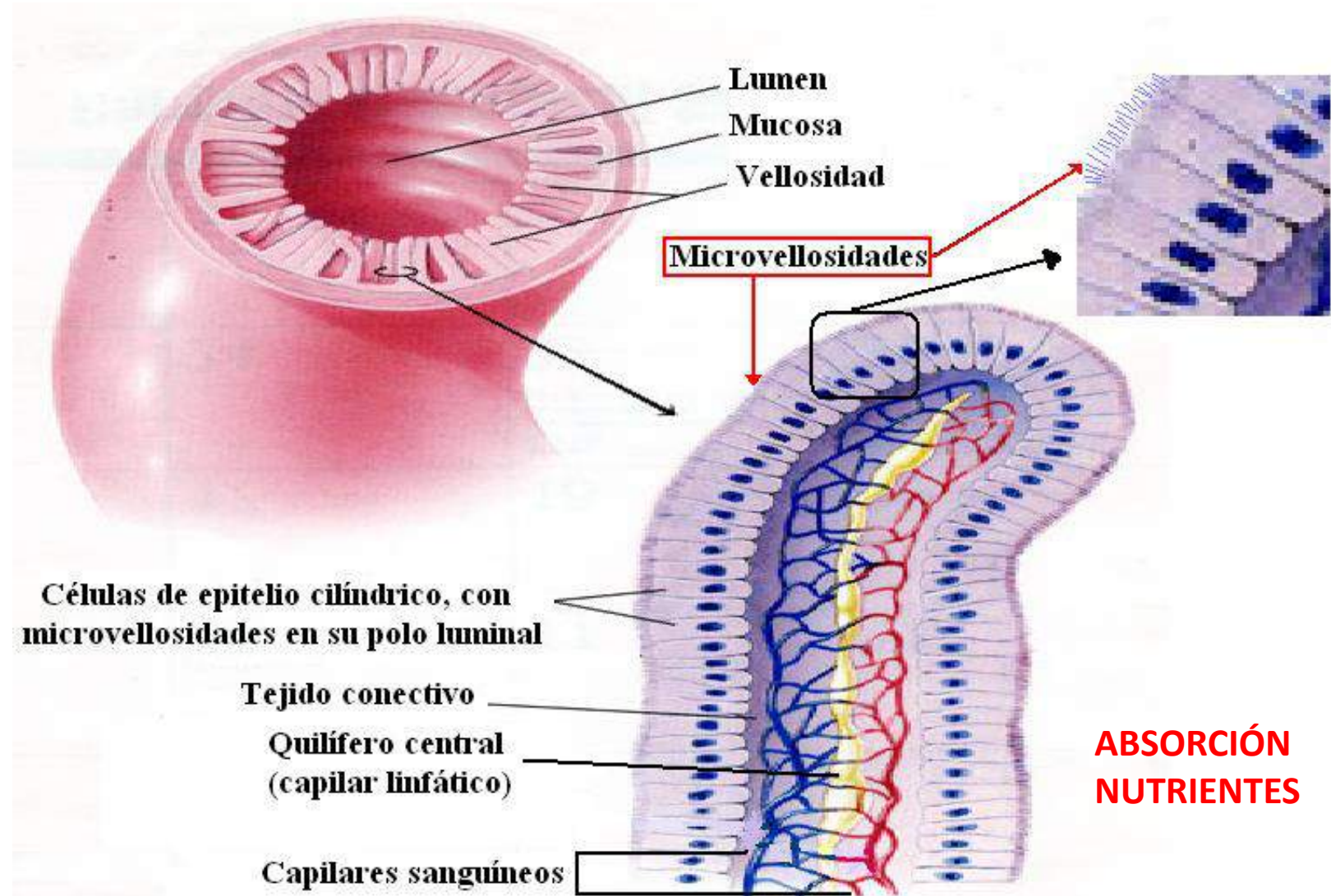
Duodeno  
Yeyuno  
Íleon



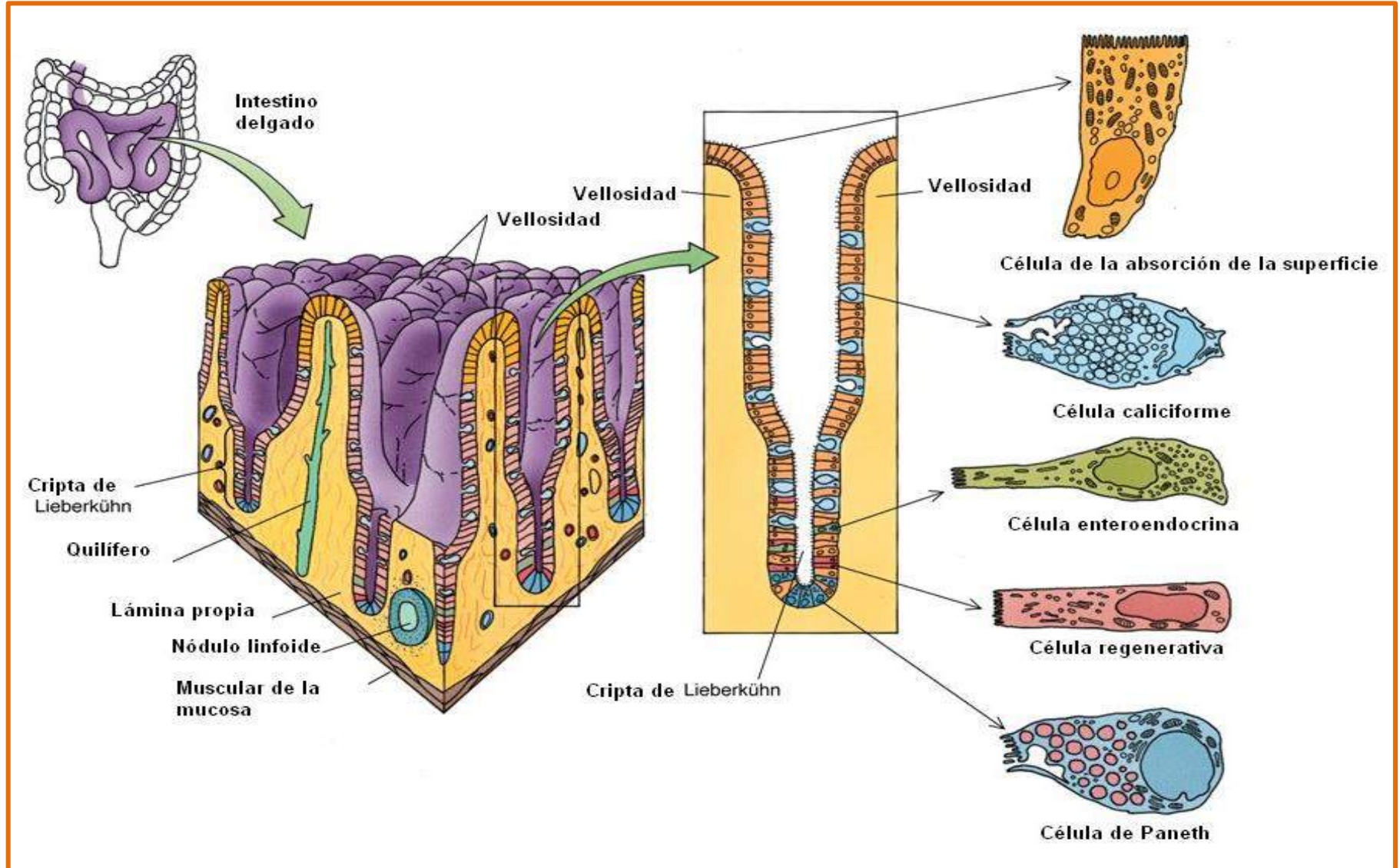
# PARTES DEL INTESTINO DELGADO E INTESTINO GRUESO DEL CABALLO



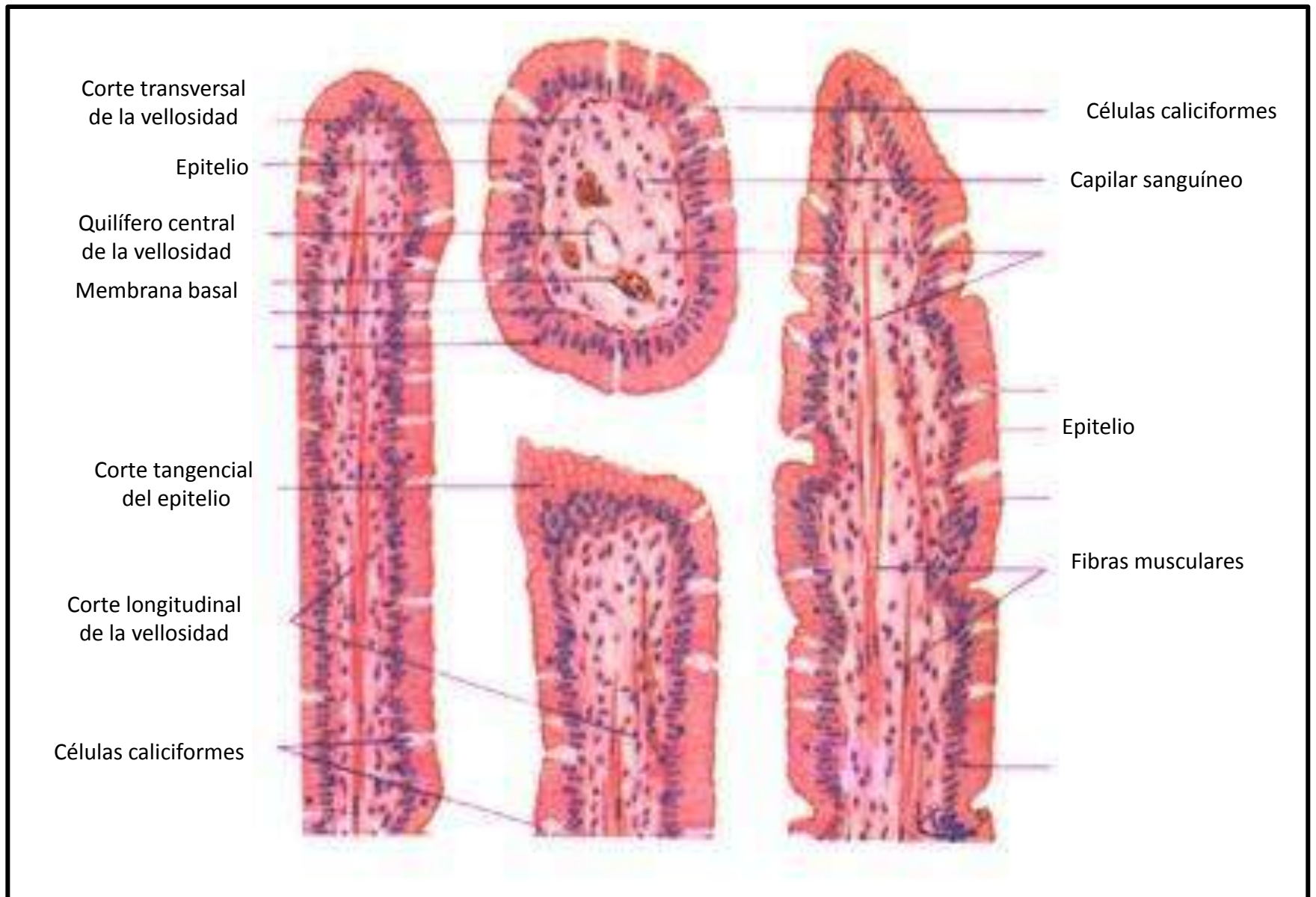
# CONFORMACIÓN DE LAS VELLOSIDADES DEL INTESTINO DELGADO



# ESQUEMA DE LA MUCOSA DEL INTESTINO DELGADO Y SU COMPOSICION CELULAR

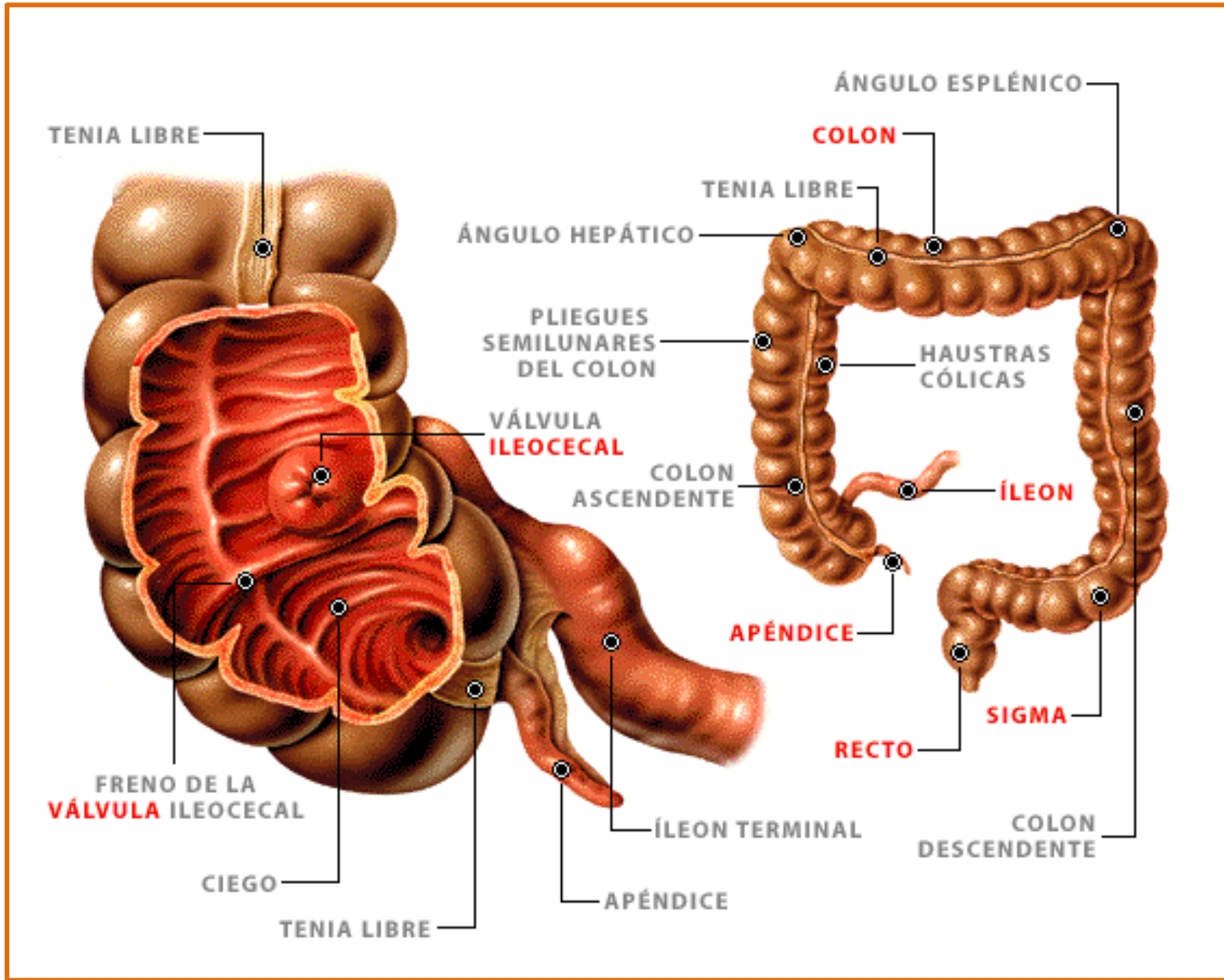


# VELLOSIDADES DEL INTESTINO DELGADO



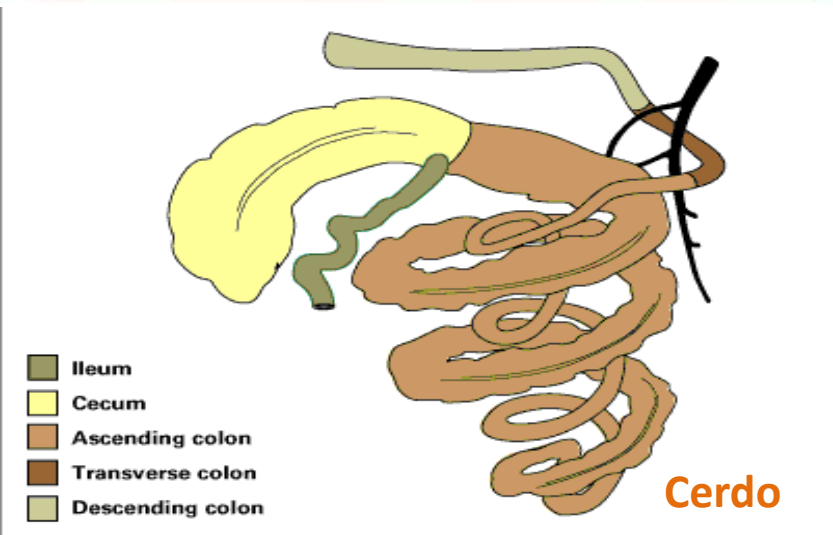
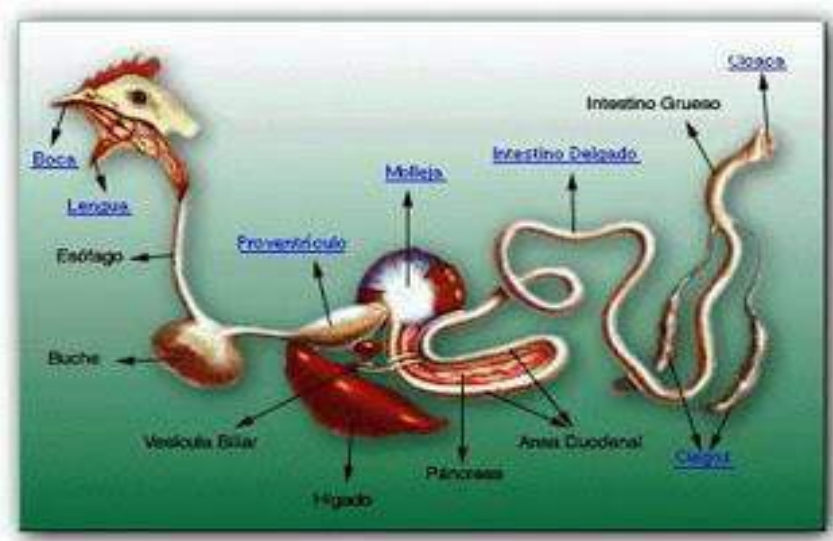
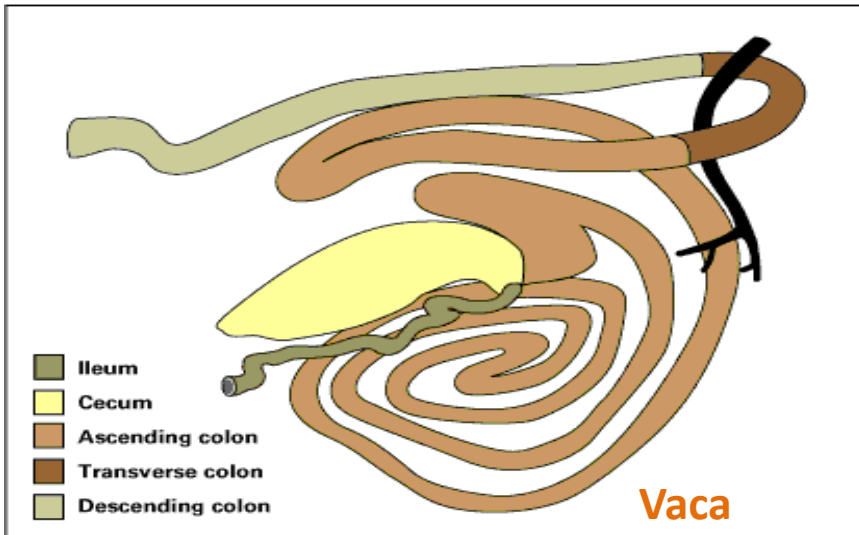
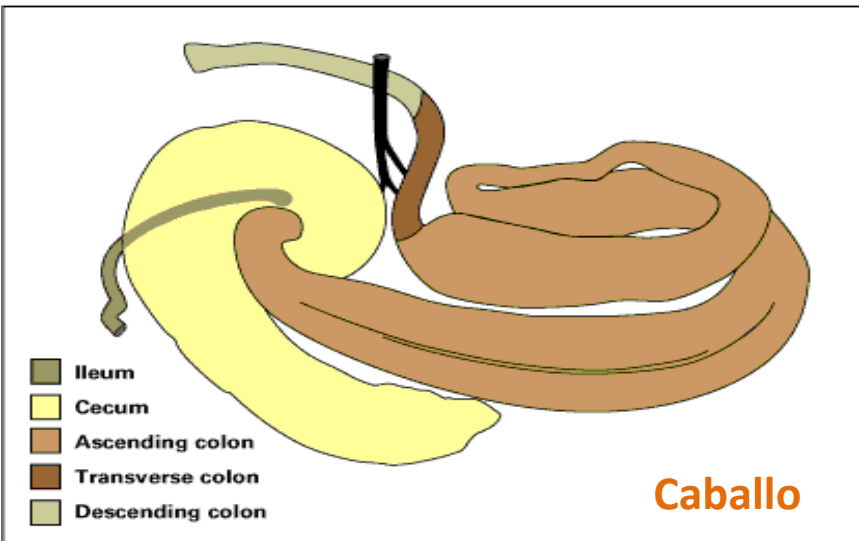


# INTESTINO GRUESO: Humanos

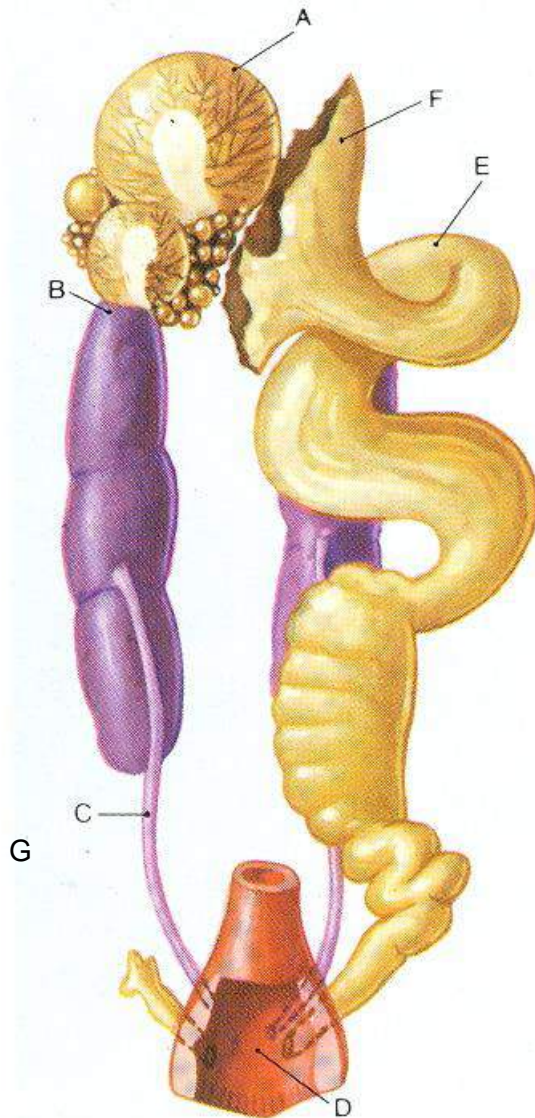


**CIEGO  
COLON  
RECTO**

# COMPARACIÓN ENTRE ESPECIES DEL INTESTINO GRUESO



# CLOACA EN AVES



**Aparato urogenital de la hembra:**

**A) ovario con folículo maduro**

**B) Riñón**

**C) Uréter**

**D) Urodeum de la cloaca**

**E) Oviducto**

**F) infundíbulo**

**G) Coprodeum**

## Capacidad (litros) de los órganos digestivos de distintas especies

| Órgano            | Cerdo     | Caballo   | Ovino     | Vacunos    |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Peso vivo, kg     | 109       | 450       | 80        | 575        |
| Reticulo-rumen    | -         | -         | 17        | 125        |
| Omaso             | -         | -         | 1         | 20         |
| Abomaso           | -         | -         | 2         | 15         |
| Total estomago    | 8         | 8         | 20        | 160        |
| Intestino delgado | 9         | 27        | 6         | 65         |
| Ciego             | 1         | 14        | 1         | 10         |
| Intestino grueso  | 9         | 41        | 3         | 25         |
| <b>Total TGI</b>  | <b>27</b> | <b>90</b> | <b>30</b> | <b>260</b> |

Bondi, 1989

**Estrategias alimenticias--- Anatomía funcional**

## Importancia relativa y peso de los órganos del tracto digestivo de una vaca adulta

| Órgano            | Capacidad |       | Longitud (m) |
|-------------------|-----------|-------|--------------|
|                   | %         | Kg    |              |
| Reticulo-rumen    | 67        | ± 100 | -            |
| Omaso             | 5         | ± 11  | -            |
| Abomaso           | 4         | ± 14  | -            |
| Intestino delgado | 21        | ± 45  | ± 46         |
| Ciego             | -         | ± 7   | ± 0,9        |
| Intestino grueso  | 13        | ± 21  | ± 10         |
| TOTAL             | 100       | 198   | -            |

# Anatomía y fisiología comparada entre especies de interés zootécnico

|                                   | No Rumiantes  |  |                             | Rumiantes   |  |
|-----------------------------------|---|--|-----------------------------|---|--|
| Característica                    | Cerdo   | Ave  | Conejo                      | Caballo   | Bovinos, ovinos y caprinos   |
| Tipo de alimento                  | Cereales ricos en almidón y de media a baja cantidad de materiales fibrosos | Cereales ricos en almidón y muy baja cantidad de fibra | Cereales, pastos y forrajes | Pastos, forrajes y cantidad limitada de almidones | Principalmente pastos y forrajes, menor proporción de carbohidratos tipo almidón |
| Órgano de prehensión del alimento | Boca  | Pico   | Boca                        | Boca: labios móviles                              | Boca: lengua en bovinos, labios móviles en ovinos y caprinos                     |
| Estomago                          | simple  | 2 porciones (glandular y muscular)                     | simple                      | simple  | Cuatro compartimientos (retículo, rumen, omaso y abomaso)                        |
| Capacidad fermentativa            | Media a baja  | Baja   | Media a alta                | Alta  | Alta   |
| Lugar para digestión mecánica     | Boca  | Molleja (porción muscular del estomago)                | Boca                        | Boca  | Boca (proceso de rumia)  |
| Lugar para digestión fermentativa | Ciego   | Dos ciegos   | Ciego                       | Ciego   | Retículo-rumen   |
| Lugar para digestión enzimática   |   |  |                             |   |  |
| Nutrientes producto de digestión  |   |  |                             |   | AGV en el rumen;   |
| Sitio de absorción de nutrientes  |   |  |                             |   |  |

## **FUNCIÓN DIGESTIVA**

- 1. Digestión de los alimentos, mediante acciones de tipo mecánico y químico.*
- 2. Absorción de los nutrientes*
- 3. Producir movimientos que permitan el proceso de digestión y el tránsito del contenido gastrointestinal.*
- 4. Impedir la entrada de sustancias tóxicas.*

# PROCESOS FISIOLÓGICOS ASOCIADOS A LA FUNCIÓN DEL TGI

## 1. *Ingestión de los alimentos:*

- Prehensión: Labios, dientes, lengua
- Masticación/ Insalivación
- Deglución

2. *Secreción:* Agua, ácidos, amortiguadores y enzimas en la luz del tubo digestivo.

3. *Mezclado y propulsión:* Contracción y relajación alternadas del músculo liso de la pared del tubo digestivo mezcla los alimentos y secreciones, además de impulsarlos en dirección al ano: **Motilidad.**

## 4. *Digestión:*

- Procesos mecánicos : Corte, trituración
- Procesos químicos: Digestión enzimática y fermentativa

5. *Absorción:* Transporte activo o difusión pasiva. Vía sanguínea o linfática.

6. *Defecación:* Desechos, sustancias no digeribles, bacterias, células del revestimiento del tubo digestivo y materiales digeridos que no fueron absorbidos.



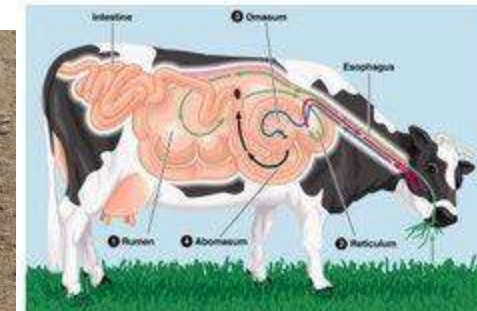


Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Agronomía  
Departamento de Producción Animal



Bases Anatómicas y Fisiológica para la Producción Animal en el Trópico

# SISTEMA DIGESTIVO DE RUMIANTES Y NO RUMIANTES



# PARA ESTUDIAR

- Señala como se clasifican los animales según su estrategia digestiva.
- Define Rumia.
- Nombra al menos dos herbívoros no rumiantes que conozcas.
- Nombra al menos dos herbívoros rumiantes que conozcas.
- Nombra las cavidades corporales presente en los animales y sus limites.
- Nombra las capas que conforman el tubo digestivo.
- Nombra las estructuras presentes en la cavidad oral.
- Señala las diferencias entre las principales especies de interés zootécnico en cuanto a: Forma de los labios; Presencia e importancia de las glándulas salivales; Dentición.
- Brevemente describe la función general de la saliva.
- Describe brevemente que ocurre a nivel de la faringe durante la deglución de los alimentos.
- Señala, en estricto orden, los órganos y estructuras presentes en el aparato digestivo de las aves, cerdos y rumiantes. Para cada órgano señala sus regiones o partes.
- Señala las regiones de la mucosa gástrica y su función.
- Describe como es la mucosa de: a) Retículo; b) Rumen; c) Omaso; d) Abomaso.
- Dibuja un rumen indicando el nombre y ubicación de los sacos ruminales.
- Explica brevemente como es la conformación de las vellosidades del intestino delgado.
- Nombra los procesos fisiológicos asociados a la función del tracto gastrointestinal.