

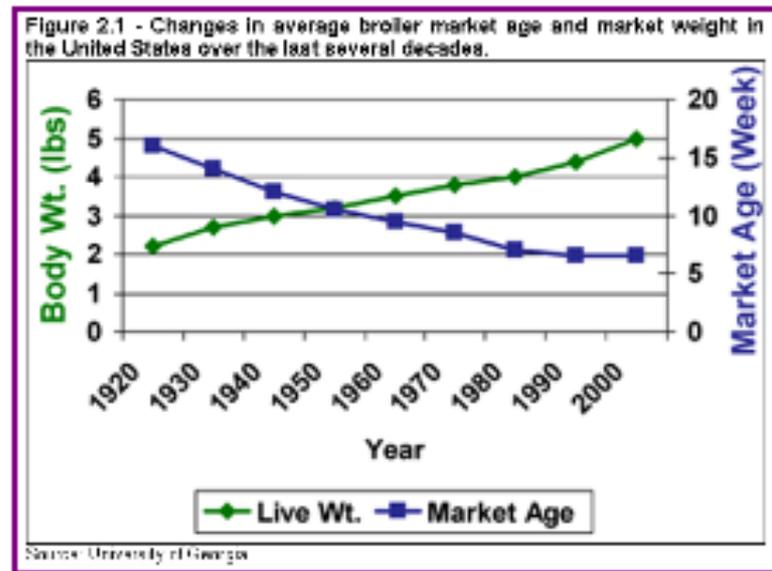
# Integridad Intestinal; Pasado, Presente y Futuro

**Gino Lorenzoni D.V.M., M.Sc., Ph.D.**  
**Consultor Técnico Elanco**



# El Pasado

- Velocidad de crecimiento
- A los 42 días un ave con genética del 2000 alcanza 2.67 kg
- A los 42 días un ave con genética de los años 50 alcanza 0.540 Kg  
(Havenstein et al. 2003).



# El Pasado

- Aves crecían lentamente
- Menos desafíos metabólicos
- Menos desafíos esqueléticos
- Nuestros errores nos costaban menos
  - Un cuadro intestinal con un curso de 6 días probablemente lo podríamos recuperar con crecimiento compensatorio en aves de 12-14 semanas de edad.

# El Pasado

- Los ingredientes eran mas económicos
- Teníamos mas herramientas para tratamientos
- Menos regulaciones



# El Presente

- Aves crecen mucho mas rápido
- Materias primas cada vez mas costosas
- Quedan pocos promotores



# El Futuro

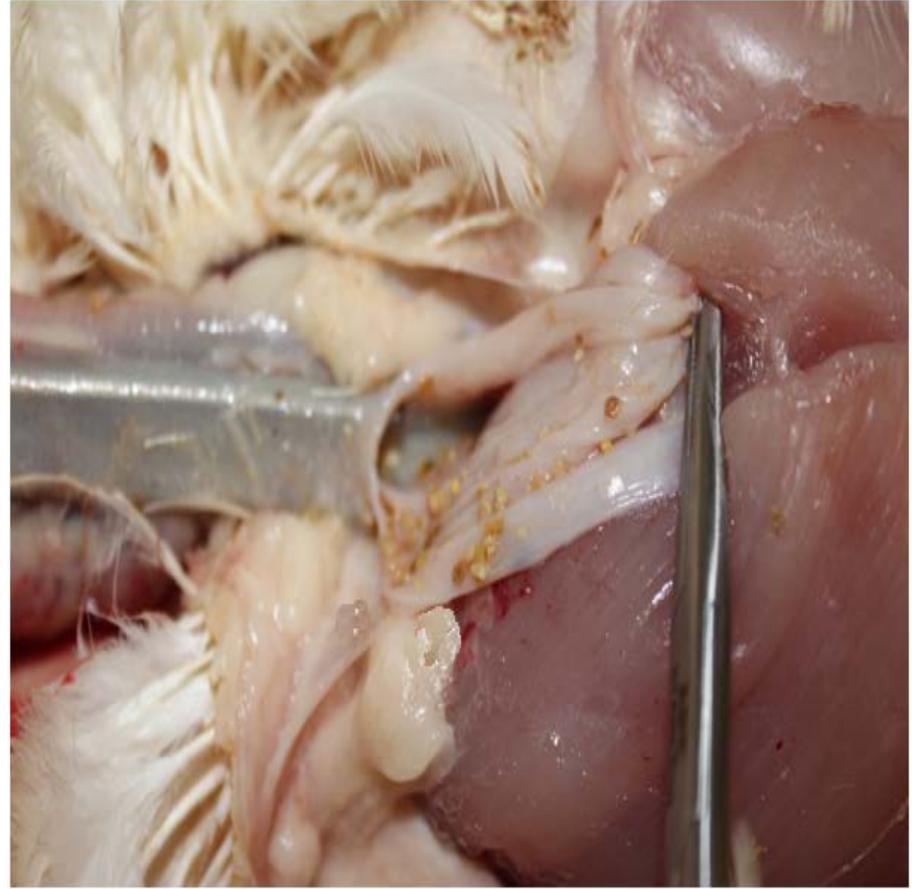




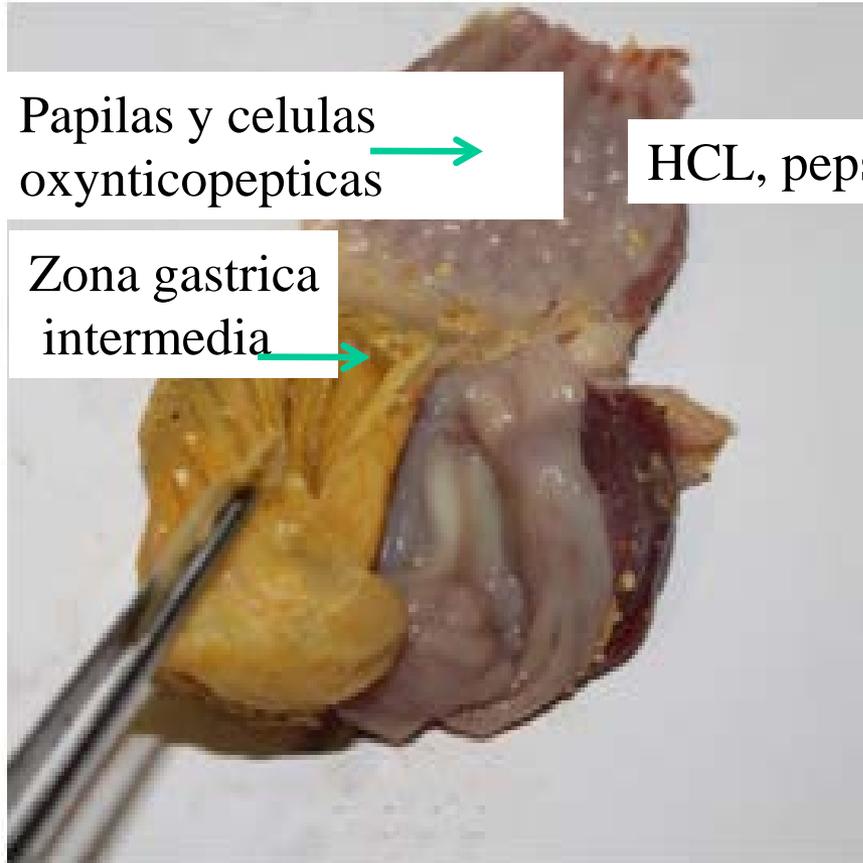
# Introducción a la Fisiología Intestinal



# Buche



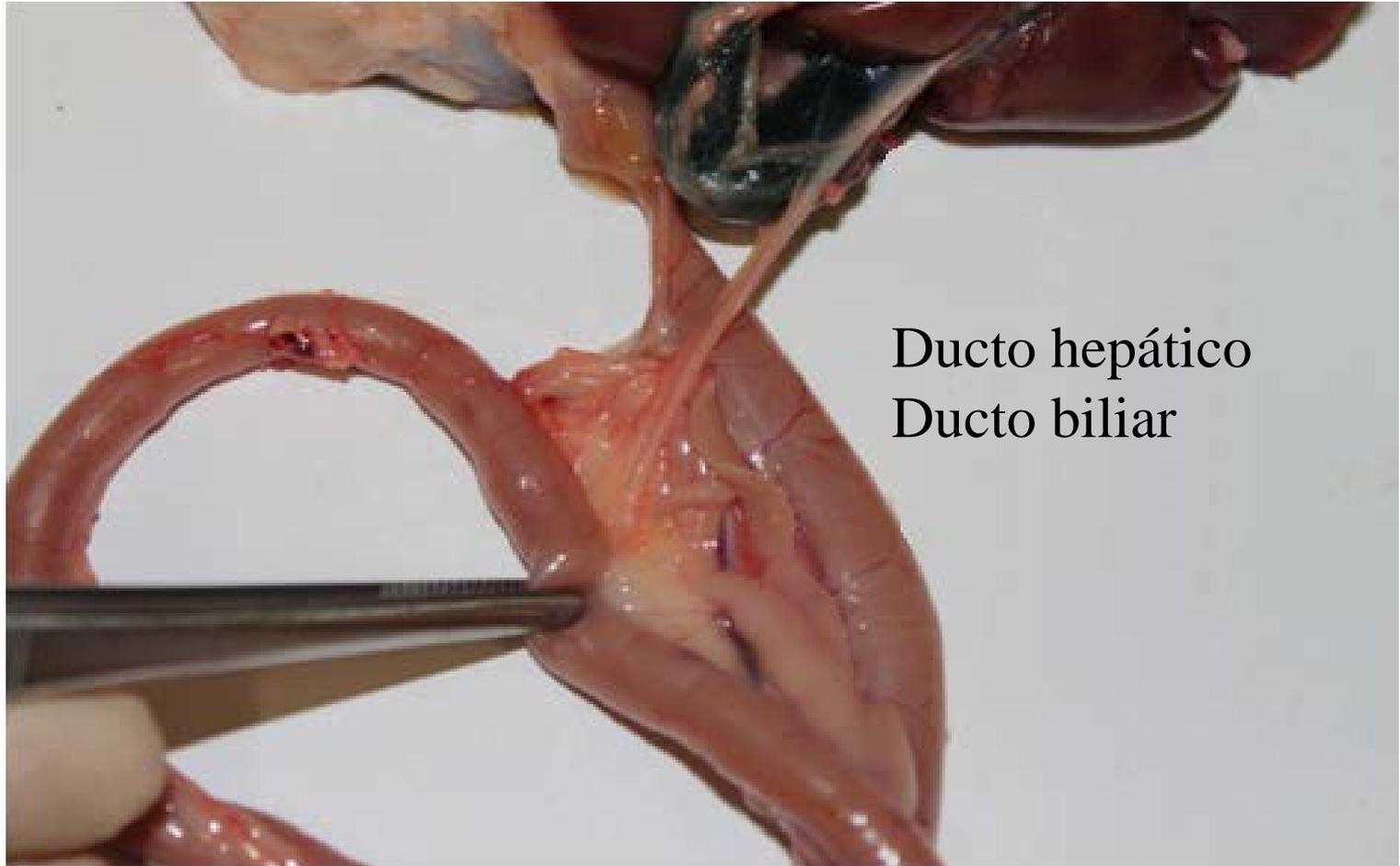
# Estómagos



HCL, pepsina y moco

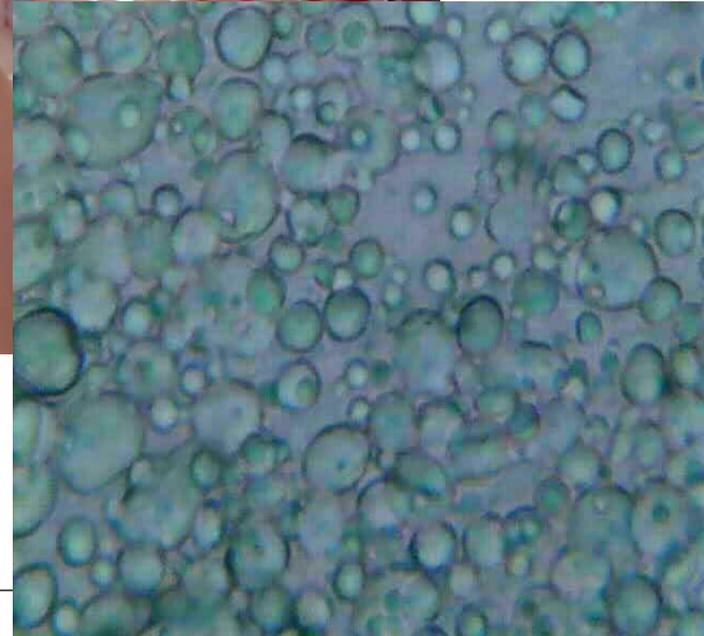
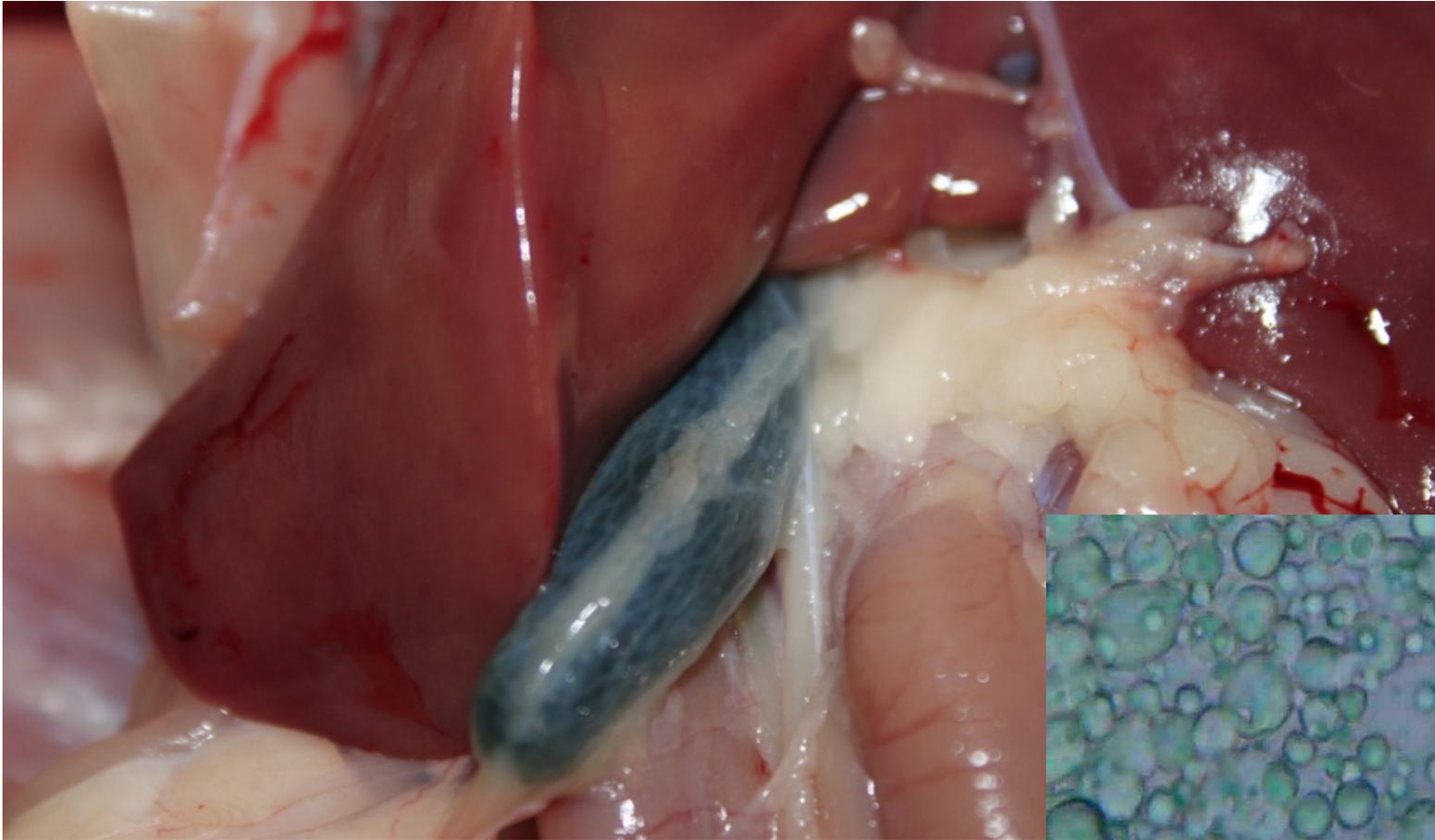


# Páncreas



Ducto hepático  
Ducto biliar

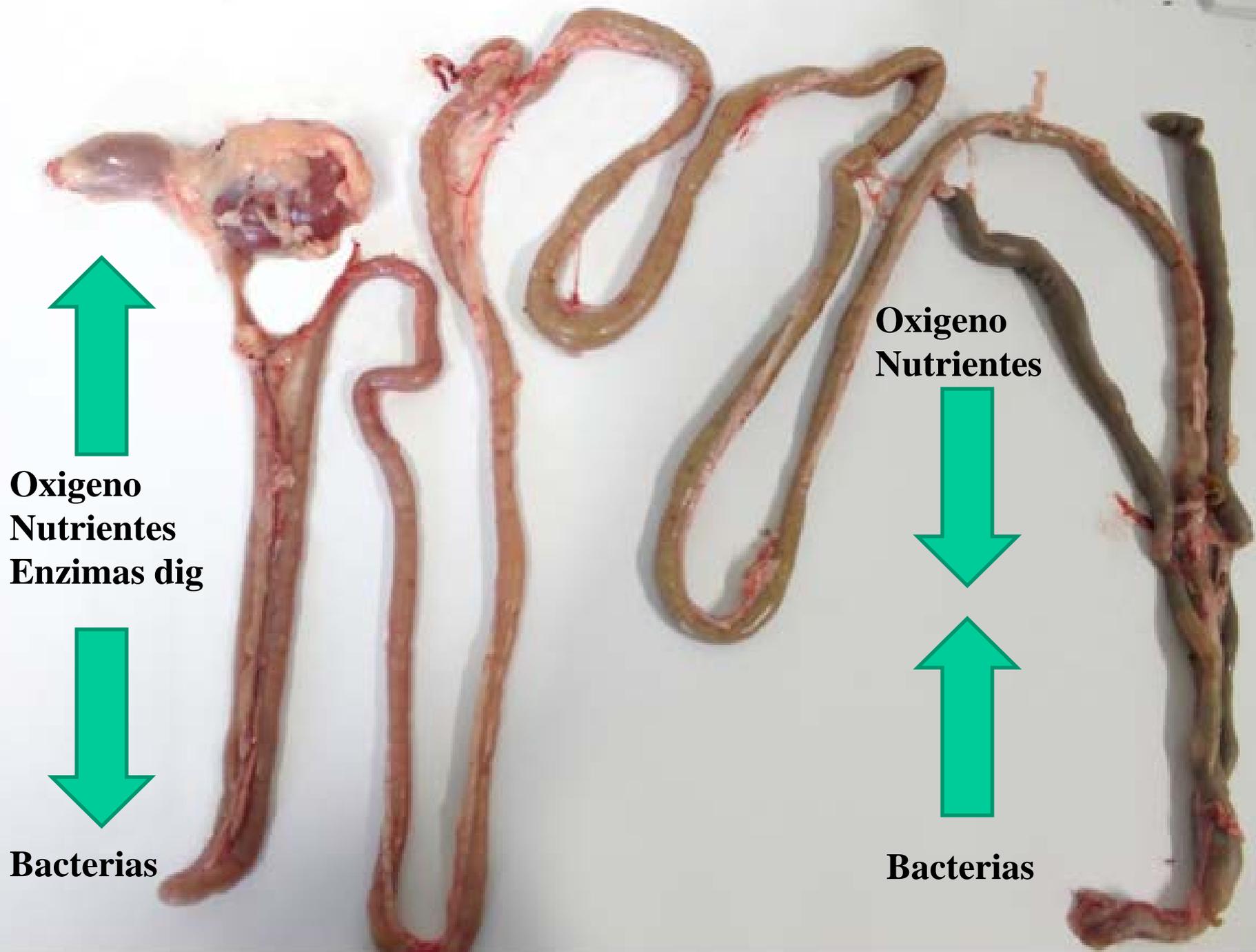
# Hígado / Vesícula biliar



# Ciegos

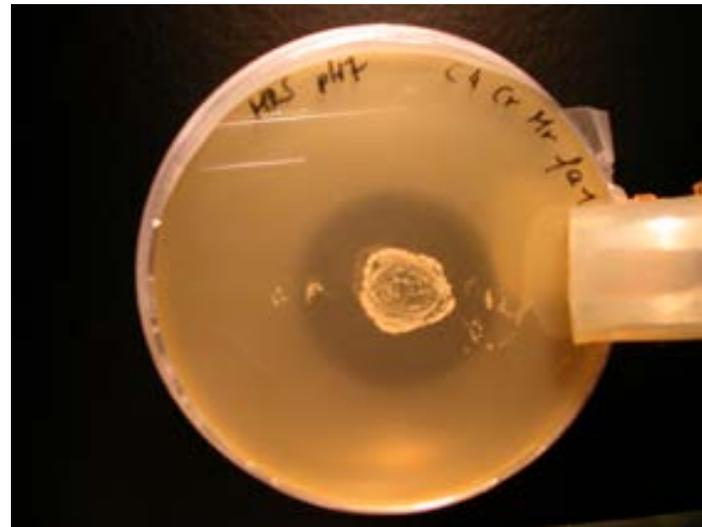
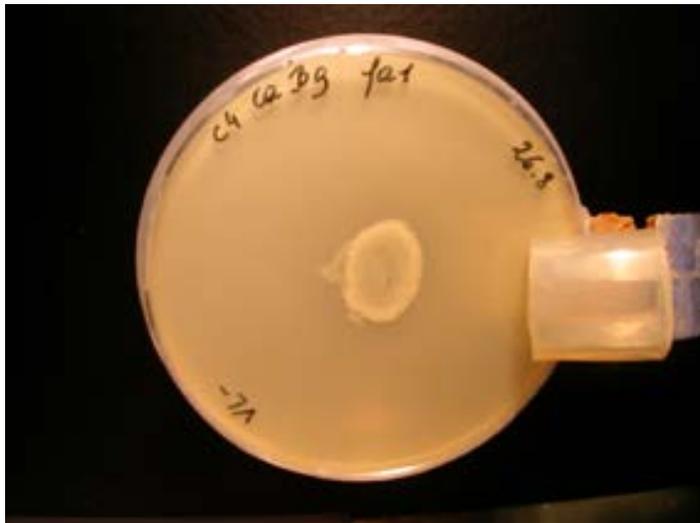


Enzimas en el lumen  
Absorben glucosa, aa  
Transito retro peristáltico



# Cambio de Ambiente Intestinal

- El cambio de ambientes intestinales asegura múltiples nichos para bacterias
- Estabilidad de bacterias intestinales en equilibrio aseguran un ambiente hostil para posibles invasores



# Microflora Intestinal

- Hace 30 años desconocíamos su importancia
- Hace 10 años recién comenzamos a tomar conciencia
- En el futuro será probablemente relevante

# Tendencias Para Estabilizar Microflora

- Pasado: Nada
- Presente:
  - Reutilizar cama
- Futuro
  - Tendencias para limitar el uso de antibioticos en pollo bebe
  - Disminución de rotaciones de coccidiostatos
  - Estabilidad de coccidiostato en la vida del pollo



# Cambios a los 21 días

- Cambios de dieta
- Cambio calidad de ingredientes...normalmente calidad disminuye
- Clostridium es capaz de alcanzar altos niveles a esta edad
- Cambio de promotor
- Pico de lesiones de coccidia
- Cambio de coccidiostato



# Estrategias Para Minimizar Impacto

- No cambiemos todo a los 21 días

□ Por ejemplo:

- Cambio del coccidiostato a los 28+ días
- Mantener el promotor de crecimiento



# El Pasado Coccidiosis

- Coccidiosis afecta de forma severa: 20 días de un ave
  - En un ave antigua representaba un desafío del 20% de su vida
- Usábamos mas químicos
- Aprendimos a usar rotaciones de productos
- Nuevos productos en el horizonte



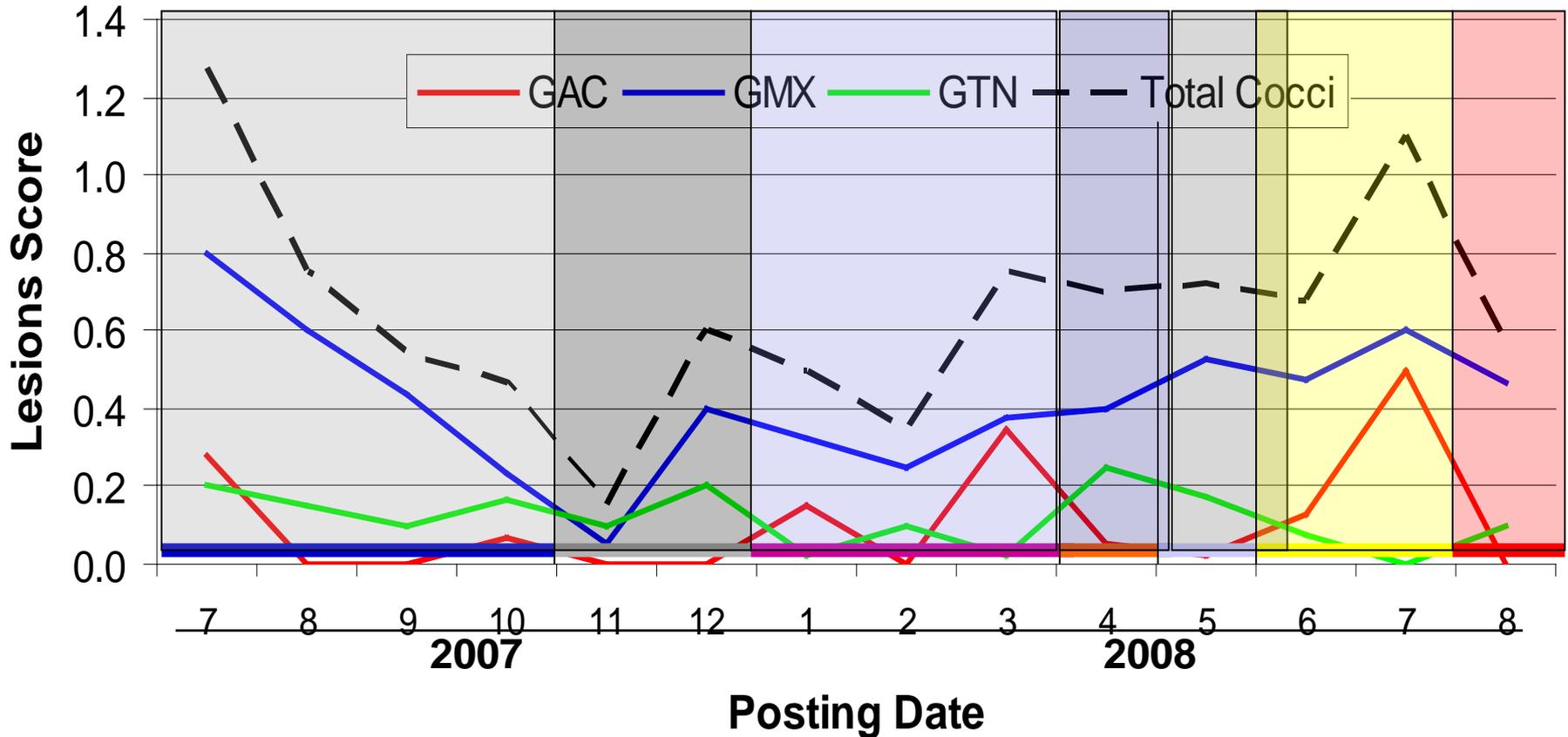
# El Presente Coccidiosis

- Menos químicos efectivos
- Uso masificado de ionóforos
- Heredamos las rotaciones de los productos químicos
- Coccidiosis afecta de forma severa unos 20 días de un ave
  - En un ave moderna representa un 43% de su vida



# Lesiones Coccidia por Mes

7 diferentes rotaciones - México



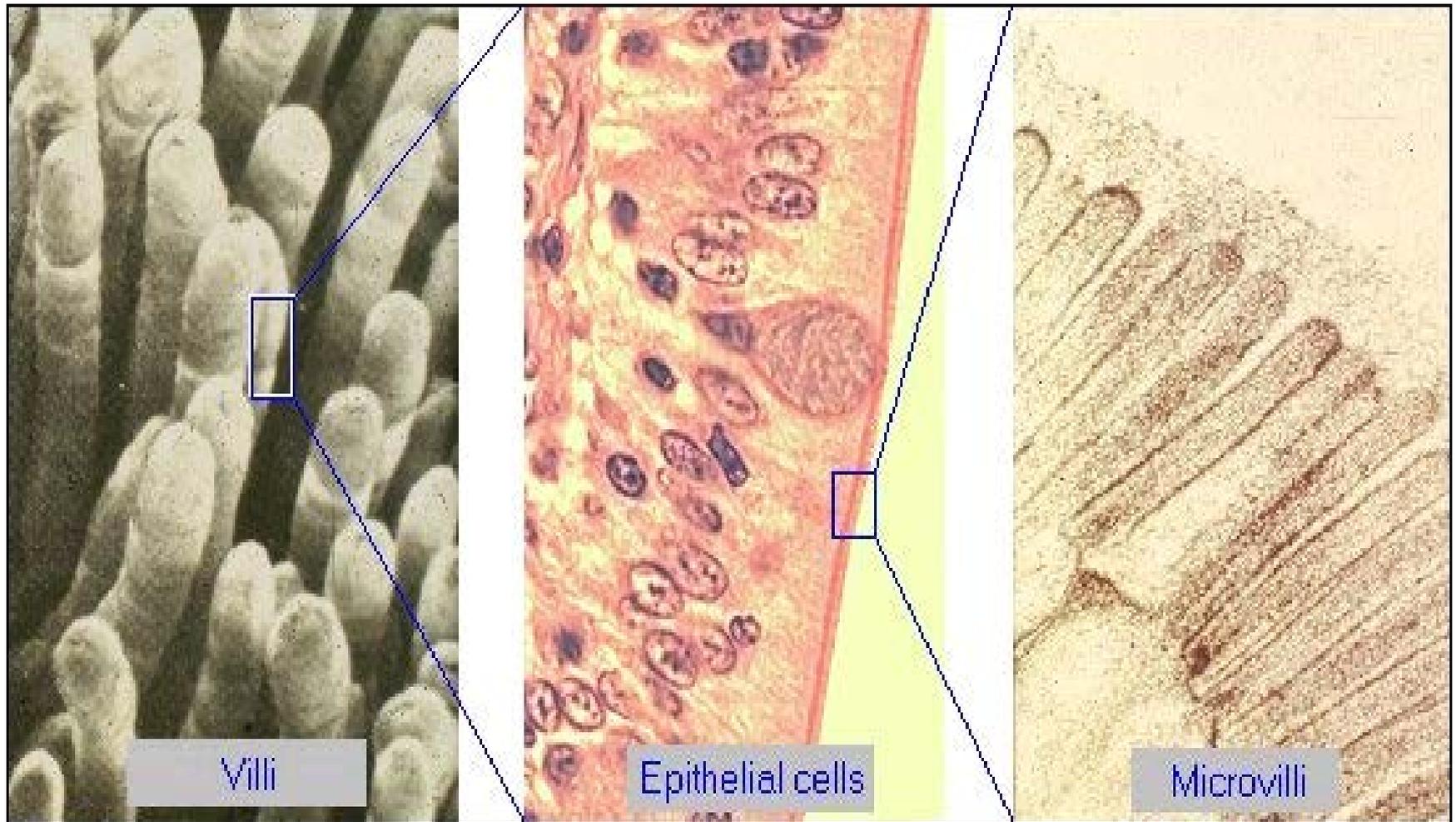
HTSi México 2010



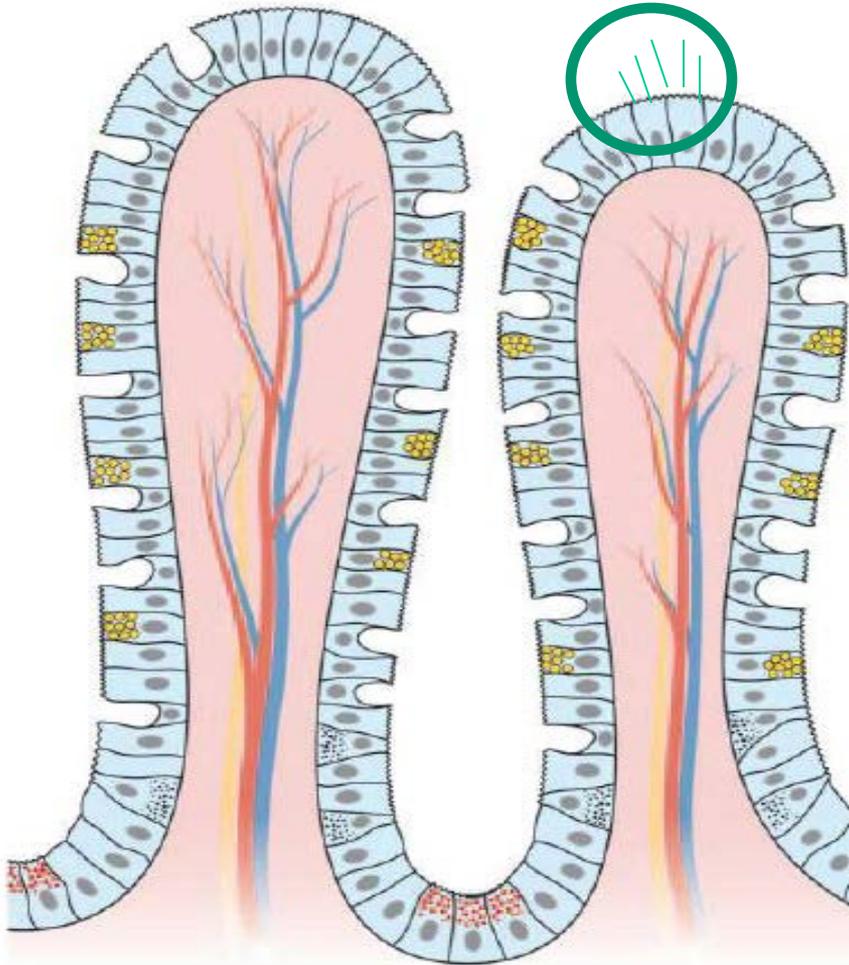
# Estructura Intestinal Micro y Digestion Celular



# Lugar Anatómico



# Recambio Epitelial



Criptas  
intestinales

# Carbohidratos

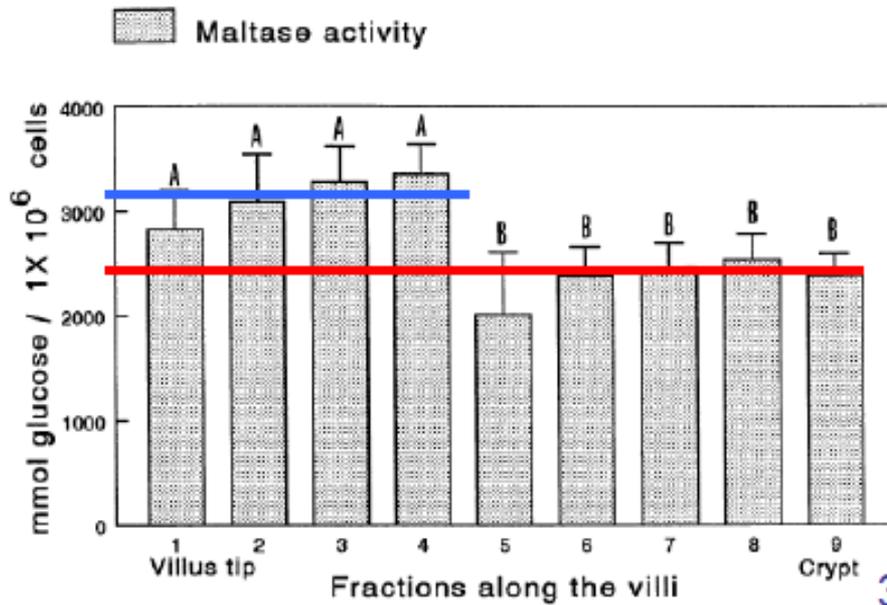
- **Monosacaridos**
  - **Glucosa, Fructosa, Galactosa**
  
- **Disacaridos**
  - **Sucrosa (glucosa+fructosa)**
  - **Lactosa (glucosa+galactosa)**
  - **Maltosa (glucosa+glucosa)**

# Enzimas Celulares

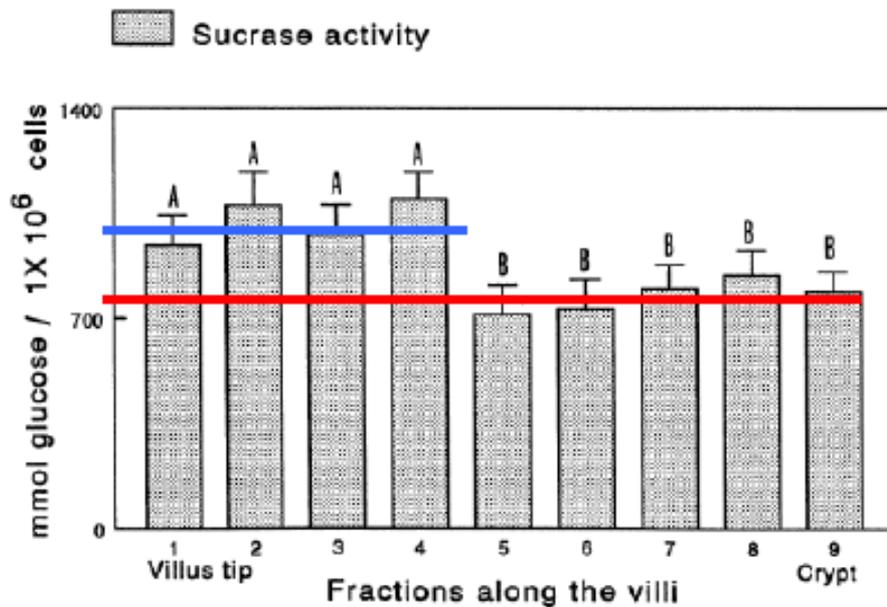
Borde en cepillo

- Maltasa
- Sucrosa
- Lactasa





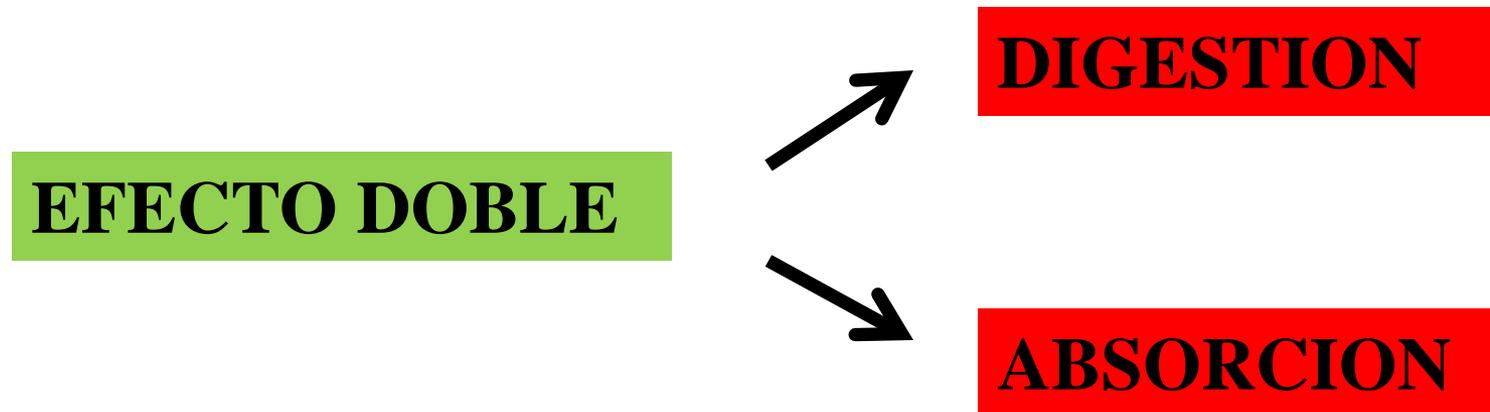
30-40% more in upper 40%



Broiler chick  
(3-5 wk)  
Intestinal  
Carbohydrase  
Activity

# Acortamiento de Velloosidades

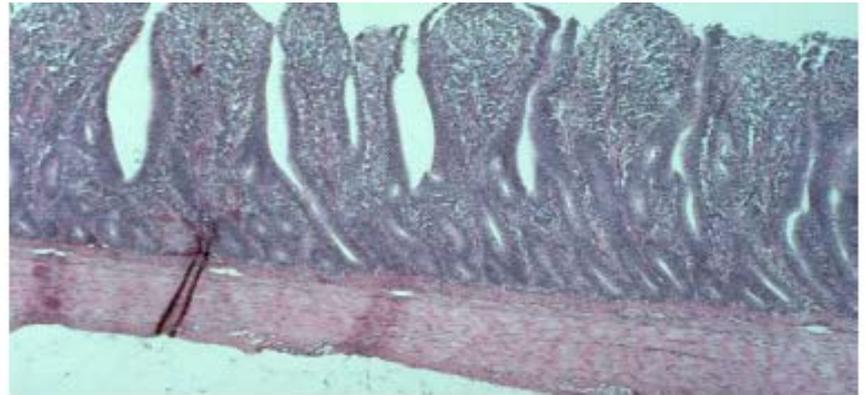
- Trae como consecuencia una disminución de superficie de absorción y de una disminución de la digestión por la reducción de enzimas digestivas del borde en cepillo



# Mensaje Clave

- Dificultad digestiva
- Dificultad absorptiva
- Gasto en activar el S.I.
- Gasto en reparar los daños causados x S.I.

# Enteritis Sub-Clínica



# Lo Primero que Vemos



Perdida de forma  
Aumento de humedad  
Gas  
Alimento sin digerir

# Enteritis

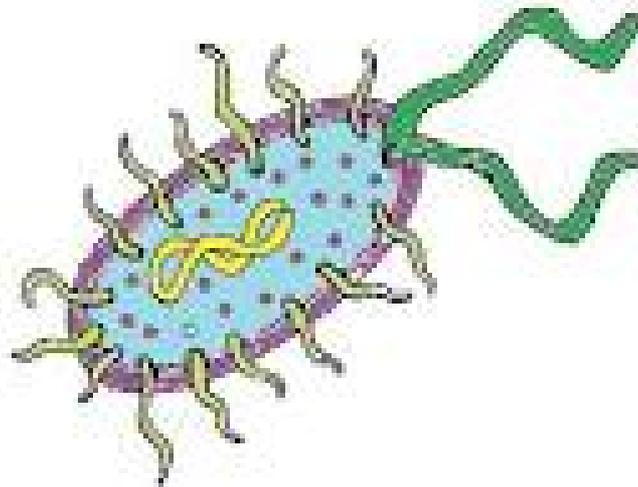


# Inflamación

- Coccidiosis
- Materias primas con calidad sub-óptima
  - Aceites rancios, soya con inadecuado tratamiento térmico, altos DDGS, harinas con alta descomposición bacteriana, micotoxinas
- Cambios violentos en la microflora intestinal
- Enteritis bacterianas

# Reconocimiento de Antígenos

- Una bacteria tiene cientos de antígenos en su superficie
- El sistema inmune ve solo pequeñas porciones de un organismo, no detecta organismos completos
- Dentro de ellos LPS,  $\beta$ -galactomananos , antígenos flagelares, etc.

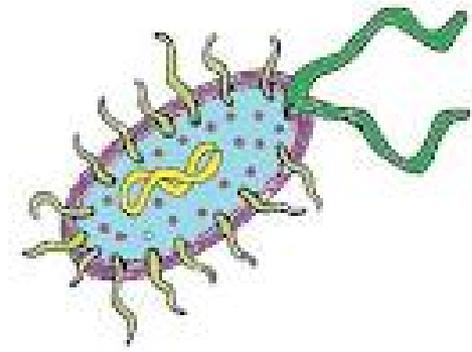


# Soya

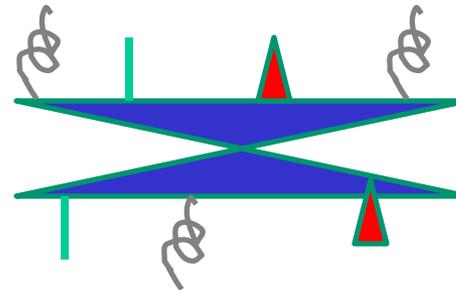
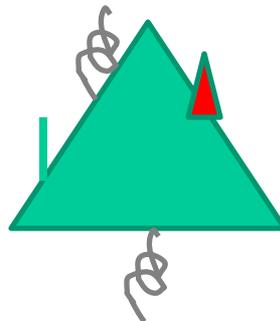
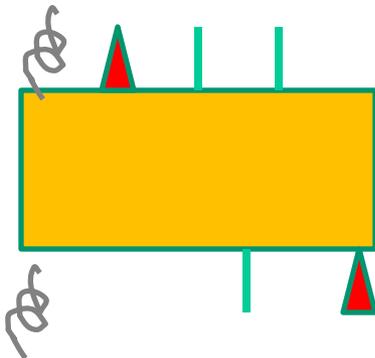
- $\beta$ -galactomananos son encontrados en la soya y también como parte estructural de bacterias, partículas virales y hongos
- Sistema inmune innato no ve la diferencia entre soya y un microbio

# PAMP y PRR

- PAMP: pathogen associated molecular pattern
- Patrón molecular asociado a patógenos
- PRR: pattern recognition receptors
- Receptores de reconocimiento de patrones
  - Toll like receptors
  - Lectins



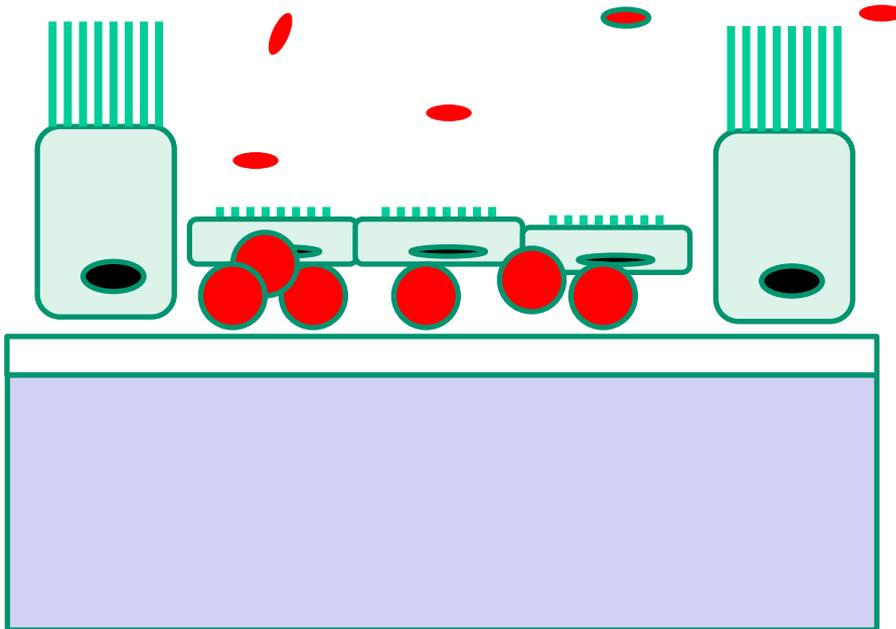
- Macrófagos, PMN, células dendríticas, células epiteliales tienen un set de receptores que reconocen “patrones” en microbios



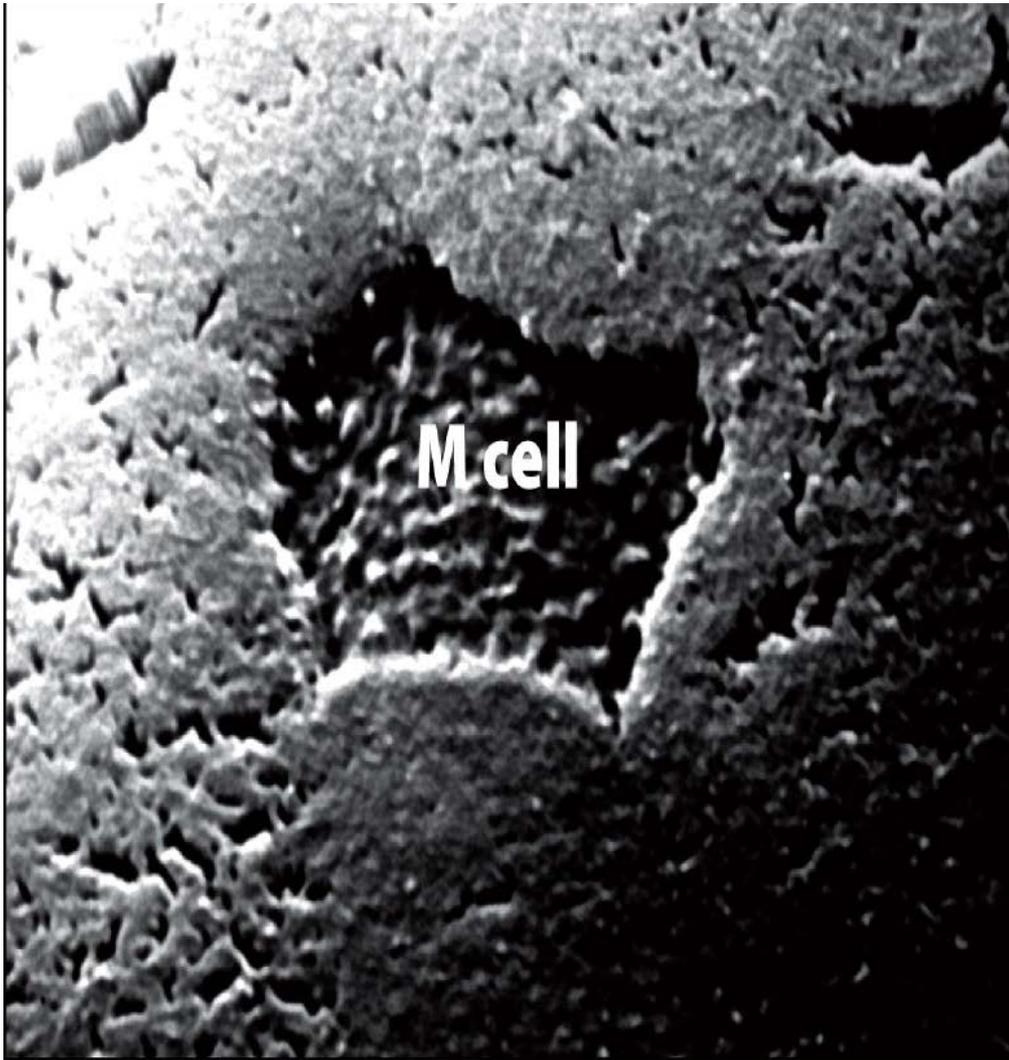
# Captura de Antígenos

# Celulas M

- Bacterias son internalizadas en células M
- Células M pasan su contenido a macrófagos



# Celulas M



- Placas de peyer

Figure 10.5 The Immune System, 3ed. (© Garland Science 2009)

# Captura de Antígenos

- Uno de los mecanismos que existen para la captura de antígenos son receptores de manosa dentro de las células dendríticas. Esto ayuda a unir firmemente a algunos patógenos para iniciar el procesamiento de antígenos.



## Intratracheal Administration of Bacterial Lipopolysaccharide Elicits Pulmonary Hypertension in Broilers with Primed Airways

A. G. Lorenzoni<sup>1</sup> and R. F. Wideman Jr.

*Department of Poultry Science, University of Arkansas, Fayetteville 72701*

**ABSTRACT** Broilers reared under commercial conditions inhale irritant gases and aerosolized particulates contaminated with gram-negative bacteria and bacterial lipopolysaccharide (LPS). Previous studies demonstrated that i.v. injections of LPS can trigger an increase in the pulmonary arterial pressure (PAP); however, the pulmonary hemodynamic response to aerosolized LPS entering via the most common route, the respiratory tract, had not been evaluated in broilers. In experiment 1, broilers reared on new wood shavings litter in clean environmental chambers either were not pretreated (control group) or were pretreated via aerosol inhalation of substances (food color dyes and propylene glycol) known to sensitize the airways. One day later, the broilers were anesthetized, catheterized to record the PAP, and an intratracheal aerosol spray of LPS (1 mL of 2 mg/mL of LPS) was administered. Broilers in the control group as well as broilers

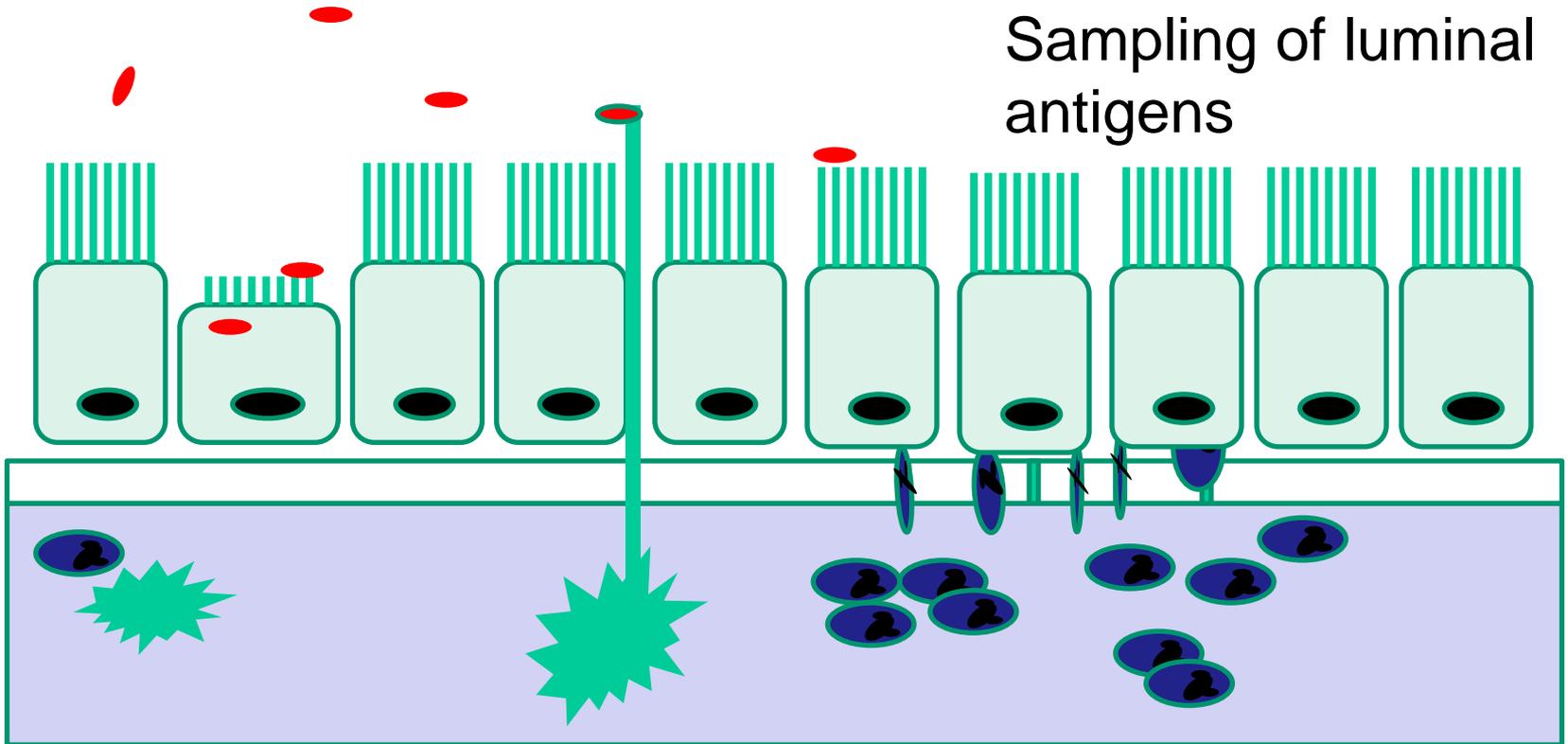
pretreated with aerosolized distilled water or yellow and blue food color dyes did not develop pulmonary hypertension (PH; an increase in PAP) after the intratracheal spray of LPS, whereas broilers that had been pretreated with red food color did develop PH in response to intratracheal LPS. In experiment 2, birds raised under commercial conditions on used wood shavings litter developed PH in response to intratracheal LPS regardless of whether they had been pretreated with aerosolized red food color dye. In experiment 3, broilers reared in clean environmental chambers on new wood shavings litter were used to demonstrate that Red Dye #3 and propylene glycol are capable of priming the responsiveness of the airways to a subsequent intratracheal LPS challenge. Common air contaminants such as LPS can result in PH leading to pulmonary hypertension syndrome (ascites) in broilers with appropriately primed airways.

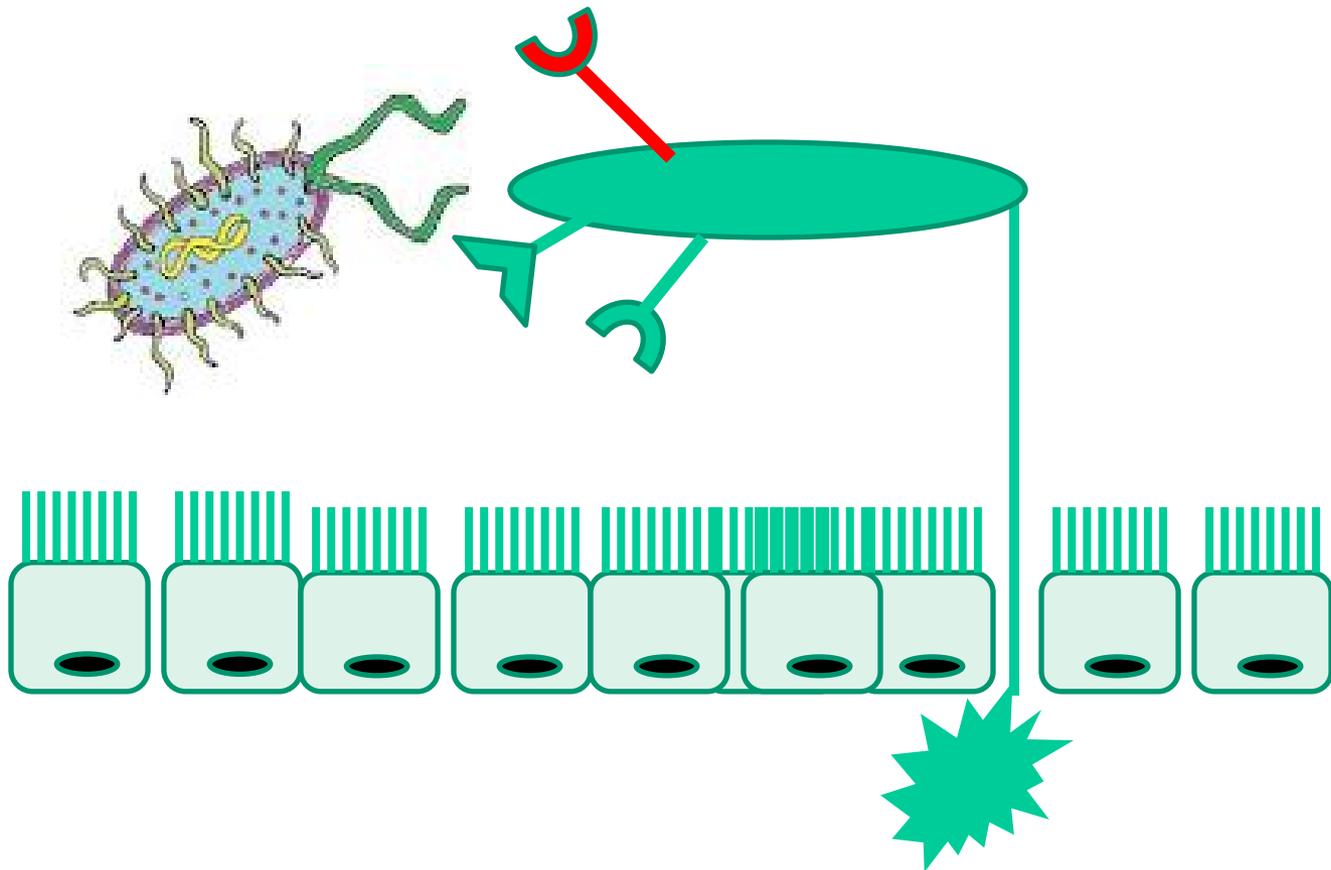
**Key words:** lipopolysaccharide, broiler, mucosal immune system, air pollutant

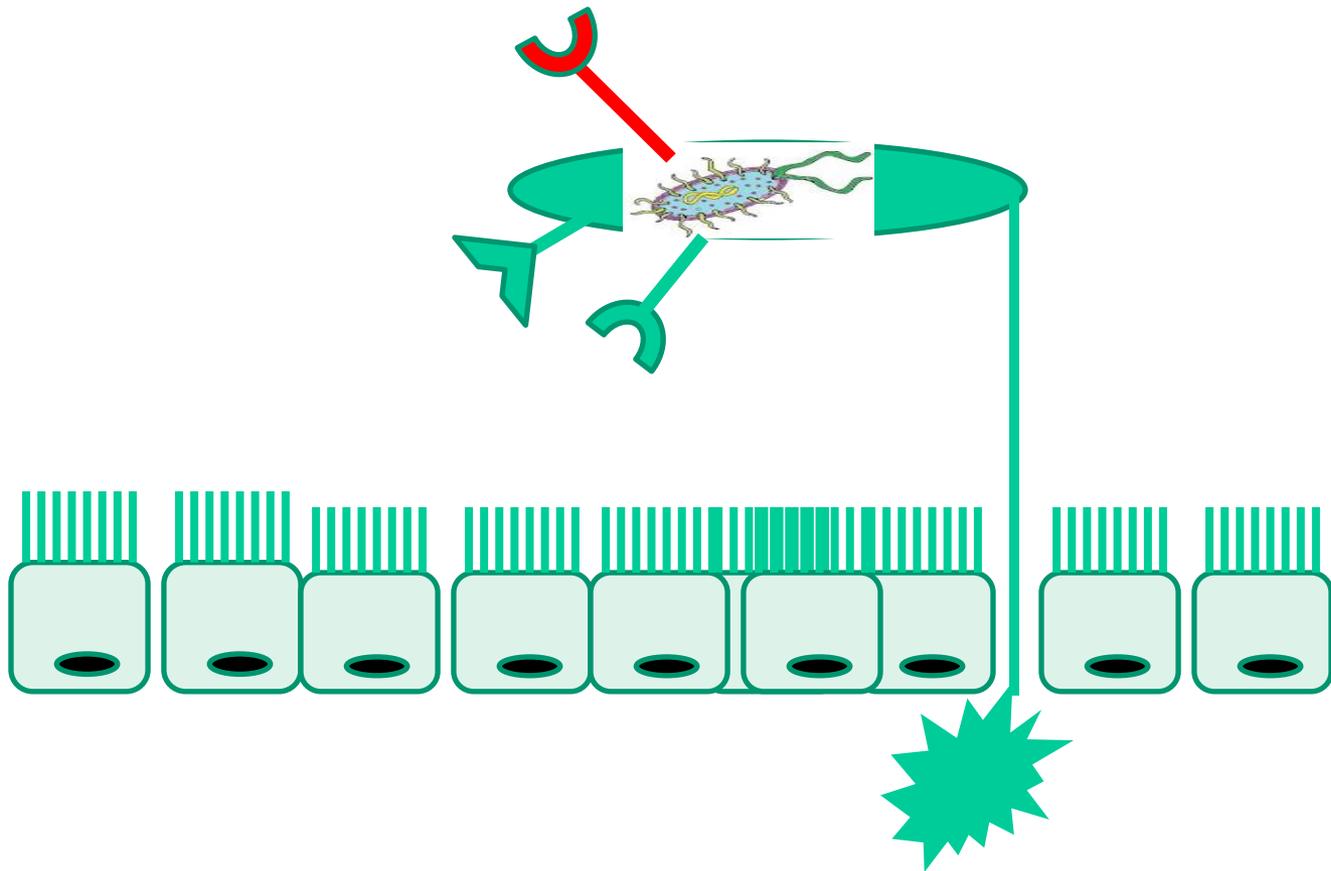
2008 Poultry Science 87:645–654  
doi:10.3382/ps.2007-00483



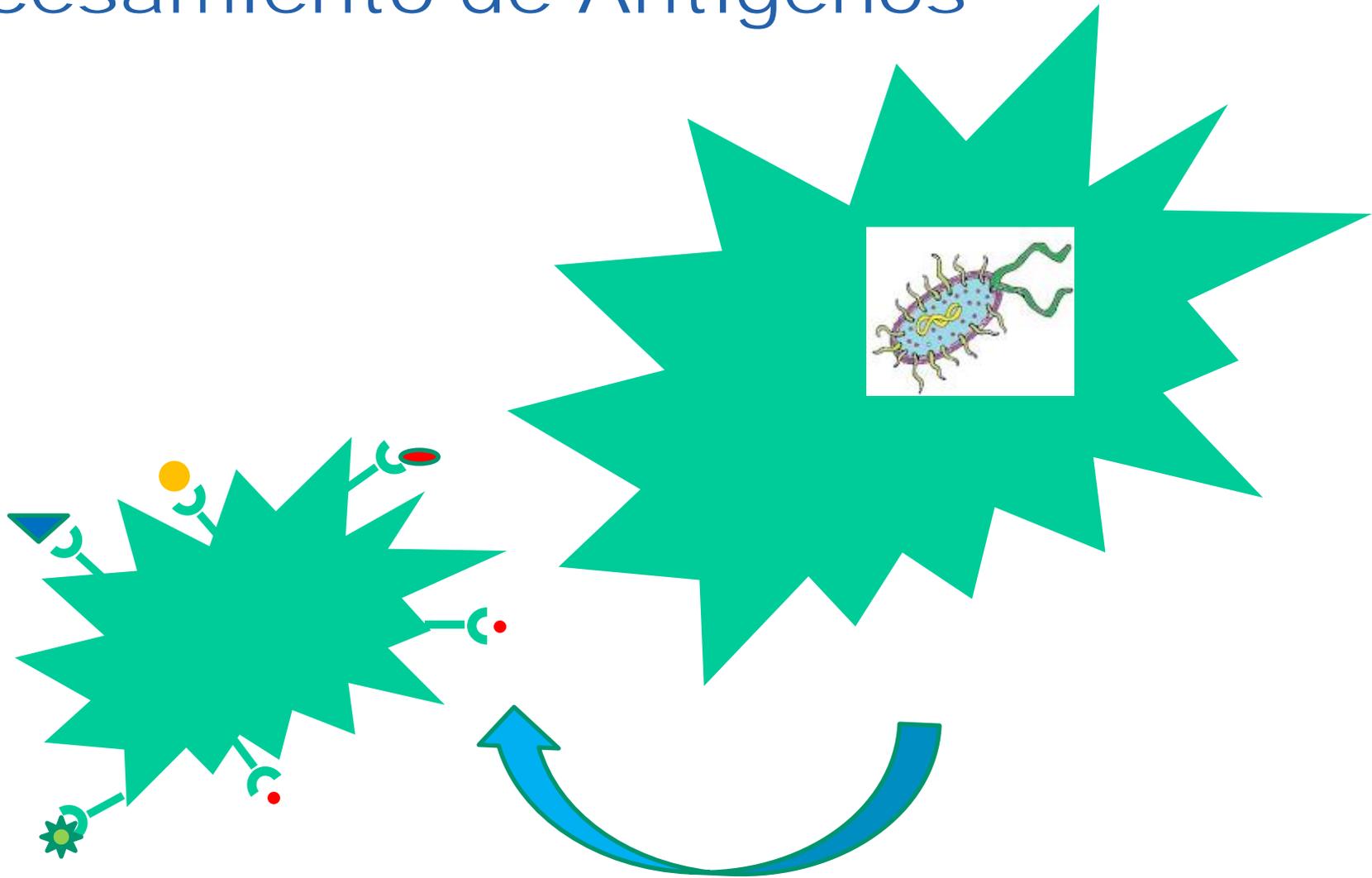
Sampling of luminal antigens



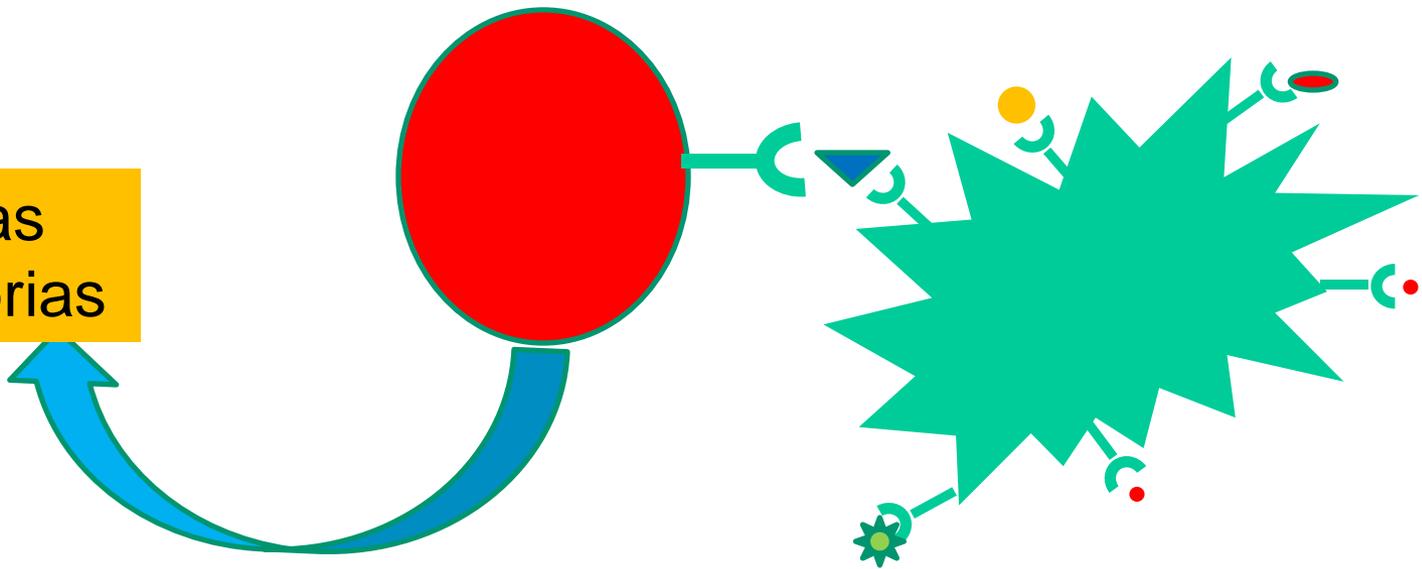


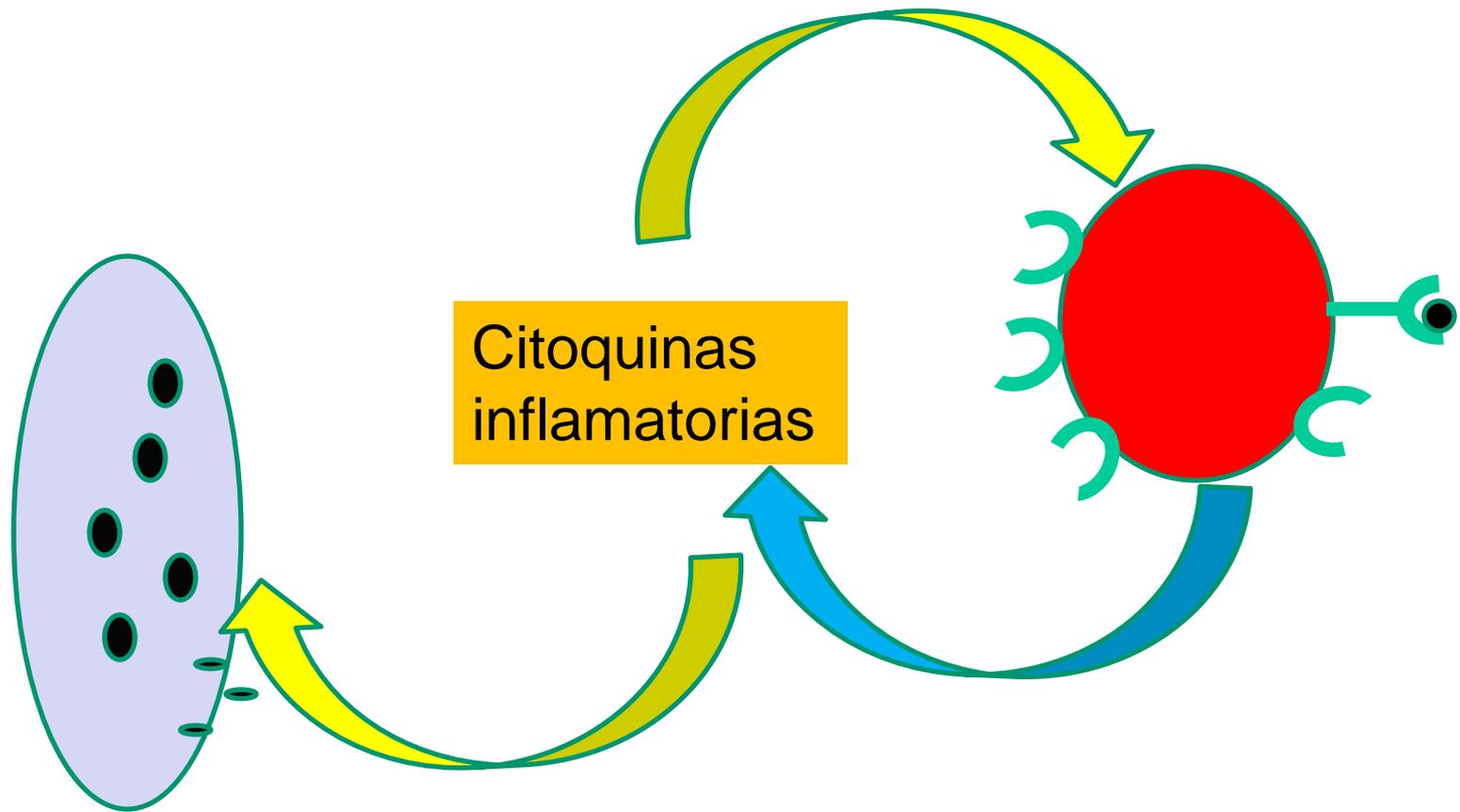


# Procesamiento de Antígenos



Citoquinas  
inflamatorias

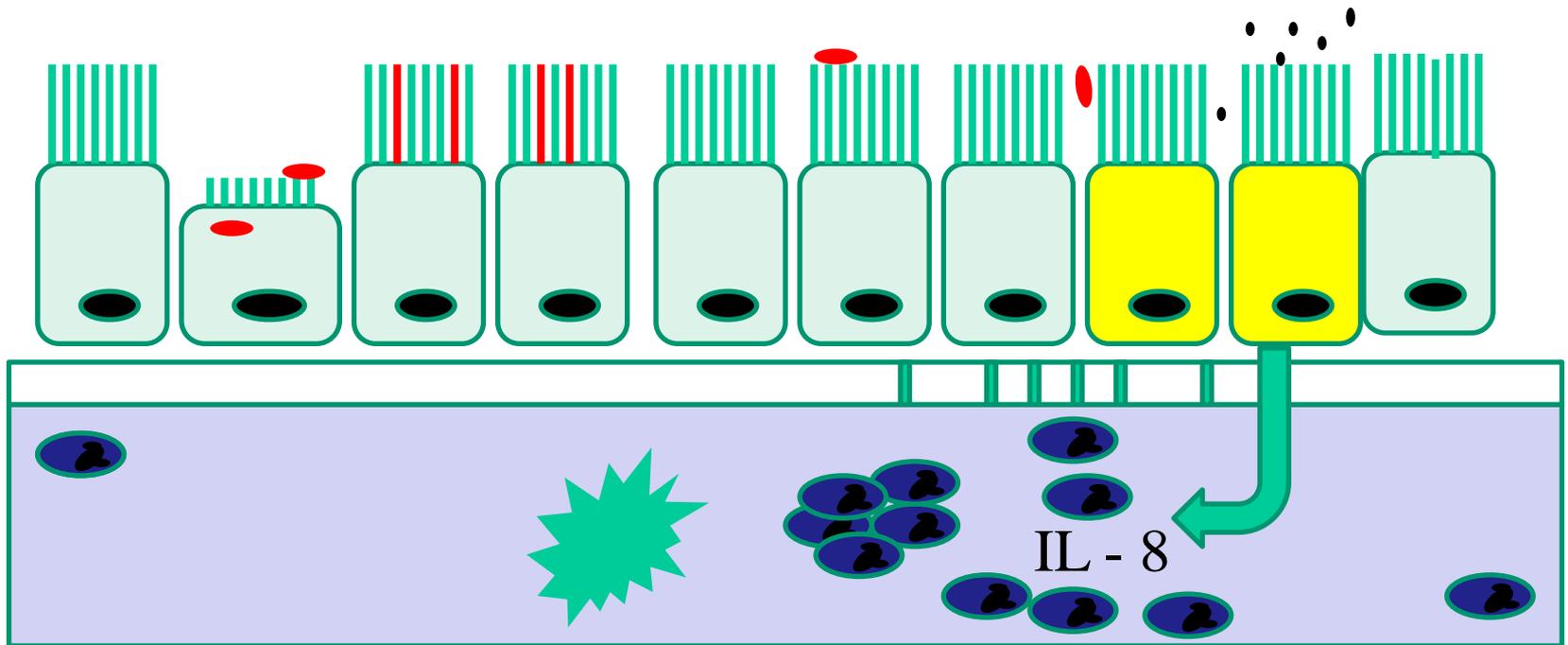




# Inflamación

Daño celular y producción de citoquinas

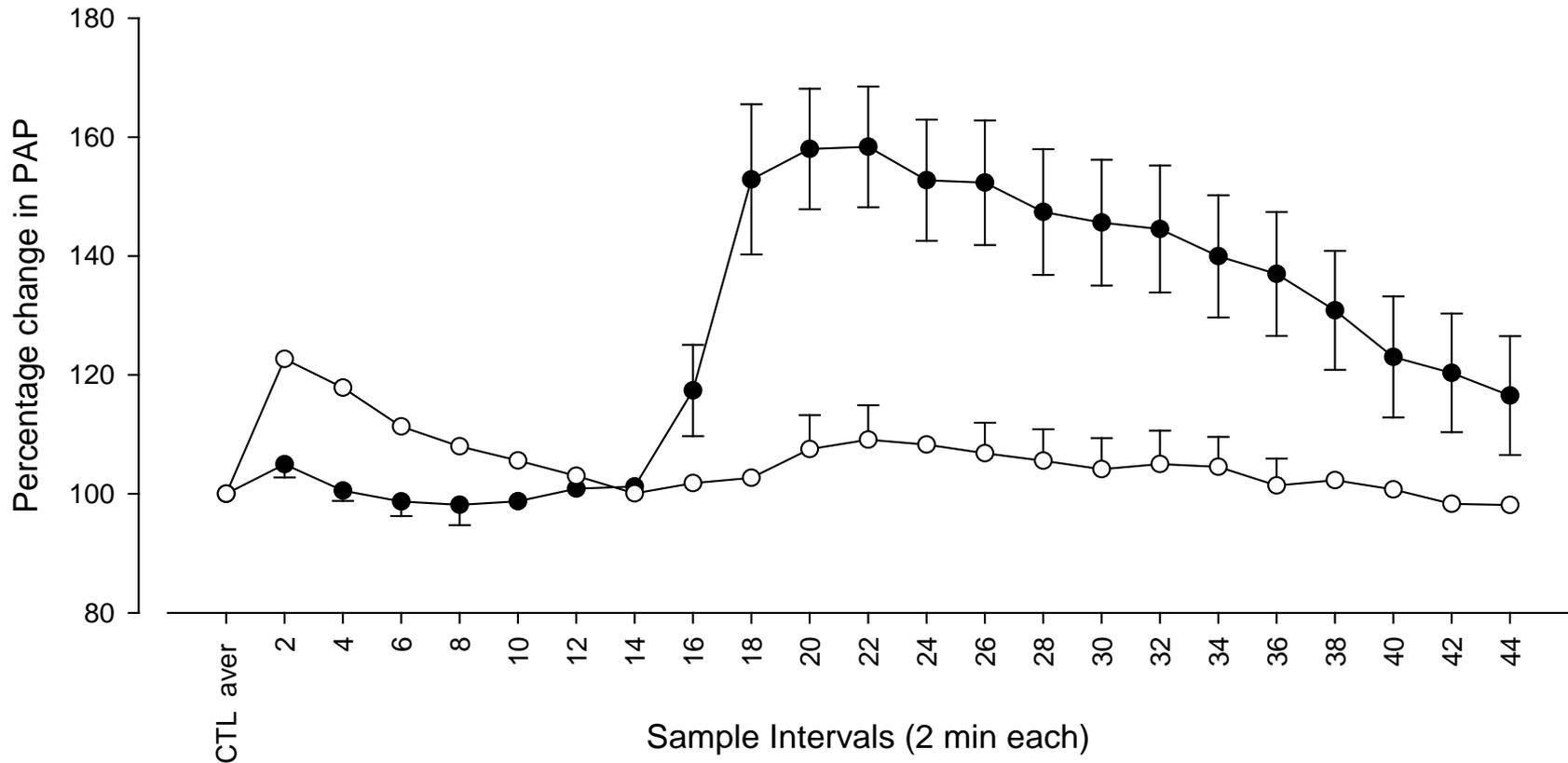
- Células comienzan a “ver” patrones nuevos. LPS en lado luminal del enterocito



# Puntos de Vista

- Cuando algunas sustancias cruzan la barrera epitelial comienza la detección de antígenos que llevara a inflamación.
- No es necesario que pasen sustancias para comenzar un proceso inflamatorio. Respuestas diferentes son basadas en inflamación previa que hacen al tejido mas reactivo a estímulos similares
  - Producción de toxinas bacterianas
  - Coccidiosis
  - Micotoxinas

# LPS en Aves de Laboratorio



# Ejemplo

**Dia Normal**

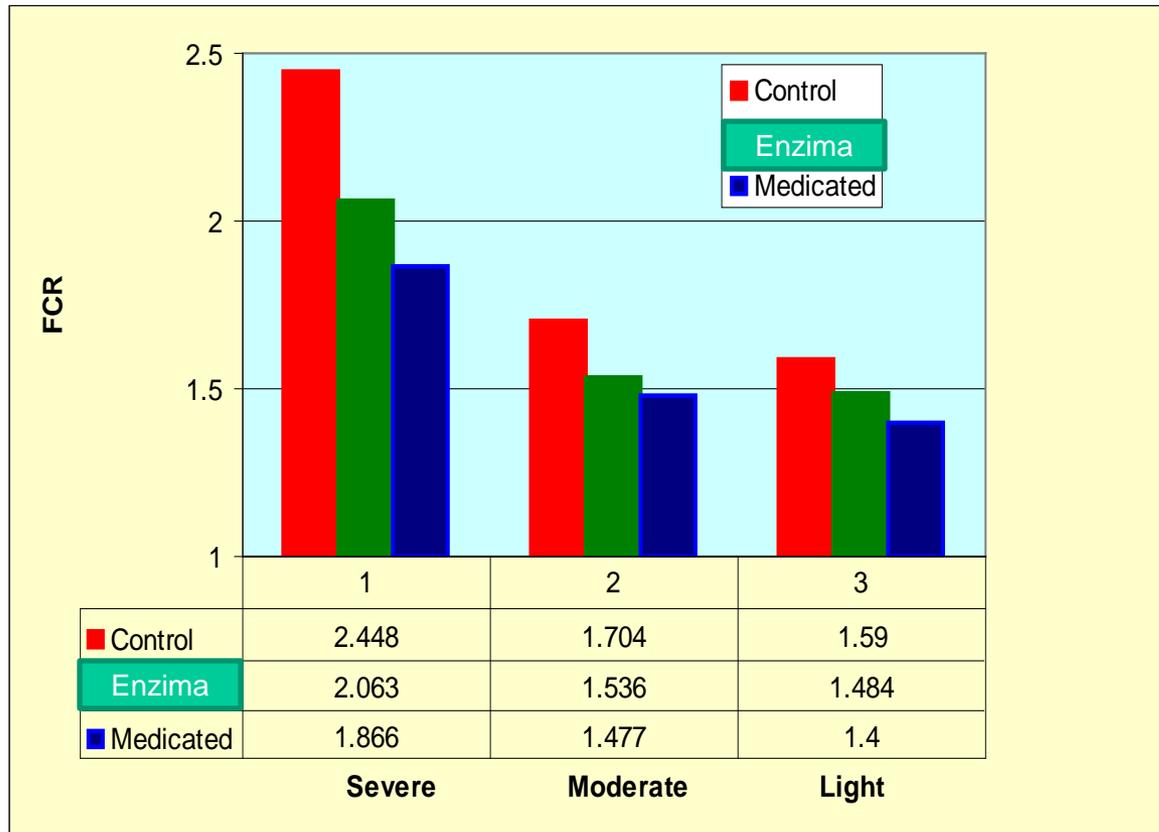
**¿Alicas de pollo picantes, cerveza y un expreso doble para terminar la comida?**

**Convaleciente de una enteritis**

**Elanco**

---

# Efecto de Beta Mananasa en Aves Infectadas con *Cl. perfringens* y Coccidiosis.



# Para el Futuro

- Probablemente daremos mas atención a la inflamación
- Probablemente usaremos mas enzimas que nos ayuden a inactivar compuestos inmunogenicos
- Probablemente cuidaremos la estabilidad de la microflora intestinal
- Probablemente rotaremos menos los coccidiostatos