

V CONGRESO NACIONAL DE NUTRICIÓN ANIMAL Y PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE ALIMENTOS BALANCEADOS

Entendiendo la salud intestinal del cerdo y su impacto en la productividad

Eddy De Paz

María Fernanda Sánchez Quirós

msanchez@grupotrisan.com

 **Biomín**



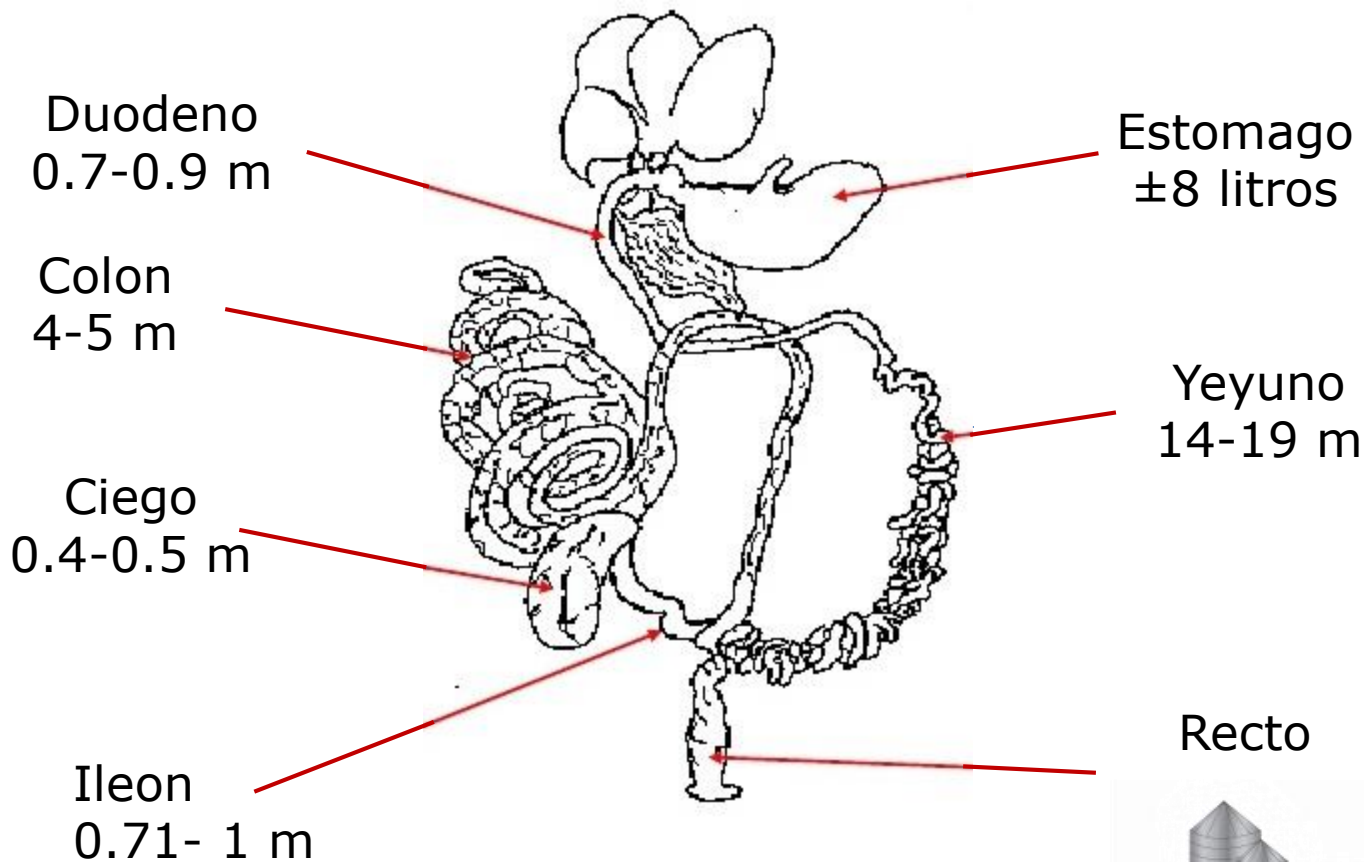
Grupo
trisan
50 años



CIAB

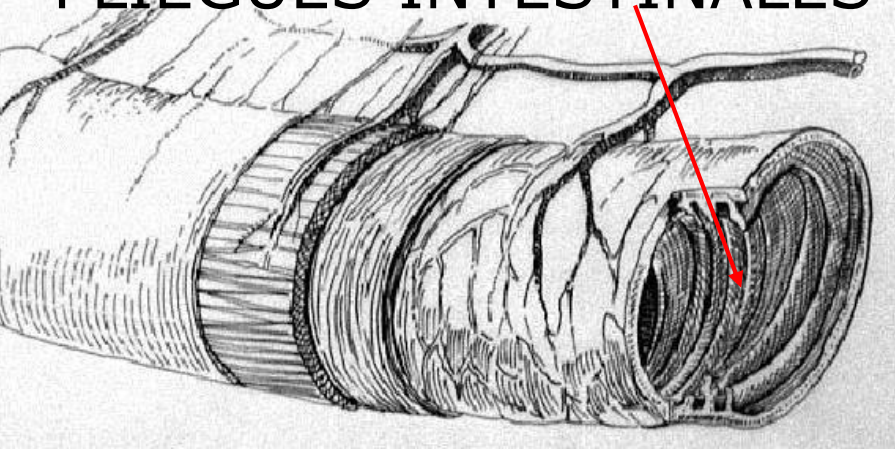
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Aparato digestivo del cerdo

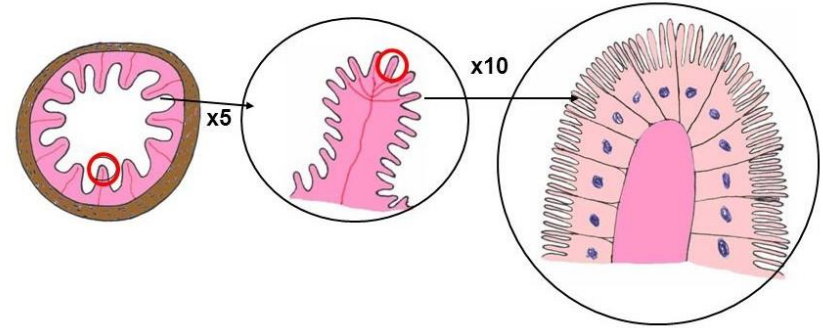


Aparato digestivo del cerdo

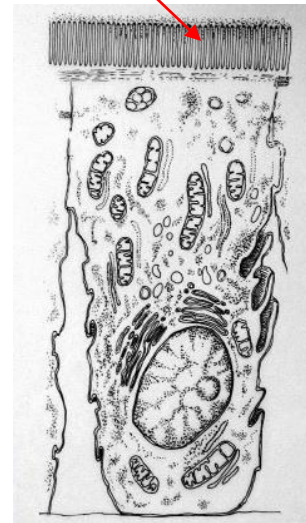
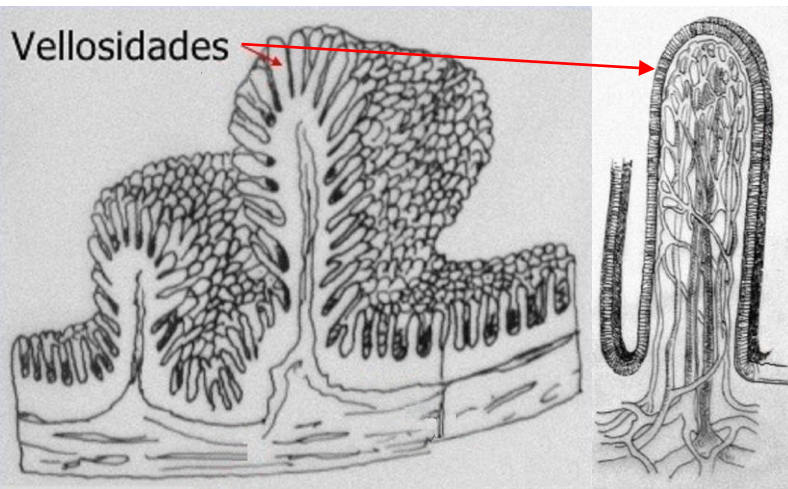
PLIEGUES INTESTINALES



Pliegues circulares → Vellosidades intestinales → Microvellosidades



Microvellosidades

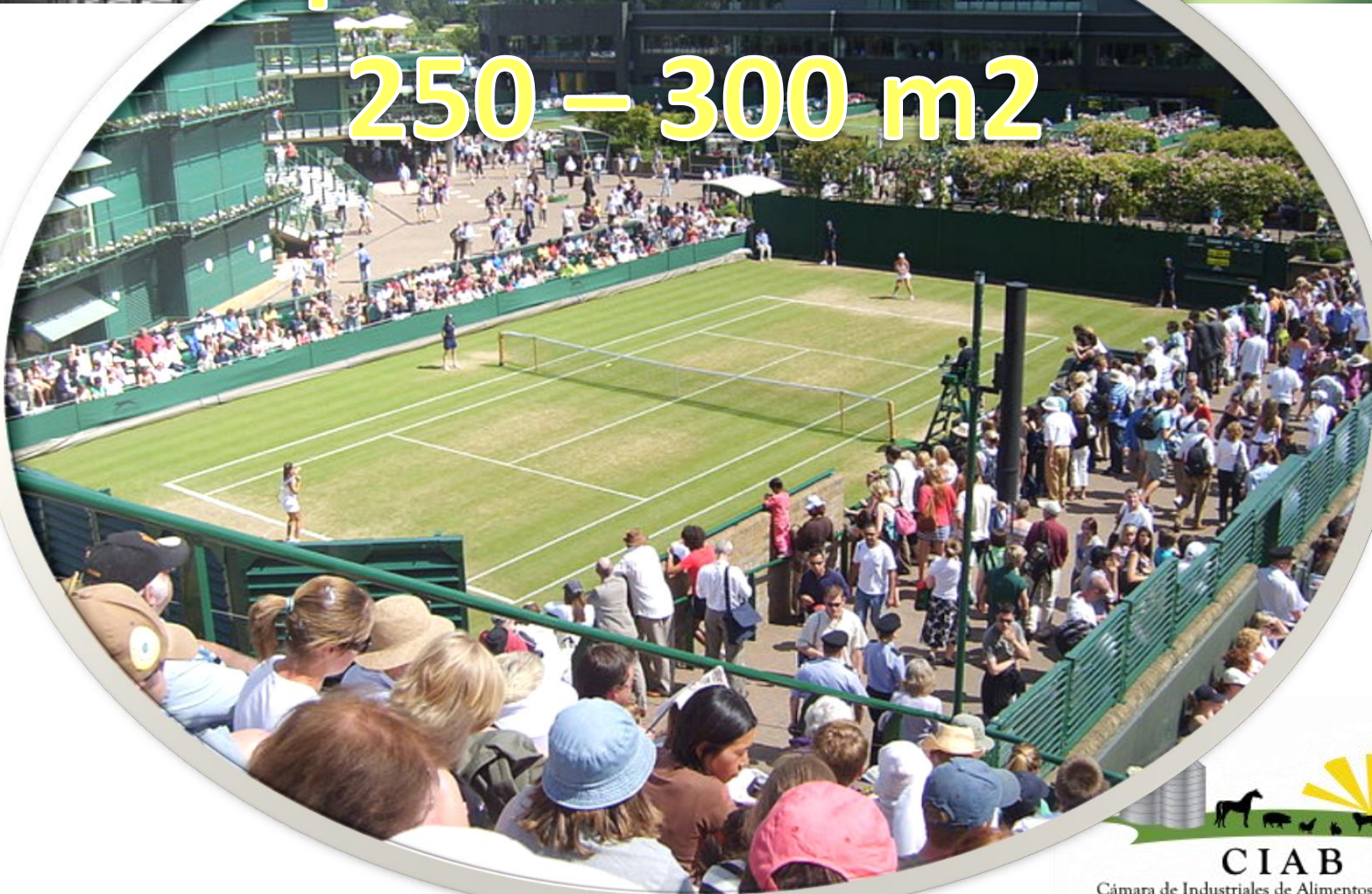


Por el diámetro



CIAB
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Superficie intestinal
250 – 300 m²





Que es?

- *Es una enorme área de superficie que cada día afronta a una legión de nutrientes y antígenos, y los procesa.*





Funciones más diversas y especializadas:

- Digestión y absorción de nutrientes,
- Contención de agentes microbianos.

Contando para esto último con extensiones del Sistema Inmune, pero también con una flora microbiana que colabora en ambas labores, digestión y protección.





- *La vía gastrointestinal es el órgano linfoide de mayor tamaño en el cuerpo pues contiene 70-80% de todas las células productoras de inmunoglobulina*





- En la actualidad se considera que las funciones digestivas alteradas constituyen los factores más limitantes para el rendimiento.



Existen muchos factores que pueden ser causa de alteraciones funcionales, tales como:

- su salud en particular,
- el medio ambiente,
- la nutrición,
- el tipo y calidad de los ingredientes de la dieta,
- toxinas,
- la microbiota,
- estímulos inmunitarios,
- aditivos,
- etc.





- El intestino de aves y cerdos es alrededor del 5% del peso corporal.
- Consume entre el 15 y el 35% del oxígeno total.
- Utiliza aproximadamente el 30% del volumen de turnover de proteínas. .
- Utiliza entre el 20 y el 36% de la energía total.

Esto es un intestino
en buen funcionamiento



Aparato digestivo del cerdo

Digestión

Sector anterior: estómago e intestino delgado

Digestión enzimática

Absorción de nutrientes digeridos (ID)

Sector posterior: intestino grueso

Digestión microbiana de los productos no digeridos en el intestino delgado

Absorción de fluidos y electrolitos y concentración del contenido intestinal





Maduración intestinal

Intestino inmaduro

ID: gran capacidad de absorción de fluidos
IG: capacidad de absorción escasa



Las enfermedades que afectan al ID son más graves

Intestino maduro

ID: capacidad de absorción de fluidos escasa
IG: alta capacidad de absorción de Fluidos capacidad de compensación



Las enfermedades que afectan al IG son más graves



CIAB
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Intestino grueso: digestión

Proteínas y aminoácidos



Desaminación bacteriana



Eliminación de N en la orina

No digeridas en el intestino delgado → enfermedades

No digeribles en el intestino delgado → digestibilidad ileal

Grasas



Digestión nula o poco importante en el intestino grueso



CIAB
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Microbiota digestiva: funciones

Modificaciones anatómicas: aumenta

- El volumen de los compartimentos digestivos
- La superficie de absorción intestinal
- El tamaño de las vellosidades y de las criptas
- El grado de reposición de los enterocitos
- El tránsito digestivo

Modificaciones nutricionales

- Degrada glúcidos complejos (NSP)
- Hidroliza algunos lípidos
- Degrada proteínas y AA aromáticos
- Degrada factores antinutricionales



Microbiota digestiva: funciones

Modificaciones metabólicas

- Síntesis de vitaminas (B, K, ...)
- Actúa sobre :
 - Secreciones endógenas
 - Ácidos biliares: conjugación, oxidación
 - El colesterol (disminución)
 - Urea y amoníaco (disminución)

Modificaciones bioquímicas

- Variación del pH
- Disminución del pH
- Producción de ácidos grasos volátiles de cadena corta



CIAB
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Microbiota digestiva: defensa antimicrobiana

Dificulta la colonización del intestino por agentes patógenos

Efecto barrera: competición por receptores

Competición por el substrato

Producción de sustancias inhibidoras

Estímulo de plasmocitos secretores de Ig A

Aumento del tamaño de las Placas de Peyer

Ejemplo:

Infección de ratones con *Salmonella typhimurium*

Ratones tratados con estreptomicina

Reducción de 100.000 veces en la dosis de implantación



Polisacáridos no amiloides NSP (non starch polysaccharides)

Celulosa, hemicelulosa, glucanos, pectinas, ...

No degradables por
las enzimas del
intestino delgado

Forman geles:
actúan como
factores antinutricionales

Pared celular:
Disminuyen la
digestibilidad de
otros componentes
del alimento

Llega alimento sin digerir al intestino grueso

Fermentaciones microbianas anormales

Diarrea



CIAB
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Digestión: proteínas

Proteína no digerida en el intestino delgado

Intestino Grueso

Fermentación bacteriana y desaminación

Eiminación de N en orina

Diarrea

Tipos principales de diarrea según la patogenia

Hipermotilidad

Aumento de la intensidad, la frecuencia o la velocidad de los movimientos de progresión digestivos

Menor tiempo para la digestión y para la absorción



Ejemplos:

- Acción de la toxina colérica humana
- Enterotoxinas de *E. coli* (otros efectos más importantes)



Tipos principales de diarrea según la patogenia

Hipomotilidad

Disminución de la intensidad, la frecuencia o la velocidad de los movimientos de progresión digestivos

Fermentaciones microbianas en el intestino grueso



Formación y absorción de productos tóxicos



Diarrea

Ejemplos:

-Enterotoxemias por clostridios en cerdos adultos



Tipos de diarrea según la patogenia

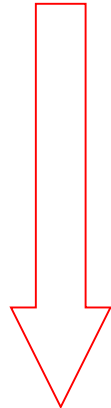
Aumento de la permeabilidad

Animal sano

Luz intestinal



Mucosa



Sangre

Absorción neta

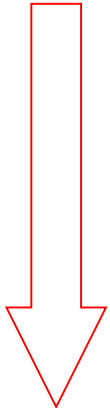
Animal enfermo

Luz intestinal



Mucosa

Sangre



Inflamación: exudación

Cantidad de exudado > Capacidad de absorción del intestino

Diarrea

Tipos de diarrea según la patogenia

**Alteración de la absorción: malabsorción
(≠ alteración de la digestión)**

Materiales no digeridos y no absorbidos

**Retención osmótica
de agua**

**Fermentación bacteriana
anormal en el
intestino grueso**

Diarrea

Patogenia de las principales enteritis infecciosas

Intestino delgado

Colibacilosis

Clostridiosis

GET

DEP

Rotavirus

Intestino grueso

Disentería porcina

Espiroquetosis del colon

ID e IG

Enteropatía proliferativa (más ID)

Salmonelosis

Micotoxinas

MIICOTOXINAS



CIAB
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Micotoxinas

Modulación de la función intestinal por DON

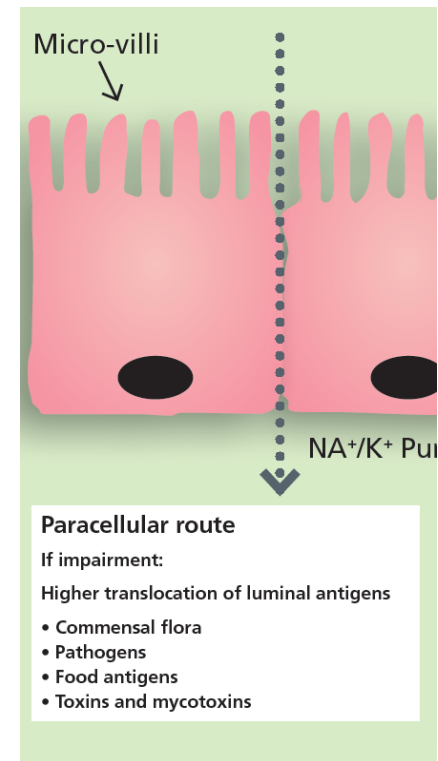
PURDUE
UNIVERSITY

DON daña la inmunidad innata

70% del sistema inmune se encuentra en el tracto gastrointestinal:

- Activación directa de comunicación celular
- Apertura de las uniones estrechas intestinales permitiendo que antígenos bacterianos invadan
- Reducción de la producción de moco
- Dosis alta de DON -> supresión inmune
- Dosis baja de DON -> respuesta inflamatoria de la mucosa rápida (riesgo de inflamación intestinal crónica inducida)

Grenier & Applegate, 2013



CIAB

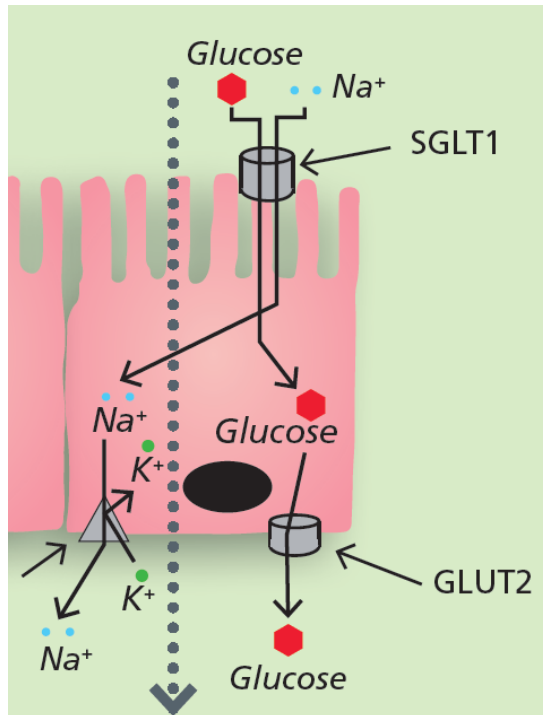
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Micotoxinas

Modulación de la función intestinal por DON

PURDUE
UNIVERSITY

DON reduce la absorción de nutrientes por medio del transportador SGLT-1



Transcellular route

If impairment:

- Lower uptake of nutrients such as glucose
- Malabsorption of water

DON interfiere con la absorción intestinal de nutrientes: glucosa & amino ácidos

- Bajas concentraciones de DON inhiben el transportador de glucosa SGLT-1

- SGLT-1: transporte de glucosa

re-absorción de agua

→ posible razón por la cual DON induce la diarrea

Reducción de la función de la barrera intestinal

Grenier & Applegate, 2013



CIAB

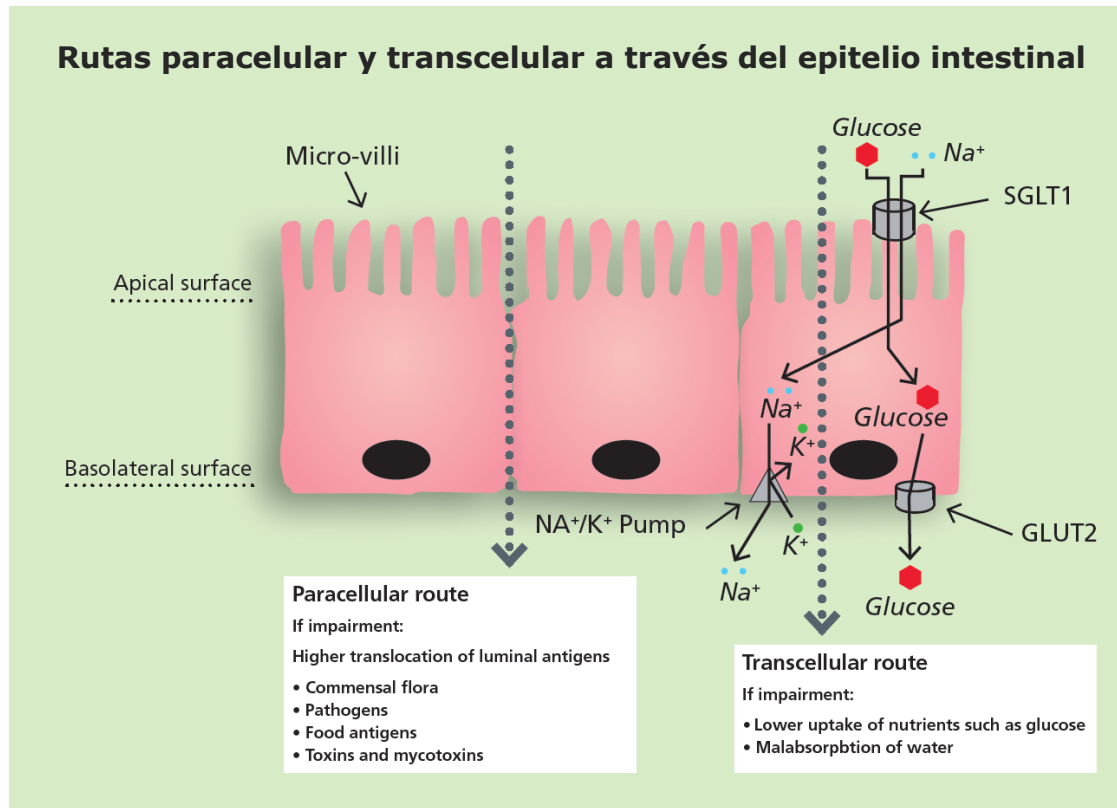
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Micotoxinas

Modulación de la función intestinal por DON

PURDUE
UNIVERSITY

DON reduce la función de la barrera intestinal



Fuente: Adaptado de Grenier, 2013

Tracto intestinal

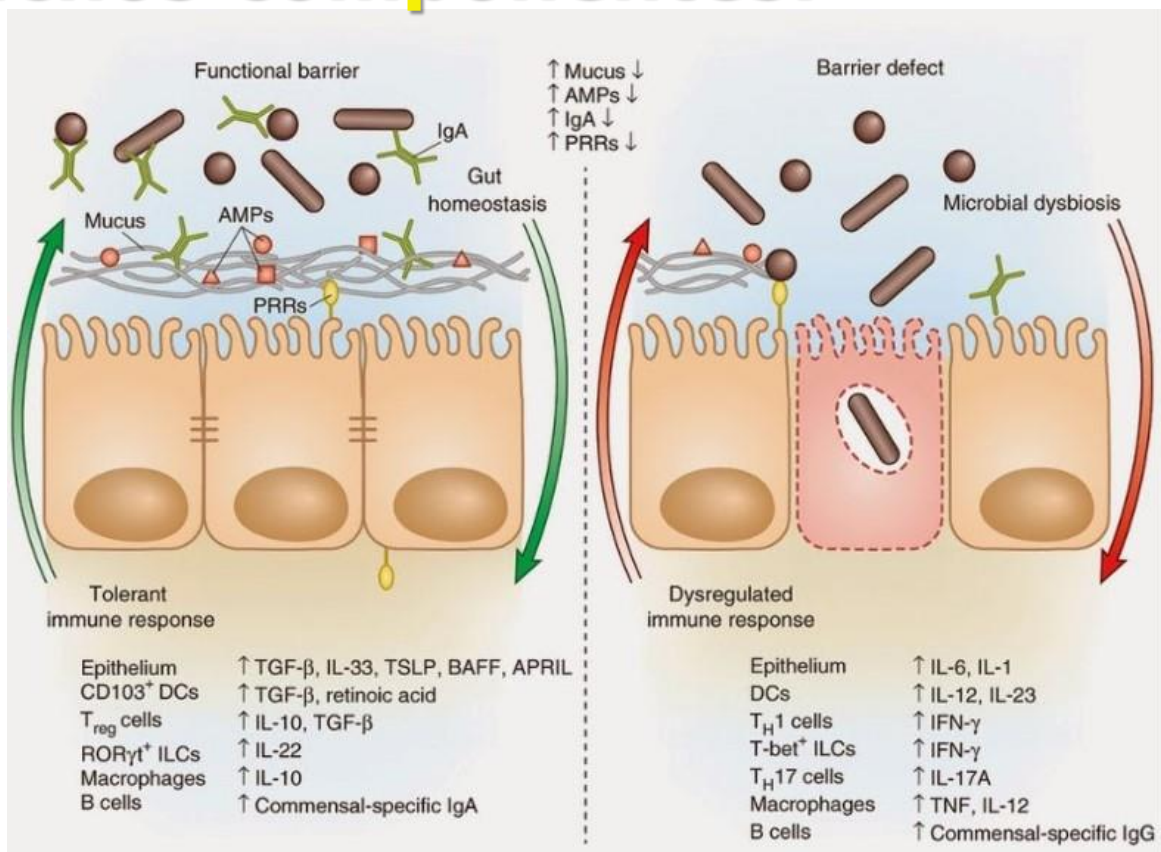
- Importante barrera para sustancias ingeridas & contaminantes en la alimentación
- La primera línea de defensa contra la infección intestinal



CIAB

Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

La función protectora a nivel intestinal, requiere un perfecto equilibrio entre muchos componentes.

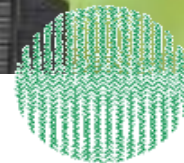


CIAB

Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Micotoxinas

DON & FUM: Efectos subclínicos



INRA

Biomin®

Efectos individuales y combinados a niveles subclínicos de DON & FUM en lechones

Mol. Nutr. Food Res. 2011, 55, 761–771

DOI 10.1002/mnfr.201000402

761

RESEARCH ARTICLE

Individual and combined effects of subclinical doses of deoxynivalenol and fumonisins in piglets

Bertrand Grenier^{1,2}, Ana-Paula Loureiro-Bracarense³, Joelma Luciolli³, Graziela Drociunas Pacheco^{1,3}, Anne-Marie Cossalter¹, Wulf-Dieter Moll², Gerd Schatzmayr² and Isabelle P. Oswald¹

¹ INRA, Unité de Pharmacologie-Toxicologie, Toulouse, France

² BIOMIN Research Center, Tulln, Austria

³ Universidade Estadual de Londrina, Lab Patologia Animal, Londrina, Brazil

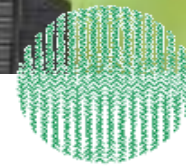


CIAB

Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Micotoxinas

DON & FUM: Efectos subclínicos

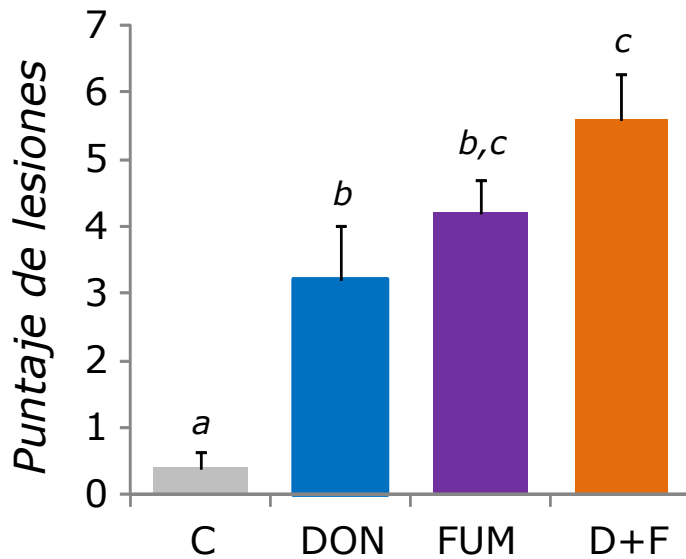


INRA

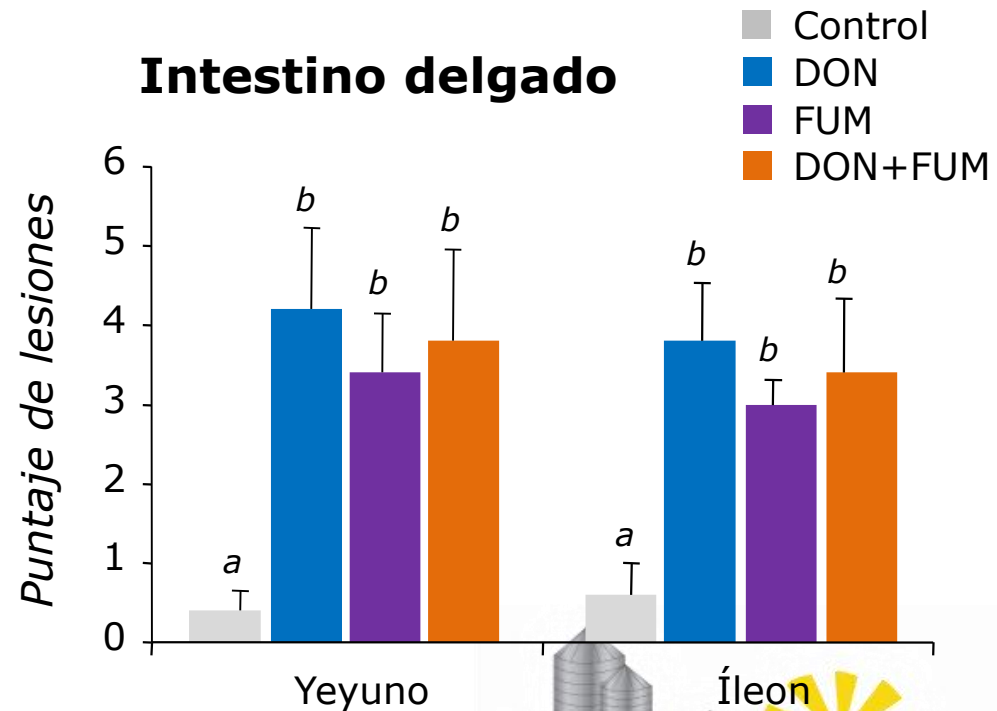
Biomin®

Parámetros histológicos

Hígado



Intestino delgado





ESTRATEGIA





Estrategia

- **Inmunopprofilaxis**

- Vacunas.
- Feddback.



Estrategia

- Bioseguridad
 - Higiene
 - Limpieza
 - Desinfección
 - Control de vectores biológicos y mecánicos, y/o huéspedes intermediarios.









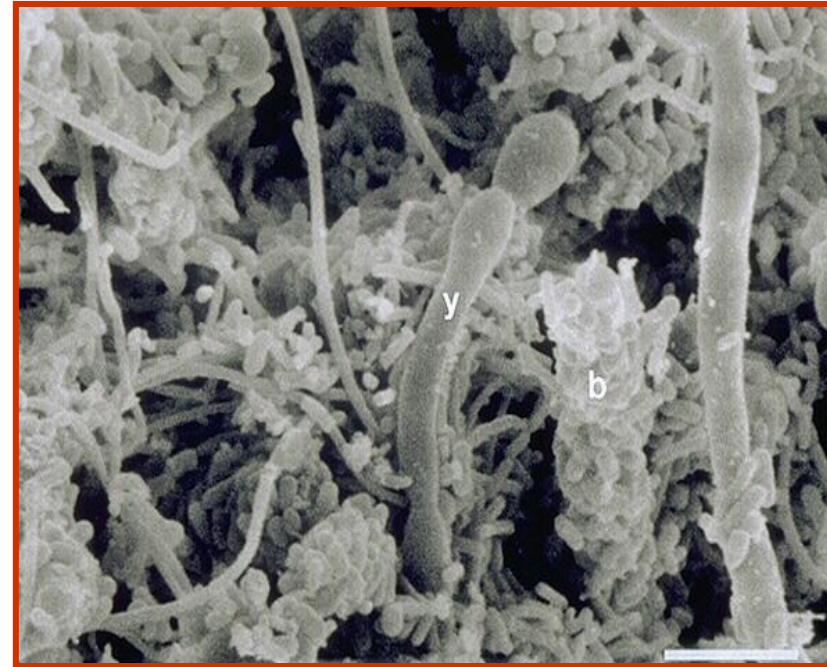
CIAB
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados



CIAB
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Antibióticos como Promotores de Crecimiento

- Mejoría en el desempeño
 - Mantenimiento de la homeostasis intestinal
 - Reducción de la inflamación entérica
- (Neiwold, 2007)





- En los últimos años el uso de antibióticos “Promotores de crecimiento”, ha estado bajo mucha discusión en los foros de salud humana y veterinarios. Y el retiro del uso de antibióticos promotores de crecimiento es un hecho en muchos países.





- Esto sin embargo ha provocado mermas en la productividad y salud animal, por ello han surgido nuevas alternativas que han demostrado también sus beneficios sin comprometer la salud humana



Alternativas naturales a APC

Alternativas naturales a los antibióticos promotores del crecimiento ...

Manera sostenible

Fitoquímicos

Aceites esenciales

Probióticos

Ácidos orgánicos

Prebióticos

Soluciones naturales



Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Los antibióticos vs Productos naturales

- ✓ reducción de la carga bacteriana común
- ✓ mejora de la digestibilidad (?)

- ✓ matan microbiota beneficiosa
- ✓ ningún efecto sobre la higiene de los piensos
- ✓ bacterias resistentes a los medicamentos

Productos naturales como potencial alternativa a los antibióticos ...



FORTALEZAS DE LAS SUBSTANCIAS ANTIMICROBIANAS NO ANTIBIOTICAS

Acidos organicos

- ✓ Trabaja contra bacterias acido-intolerantes. Principalmente Gram -
- ✓ Promueve la microflora benefica en TGI
- ✓ Mejora de la higiene de los piensos y promueve el crecimiento

Fitogenicos

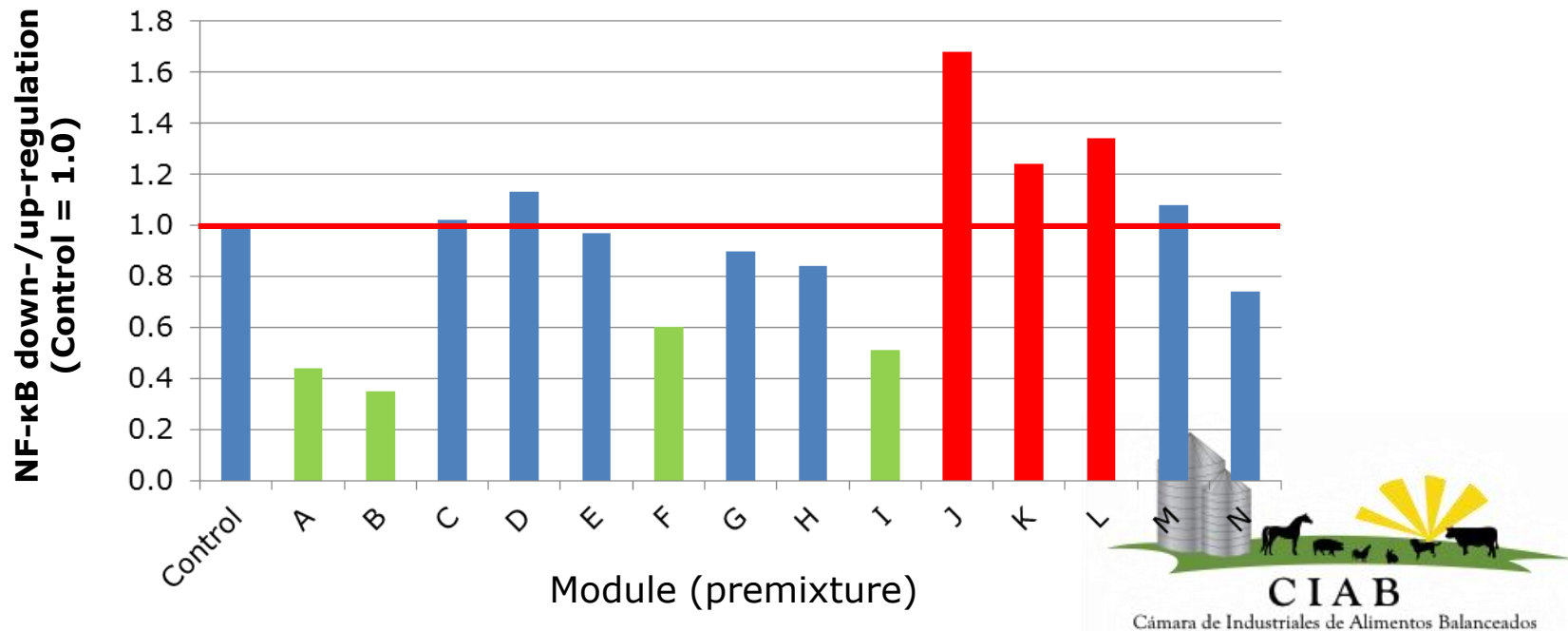
- ✓ Trabajan como antioxidantes, antivirales, anti-bacterianos, principalmente contra bacterias Gram +
- ✓ Equilibra microflora en TGI
- ✓ Modulan la inflamcion intestinal.
- ✓ Estimula la digestibilidad y promueve el crecimiento



Modulo de proteccion intestinal: Anti-Inflamatorio

- Propiedades anti-inflamatorias se miden en un modelo de línea celular de modulación de NF-κB in vitro.
- Premezclas fitogénicos muestran claras diferencias en sus propiedades anti-inflamatorias.

Anti-inflammatory efficacy of phytogetic modules





Estrategia

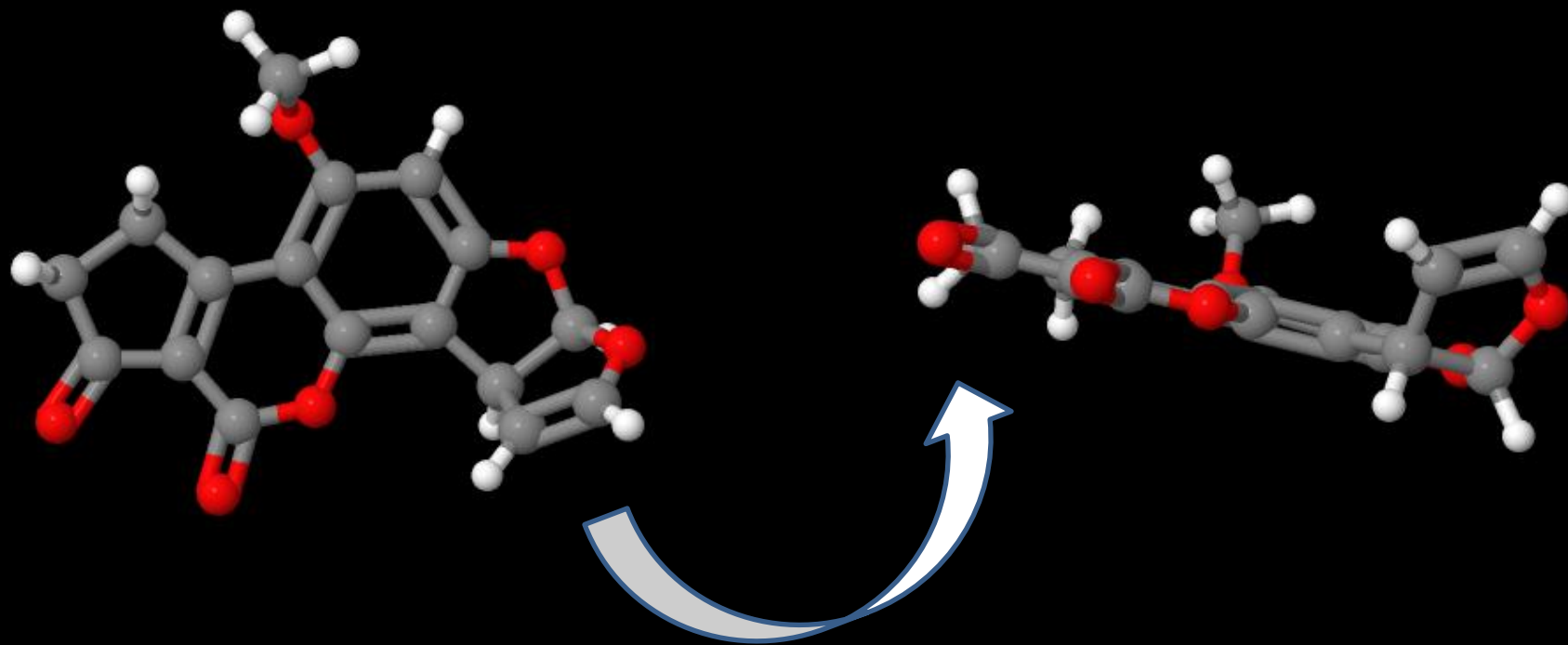
Control efectivo de micotoxinas

CONTROL EFECTIVO DE MICOTOXINAS



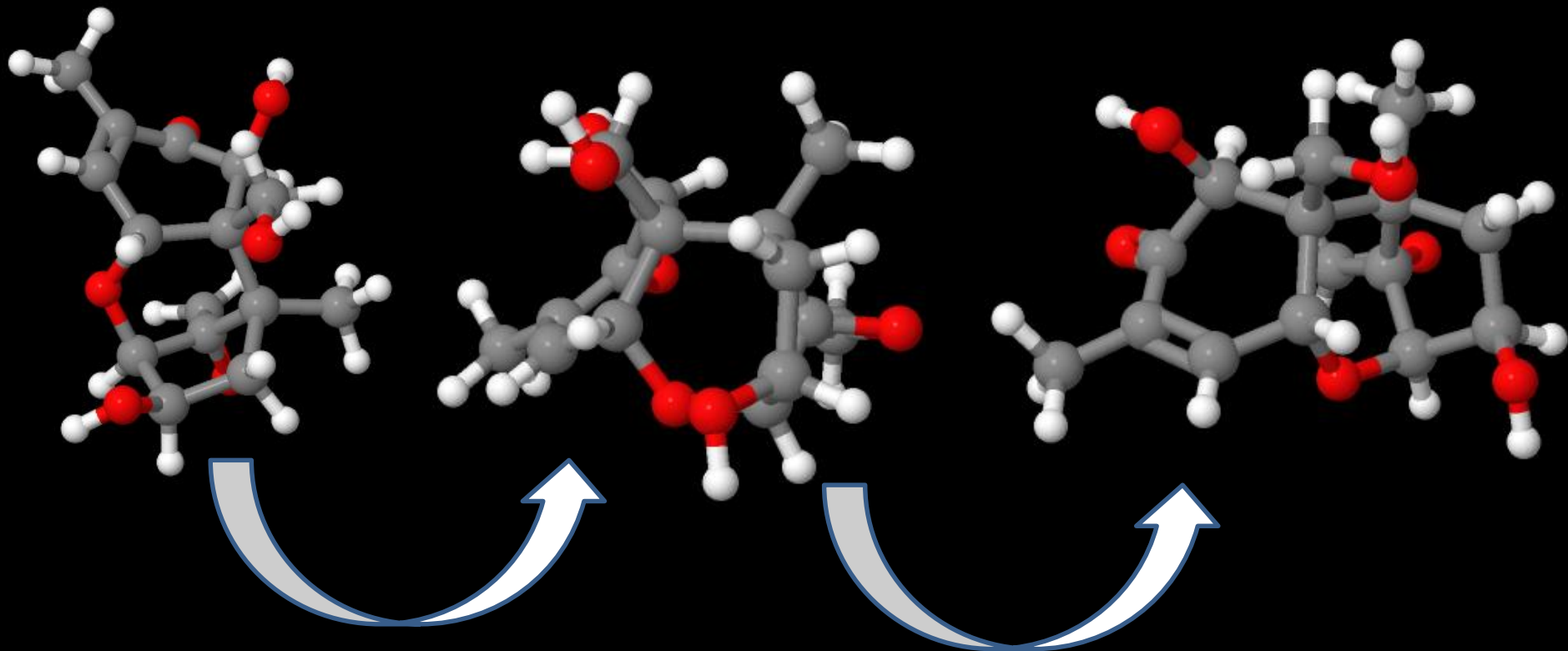
Estructura de aflatoxina (AfB₁)

Polaridad, grupos funcionales y planaridad



Estructura de deoxinivalenol (DON)

Polaridad, grupos funcionales pero **no** es plana!

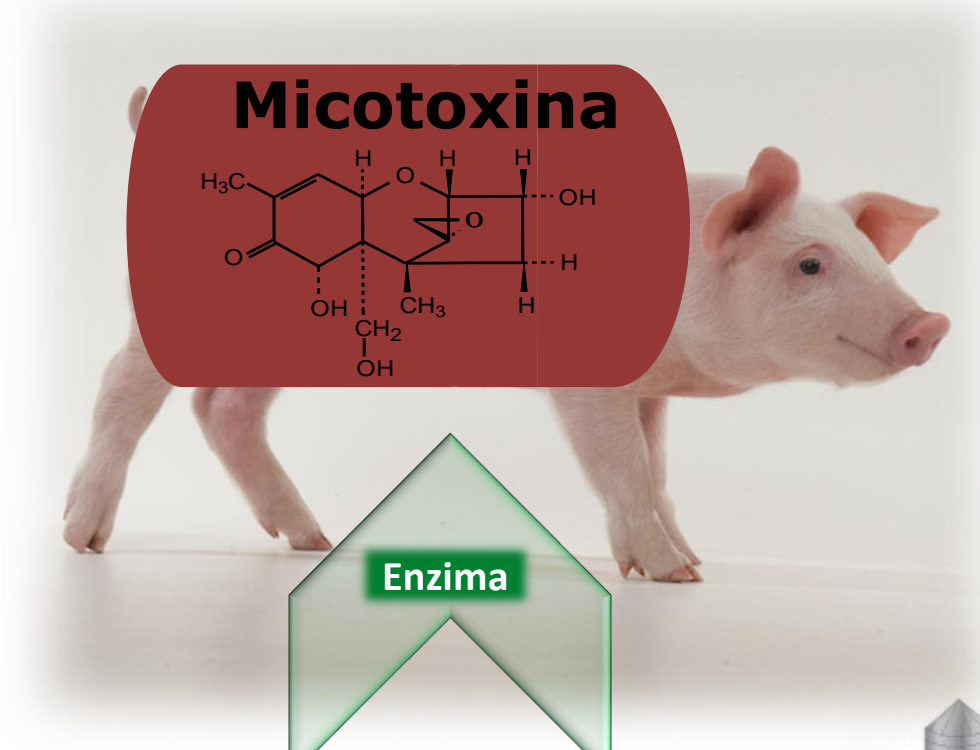


Biotransformación

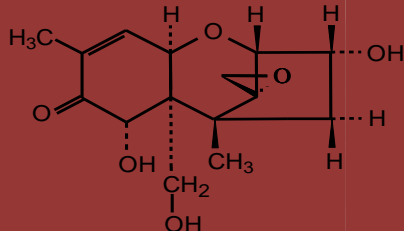
... para eliminar la toxicidad



Desactivación enzimática de micotoxinas:



Micotoxina



Enzima

Ventajas del método:

- específico
- irreversible
- degradación de micotoxinas no adsorbibles



Estrategia

Lechones

- Secado.
- Calor
- Calostramiento
- Otros.







CIAB
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados

Estrategia

Video



CIAB

Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados



EL MENSAJE

Las interacciones entre la fisiología, la inmunología y la ecología del tracto gastrointestinal siguen siendo motivo de estudio debido a lo complejo de sus inter relaciones. Igualmente complejo por tanto es el impacto sobre estas relaciones, de los factores aportados por la nutrición, el manejo y el ambiente.

Es un hecho que nuestra debida atención y oportuna intervención para garantizar su buen estado, son primordiales para obtener los mejores resultados en la producción animal.

Mientras mas conozcamos y entendamos su importancia mejores intervenciones podemos lograr en pro de esos resultados.





Muchas gracias



Nota:
Algunas laminas de la Fisiologia digestiva, fueron tomadas de una presentación del Dr. Pedro Rubio Nistal, de la Universidad de Leon.

