

ACTUALIZACIÓN SOBRE LA SALUD INTESTINAL EN AVES DOMÉSTICAS



Introducción

Una eficiente conversión del pienso en sus componentes básicos para una absorción óptima de nutrientes es vital tanto para el bienestar de los broilers como para el de los reproductores. La salud intestinal, un área compleja e intrincada, que combina la nutrición, la microbiología, la inmunología y la fisiología, tiene un papel clave que jugar y cuando se ve comprometida, la digestión y la absorción de nutrientes se ven afectadas y, a su vez, pueden tener un efecto perjudicial sobre el índice de conversión del pienso, originando una pérdida económica y una mayor susceptibilidad a enfermedades.

Además, los cambios recientes en la legislación sobre el empleo de antimicrobianos, unos diferentes requerimientos nutricionales y unas aves más eficientes ponen de relieve la necesidad de una mejor comprensión de la función y la salud intestinal. Este artículo tiene como objetivo explorar este tema y esbozar los factores clave que son importantes en el desarrollo y mantenimiento de una función intestinal óptima.

DR. RICHARD A. BAILEY
ROSS NOTE, 2019



Visión general del intestino y de su funcionamiento

El tracto intestinal de un ave es un tubo especializado que comienza en el pico y termina en la cloaca. La función principal del intestino es la conversión y digestión de los alimentos en sus componentes básicos para la absorción y utilización por el ave.

El intestino se divide en cinco regiones distintas - figura 1 -: buche, proventrículo, molleja, intestino delgado - duodeno, yeyuno e ileon - e intestino grueso - ciegos., colon y recto -. Y cada una de ellas regiones tiene un papel específico en el proceso de digestión y absorción de nutrientes.



Puntos clave de manejo

- El intestino es responsable de la digestión y absorción de los nutrientes
- Si la función intestinal es transgida se reducirán la digestión y absorción del pienso y el rendimiento y bienestar del ave resultarán afectados

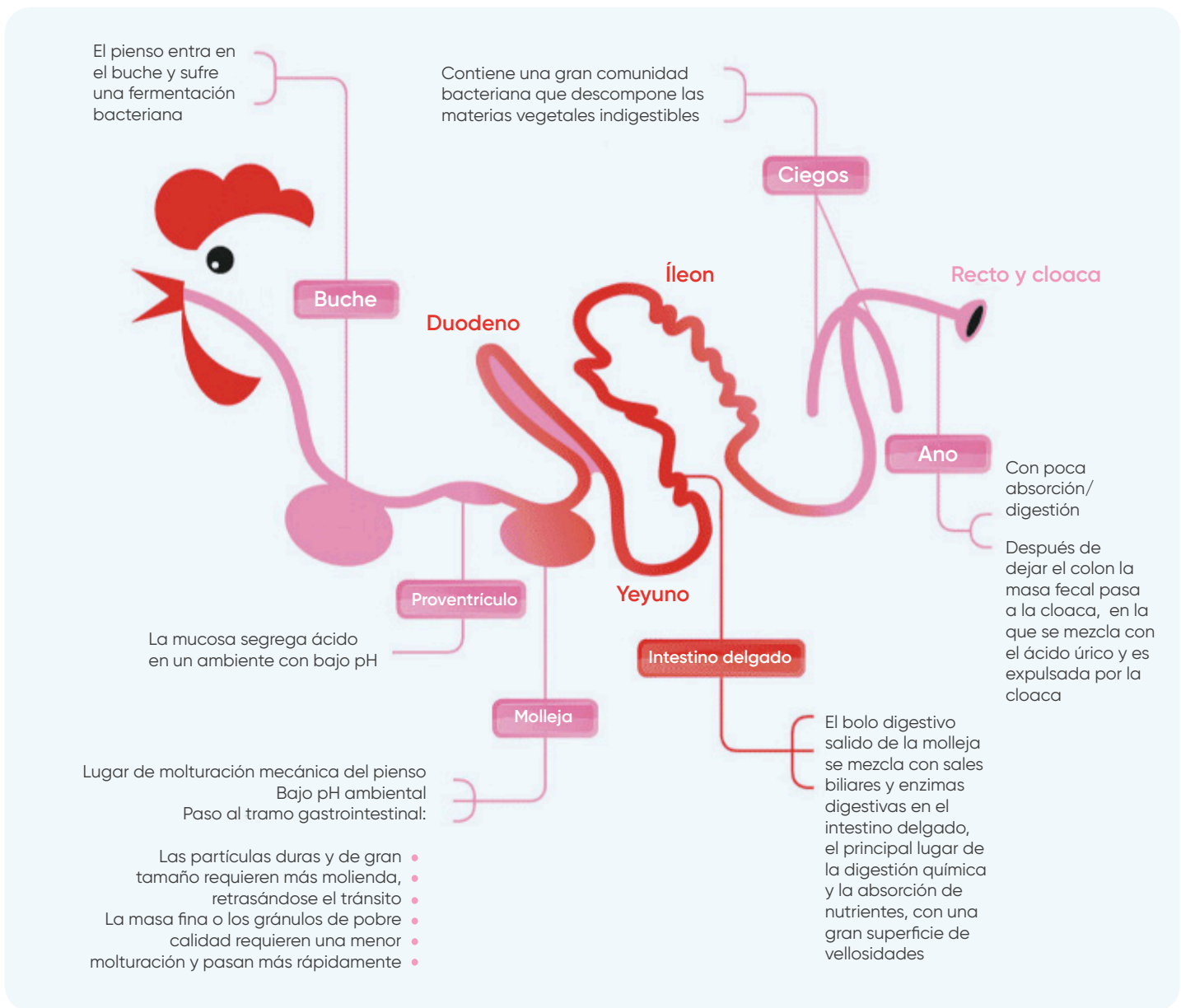


Figura 1. El tracto gastrointestinal de un pollo

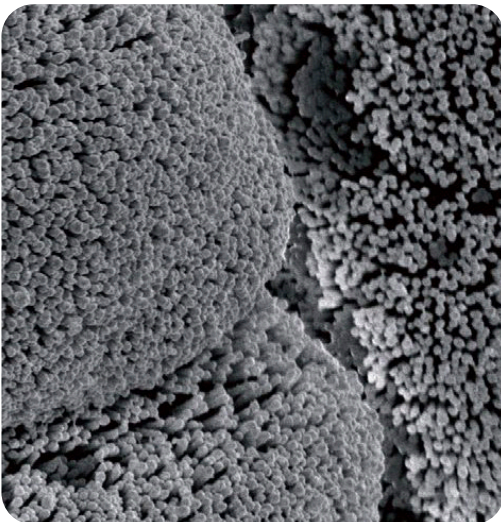


Figura 2. Micrografía electrónica de vellosidades - arriba - y microvilli - abajo - del intestino delgado.

El alimento entra en el buche en el que se almacena durante un corto período de tiempo y se fermenta parcialmente por las bacterias residentes. A continuación pasa al proventrículo, en el que se mezcla con ácido y pepsina - una enzima que descompone la proteína - y luego a la molleja. Ésta actúa como un molino para romper el alimento en partículas más pequeñas, dejándolo pasar luego al intestino delgado. Mientras que la molleja muele el alimento, éste se mezcla con el ácido y las enzimas secretadas por el proventrículo.

Este proceso permite la descomposición de proteínas enteras en péptidos más pequeños que luego se pueden digerir en el intestino delgado en aminoácidos para su absorción. Dentro de éste, los carbohidratos y las grasas también se descomponen para poder ser absorbidos y utilizados por las aves. Durante el proceso de digestión normal, cuando el bolo digestivo llega a la última parte del ileon, todas las proteínas, grasas y carbohidratos deben haber sido absorbidos, dejando atrás los componentes no digeribles del alimento - por ejemplo, la celulosa, polisacáridos no amiláceos, etc.-.

Este material tiene dos destinos; se elimina en las heces o es absorbido por los ciegos, en los que las bacterias lo fermentan para formar ácidos orgánicos, ácidos grasos de cadena corta y vitaminas que el ave puede absorber para nutrientes adicionales. Al final de la digestión, las aves producen dos tipos de deyecciones, cecales y fecales, que se ven muy diferentes - figura 3 -.



Figura 3. Arriba, heces fecales formando un bolo semisólido que comprende material de desecho cubierto de ácido úrico blanco, lo que debe ser revisado en busca de anomalías tales como exceso de agua, grasa, moco y partículas de alimentación. Debajo, heces fecales, que deben ser de color oscuro, consistencia pastosa y estar libres de burbujas de gas.

Habitantes intestinales, un mundo por descubrir

La comunidad de microorganismos en el intestino se puede llamar de muchas maneras: bacterias amistosas, flora intestinal, microbiota intestinal y microbioma intestinal. Es una comunidad diversa, formada principalmente por bacterias, hongos, protozoos y virus. Si bien las tecnologías modernas basadas en el ADN han dado una imagen mucho más precisa de las especies bacterianas presentes en el intestino, se ha hecho cada vez más evidente que un gran número de bacterias del mismo actualmente aún son desconocidas y están por clasificar. Estudios recientes centrados en las aves domésticas han propuesto que el tracto gastrointestinal – GI – de un broiler es colonizado por alrededor de 600 a 800 especies de bacterias.

La abundancia y diversidad de la microbiota varía a lo largo del GI y, previsiblemente, las regiones que tienen unas condiciones menos tolerables y un paso más rápido del contenido intestinal hay un menor número de bacterias. A pesar de que las bacterias se pueden encontrar en el intestino del embrión en desarrollo, generalmente se considera que el desarrollo de la microbiota intestinal adulta comienza principalmente en el nacimiento, a partir de las bacterias provenientes del medio ambiente, la alimentación y las personas que manejan a los pollitos después del mismo.

El buche se coloniza rápidamente en 24 horas y un día después del nacimiento, el íleon y los ciegos también están dominados por bacterias. Después de tres días el nivel de éstas en el intestino delgado y grueso aumenta diez veces.

Las primeras bacterias en entrar en el tracto GI se pueden considerar pioneras ya que se multiplican rápidamente y colonizan el entorno intestinal. La composición de la comunidad bacteriana pionera pasa por una sucesión de cambios a medida que se desarrolla el intestino y los niveles de oxígeno caen. La microbiota puede tardar hasta 3-4

semanas en formar la del clímax – o adulta –, pero durante este período la estabilidad predomina en el intestino si los pollitos están en unas condiciones óptimas y disponen de una buena alimentación y una buena calidad de agua.

Puntos clave de manejo

- El intestino contiene una amplia gama de bacterias, hongos, protozoos y virus
- El desarrollo de la microbiota intestinal comienza al nacer el pollito, con las bacterias procedentes del ambiente, del pienso y del ser humano, afectando a su desarrollo.

El buche alberga una gran población de lactobacilos. Estas bacterias fermentan parcialmente los carbohidratos del pienso y producen ácido láctico, el cual reduce el pH ambiental del buche. Las condiciones dentro del proventrículo son muy ácidas, creando un ambiente que no es adecuado para la mayoría de las bacterias. La molleja también tiene un ambiente ácido, pero tiene una población sustancial de lactobacilos que se originan principalmente en el buche. La población bacteriana del intestino delgado se compone principalmente de lactobacilos, aunque a veces también se pueden encontrar enterococos, *E. coli*, eubacterias, clostridios, propionibacterias y fusobacterias. La población bacteriana del intestino delgado evoluciona a medida que el ave va creciendo, pero generalmente será estable a las dos semanas de edad. Los ciegos proporcionan un ambiente más estable que permite la colonización de bacterias fermentativas de crecimiento más lento. Al principio de la vida del pollito, los ciegos están dominados por lactobacilos, coliformes y enterococos, pero a las dos semanas de edad, el ambiente cecal habrá comenzado a estabilizarse a medida que la flora adulta comienza a dominar.

En esta etapa, las especies pioneras son reemplazadas por bacteroides, eubacterias, bifidobacterias y clostridios.

ARBOCEL®

Mejora
la digestibilidad

Previene
el picaje



Mejora la calidad
de la cama

Más huevos
limpios

RETTENMAIER IBÉRICA
S.L. Y CIA. S. COM.



Fibras diseñadas
por la naturaleza

Papel de la microbiota intestinal

Dentro del tracto GI hay múltiples interacciones entre las células del huésped – el ave –, el entorno intestinal, las células bacterianas y los componentes del pienso. Estas interacciones recalcan el papel extremadamente importante de la microbiota intestinal en la salud y el bienestar del huésped – como se explica a continuación –, aunque la forma exacta en que se logra esto aún no se entiende completamente.

La comunidad bacteriana de la microbiota intestinal forma una barrera protectora que recubre el intestino, impidiendo el crecimiento de bacterias menos favorables o patógenas como *Salmonella*, *Campylobacter* y *Clostridium perfringens*. Este principio se conoce más comúnmente como exclusión competitiva. Las teorías sugieren que la microbiota comensal – o “amigable” – domina los sitios de unión en las células intestinales, lo que reduce la oportunidad de unión y colonización por patógenos. Otro mecanismo propuesto es que la microbiota intestinal es capaz de secretar compuestos, incluyendo ácidos grasos volátiles, ácidos orgánicos y compuestos antimicrobianos naturales – conocidos como bacteriocinas –, que inhiben el crecimiento, o hacen que el medio ambiente no sea adecuado para, bacterias menos favorables.

Los estudios con animales libres de gérmenes también han demostrado que la microbiota intestinal es importante en la estimulación y el desarrollo del sistema inmunitario. Se cree que la microbiota comensal mantiene el sistema inmunológico intestinal en un estado de “alerta” para que pueda reaccionar rápidamente a los patógenos. La microbiota intestinal también se considera un factor importante en el desarrollo y maduración del sistema inmunológico.

Se ha demostrado que los animales que carecen de microbiota intestinal son más susceptibles a las enfermedades y tienen sus tejidos inmunitarios mal desarrollados. Además de la protección contra enfermedades y la estimulación del sistema inmunitario, la microbiota intestinal puede influir en el crecimiento del huésped mediante la producción de nutrientes adicionales a través de la fermentación de las fibras vegetales que las aves no pueden digerir.

El equilibrio de la salud intestinal

La salud intestinal se basa en el mantenimiento del delicado equilibrio entre el huésped, la microbiota intestinal, el entorno intestinal y los compuestos dietéticos. Este equilibrio puede verse afectado significativamente por factores como el manejo de las aves, la calidad del pienso y el medio ambiente. Cuando la salud intestinal es óptima hay una digestión completa de los alimentos y la absorción de los componentes nutritivos. Si hay una interrupción en los procesos normales en el intestino puede haber una digestión incompleta y una menor absorción de nutrientes, lo que origina una malabsorción y un desequilibrio intestinal. Si hay algún desequilibrio en el entorno intestinal, la salud intestinal corre el riesgo de estar comprometida, lo que puede afectar la salud y el rendimiento de las aves. Cuando la digestión y la absorción no son óptimas hay malabsorción de nutrientes, lo que origina más nutrientes disponibles para las pequeñas bacterias intestinales que pueden acarrear un crecimiento excesivo de la población bacteriana.

Otra consecuencia de la malabsorción es el paso de proteínas, azúcares y grasas a los ciegos, causando un crecimiento excesivo en la población microbiana y el alejarse de las bacterias fermentativas beneficiosas. El equilibrio de la microbiota en el intestino puede verse afectado por factores tales como:

- un desarrollo intestinal pobre,
- un cambio de alimentación,
- la calidad de los componentes del pienso,
- micotoxinas,
- la bioseguridad,
- el medio ambiente: temperatura y ventilación,
- las condiciones de la crianza,
- infecciones por bacterias o coccidios,
- la calidad del agua.

Se ha observado que la alimentación es el factor más influyente en la composición de la microbiota intestinal y la figura 4 destaca cómo puede cambiar la flora intestinal.

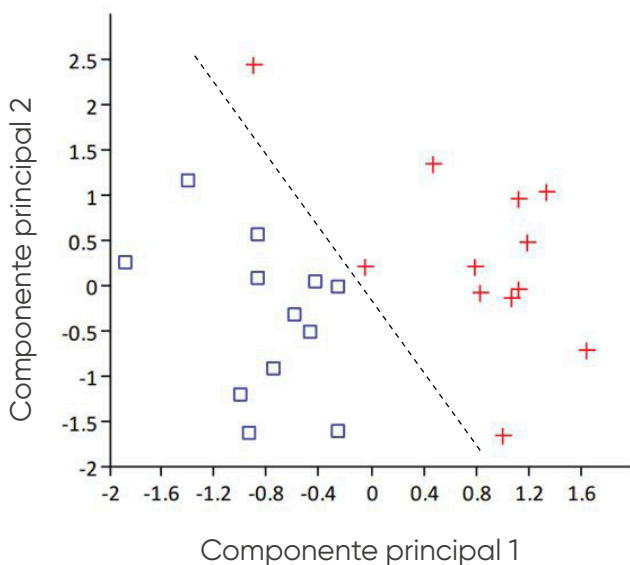
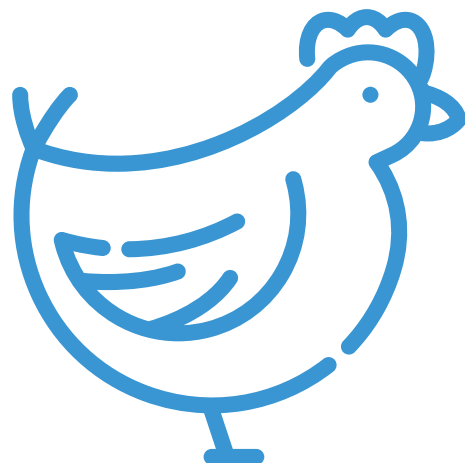


Figura 4. Análisis de los componentes principales de las comunidades bacterianas en los ciegos de los broilers alimentados con una dieta un 20 % más alta en proteína (+) y otra un 20 % más baja. Cada punto del gráfico representa un pollo alimentado con una de las dietas. Cuanto más cerca estén los puntos del gráfico, más similar es la población bacteriana en los ciegos. La separación que hay entre los puntos rojos y los azules – indicada por una línea punteada – muestra que las poblaciones bacterianas son diferentes en la ceca entre las aves alimentadas con las diferentes dietas.

Se ha demostrado que los cambios en las materias primas, la densidad de nutrientes y la forma de alimentación afectan a la microbiota. Durante la vida de una manada hay una serie de cambios de pienso en los que el modificar su composición; origina un cambio en los micronutrientes disponibles para la microbiota intestinal. La consecuencia puede ser un desequilibrio bacteriano menor en el intestino a medida que la microbiota se ajusta a la nueva alimentación. Este desequilibrio no tiene, generalmente, ninguna consecuencia a menos que haya otros factores que afectan la salud intestinal en el momento del cambio de la alimentación.

La forma del pienso es muy importante para la función de molleja. El exceso de finos o la mala calidad del granulado pueden originar que el tránsito del pienso de la molleja al intestino delgado sea demasiado rápido. Si esto tiene lugar no hay suficiente tiempo para que las enzimas ácidas y la pepsina descompongan la proteína, lo que origina unas proteínas enteras que entran en el intestino delgado, lo que es perjudicial ya que éste no las puede digerir adecuadamente. Cuando esto sucede hay malabsorción de proteínas y aumento de la viscosidad en el intestino, ambas cosas aumentando el riesgo de disbacteriosis y en casos graves pudiendo originar una enteritis necrótica. El empleo de maíz partido, trigo entero o fibra insoluble puede ayudar a la estimulación de la molleja para asegurar una mezcla óptima del pienso dentro de la molleja.



Los cambios en las poblaciones bacterianas del intestino delgado y los ciegos que se producen durante un desequilibrio se conocen comúnmente como disbacteriosis y, si se prolongan, pueden tener efectos negativos en el huésped. El cambio en la actividad bacteriana cecal origina la producción de diferentes metabolitos bacterianos - compuestos producidos por las bacterias cuando descomponen los nutrientes -. Algunos de estos metabolitos, como las aminas producidas a partir del metabolismo bacteriano de los aminoácidos, pueden causar irritación intestinal, empeorando el malestar intestinal en curso.

¿Qué es la disbacteriosis?

La disbacteriosis no es una enfermedad específica, sino un síndrome secundario. Es un desequilibrio en la microbiota intestinal como consecuencia de una interrupción intestinal. Se traduce en una mala absorción de nutrientes en el intestino lo que origina un índice de conversión peor y un menor peso vivo. Si la disbacteriosis es lo suficientemente grave, puede contribuir a una yacija húmeda.

La presentación de la disbacteriosis varía dependiendo de la gravedad, pero generalmente se caracteriza por la producción de heces húmedas y excrementos cecales espumosos. El examen *post mortem* de las aves afectadas revela el adelgazamiento de la pared intestinal junto con el contenido gaseoso y acuoso del intestino. La disbacteriosis puede ser el resultado del estrés ambiental, una exposición viral o bacteriana, una coccidiosis o una respuesta a un cambio en el pienso.

La disbacteriosis se puede tratar con medicamentos antimicrobianos, aunque si se sospecha un desequilibrio intestinal es preferible utilizar tratamientos alternativos, como ácidos orgánicos o probióticos. Si no se identifica la causa principal de la disbacteriosis es probable que vuelva a ocurrir, por lo que es imperativo identificar y rectificar la causa de la interrupción intestinal.

La presencia de ciertas bacterias aumenta durante la disbacteriosis y la acción de las mismas afecta aún más la absorción de nutrientes. Por ejemplo, algunas bacterias pueden reducir la absorción de grasa mediante la inactivación de los ácidos biliares que se unen a las grasas dietéticas para la absorción. Otras bacterias pueden destruir la superficie de las vellosidades, reduciendo la superficie disponible para la absorción de nutrientes. Cuando esto se produce no es raro que las aves aumenten su ingesta de piensos en un intento de satisfacer sus demandas nutricionales. Esto puede conducir a un tiempo de tránsito intestinal más rápido y a una cama más húmeda debido a un aumento de la ingesta de agua.

Si el intestino está bien desarrollado y el sistema inmunológico no se ve comprometido, el impacto de un trastorno intestinal en el crecimiento puede reducirse. Después del nacimiento y de que las aves tengan acceso a la alimentación y el agua, el intestino se activa en sus etapas finales de maduración. La bioseguridad, la higiene del alojamiento y el manejo en la crianza son claves para la salud y el establecimiento de un intestino sano. Durante la primera semana de vida el intestino sufre una maduración rápida con el rápido crecimiento de las vellosidades intestinales y después de la misma la longitud de éstas es crítica ya que dicta la que tendrán en el ave adulta. Si el crecimiento de las vellosidades se ve comprometida durante la crianza el resultado es una vellosidad más corta en el ave adulta, lo que tendrá un impacto en el rendimiento. El crecimiento óptimo de las vellosidades se basa en un correcto manejo de la crianza junto con una buena calidad de la alimentación y el agua. En el campo se ha observado que los pollitos que han tenido una buena crianza tienden a desarrollar un intestino que funciona bien y una mayor capacidad para enfrentarse a los retos posteriores.

La calidad del agua y el manejo de los bebederos son fundamentales para la salud a largo plazo del intestino y la falta de vigilancia en ello puede ser perjudicial para la salud intestinal y el rendimiento de las aves. Las estrategias de manejo del agua dependen de la fuente de ésta, de su dureza, el pH y los niveles minerales.

Calidad del agua: Protocolo general de manejo

1. Asegurar una limpieza adecuada entre manadas:

- Retirar el biofilm: por ejemplo, con 25-50 ppm de peróxido de hidrógeno en los bebederos durante 24-72 horas y enjuagando luego.
- Retirar las incrustaciones, con un pH de 5 con un ácido débil, por ejemplo, ácido cítrico, durante 24 horas y luego enjuagar.

2. Antes de la llegada de las aves

- Utilizar una solución de lejía en el agua
- Enjuagar justo antes de que lleguen las aves

3. A lo largo de la vida de la manada

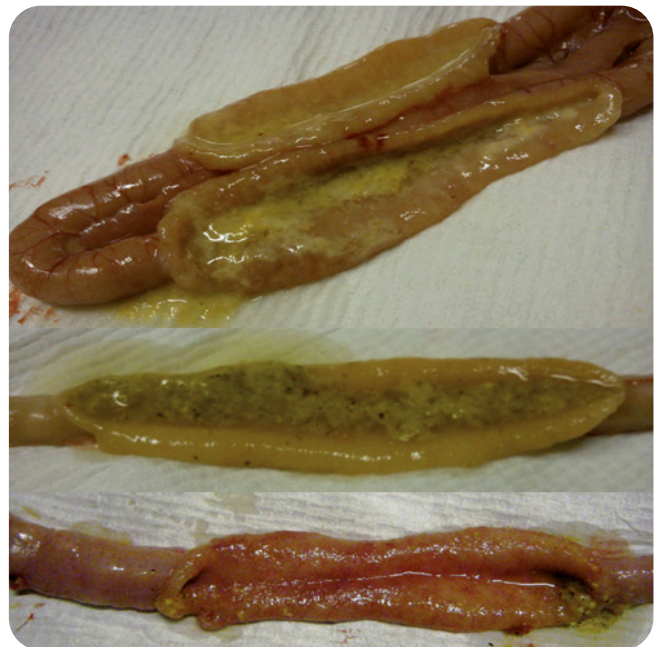
- Desinfectar, por ejemplo, con cloro - 2 a -4 ppm - o dióxido de cloro - 0,8 ppm - .
- Acidificar el agua: pH 5,5-7.
- Eliminar regularmente el biofilm de los bebederos durante la vida de la manada - puede formarse en 6 semanas - .
- Revisar rutinariamente el potencial REDOX - de reducción de oxígeno - en el bebedero más alejado del depósito para comprobar la eficacia del saneamiento: debe ser > 650 mv.



Disección del intestino del pollo

El color de la superficie intestinal, el tono de la pared intestinal y la consistencia del contenido son indicadores básicos de la salud intestinal en curso y pueden ayudar con la identificación de la causa del problema. La imagen de la izquierda muestra un intestino sano con el duodeno en la parte superior y luego el yeyuno y el íleon. La superficie intestinal es de color rosa con la pared intestinal doblando hacia atrás sobre sí misma, indicando un buen tono muscular. La transición de la consistencia y el color del contenido son buenas indicaciones de una buena digestión.

Las imágenes de la derecha muestran una mala salud intestinal de diferentes aves. Aquí, la superficie del intestino se ve inflamada, el tono intestinal es pobre y el contenido consiste en moco y exceso de líquido. Todos estos son indicadores de mala salud intestinal y deterioro de la digestión.



Aditivos para la salud intestinal

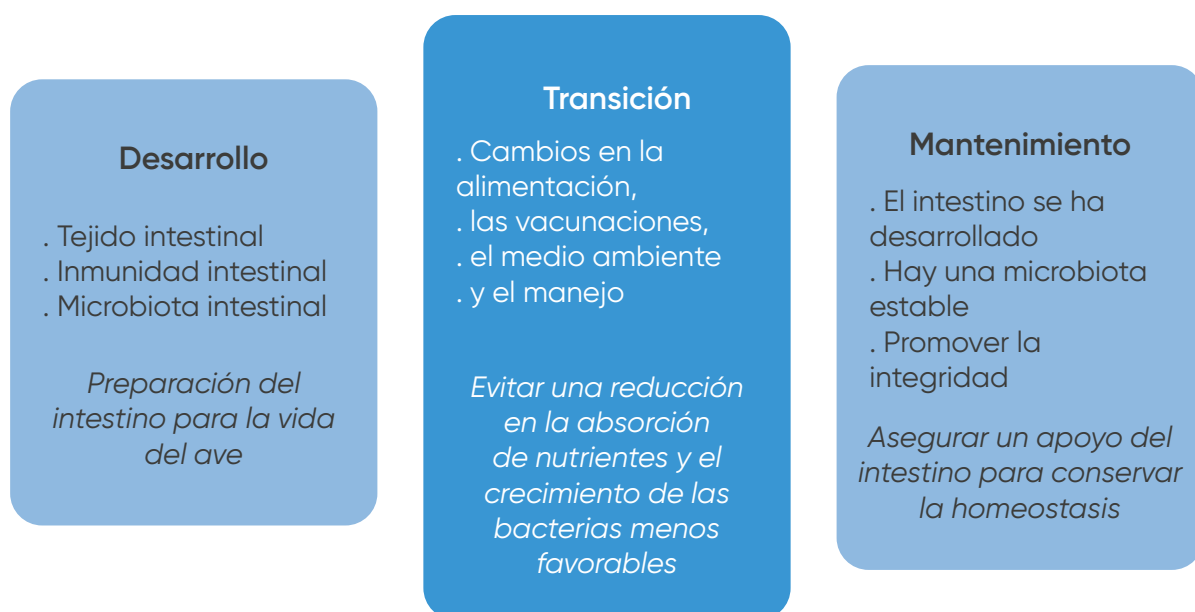
Hay muchos productos disponibles para apoyar la salud intestinal que se pueden incorporar al agua de bebida, añadirse a la alimentación en la fábrica de piensos o ponerse por encima de éste en la misma granja.

Los aditivos para la salud intestinal varían en su modo de acción, lo que dificulta la elección del producto adecuado. Algunos productos proporcionan o estimulan bacterias beneficiosas, algunos promueven el desarrollo de los tejidos intestinales, algunos ayudan a la digestión y otros inhiben patógenos. Por lo tanto, al decidir qué producto utilizar es fundamental investigar lo que está causando el problema de salud intestinal y asegurarse de que cualquier producto potencial tiene la capacidad de ayudar a resolverlo.

Estos productos a menudo se llaman "alternativas a los antibióticos" y se utilizan con éxito en programas dirigidos a una reducción en el uso de antibióticos. Sin embargo, es importante reconocer que su uso es más preventivo y, por lo tanto, debe considerarse como una estrategia alternativa. Como parte de un enfoque estratégico, el

objetivo es administrar un producto que ofrezca una solución a las necesidades del intestino en puntos significativos de la vida del pollo.

El intestino tiene tres etapas predominantes; desarrollo, transición y mantenimiento - figura 5 -. Durante la etapa de desarrollo, el objetivo es promover la colonización bacteriana y estimular el desarrollo de los tejidos y el desarrollo inmunológico. La etapa de transición se refiere a los períodos de tiempo en los que hay fluctuaciones en el entorno intestinal en respuesta a factores que lo afectan, como un cambio de pienso, una vacunación y el manejo. Estos eventos pueden causar un cambio en el entorno intestinal y aumentar el riesgo de malabsorción y un excesivo crecimiento bacteriano. La etapa de mantenimiento se refiere al período en el que el intestino ha dejado de desarrollarse y ha alcanzado el equilibrio, aunque, todavía existe el riesgo de interrupción debido a problemas de manejo o patógenos, por lo que sigue siendo importante mantener el soporte de los tejidos intestinales en este momento.



Desarrollo

- . Tejido intestinal
- . Inmunidad intestinal
- . Microbiota intestinal

Preparación del intestino para la vida del ave

Transición

- . Cambios en la alimentación,
- . las vacunaciones,
- . el medio ambiente
- . y el manejo

Evitar una reducción en la absorción de nutrientes y el crecimiento de las bacterias menos favorables

Mantenimiento

- . El intestino se ha desarrollado
- . Hay una microbiota estable
- . Promover la integridad

Asegurar un apoyo del intestino para conservar la homeostasis

Figura 5. Relación de las necesidades del intestino en diferentes momentos de la vida del ave y principales objetivos de apoyo a la misma.



ADVANCING
PERFORMANCE
TOGETHER

Zinpro es más
que minerales.
**Y trabajamos
juntos para llegar
aún más lejos.**

Soluciones que mejoran la productividad más allá de los nutrientes.

En Zinpro creemos que la clave para optimizar la productividad de los animales es no conformarse con cubrir simplemente las necesidades nutricionales. Por eso, además de formular nuestros aditivos con los oligoelementos más eficaces, trabajamos codo con codo con nuestros clientes para proporcionarles las soluciones, las herramientas y los recursos más completos. Todo ello con el objetivo de ampliar conocimientos, perfeccionar prácticas, maximizar la productividad y bienestar de los animales, y aumentar la rentabilidad de la explotación.

Descubra cómo puede empezar a hacer más por su negocio en zinpro.com o contacta con Luis da Veiga: ldaveiga@zinpro.com

#MoreThanMinerals

50
Years

Conclusiones

Mantener el equilibrio de una buena salud intestinal es un aspecto clave para obtener el mejor crecimiento y conversión de cualquier animal productor de alimentos. Muchos investigadores han intentado entender la flora intestinal, la función intestinal y la inmunidad intestinal. Cada vez es más evidente que el intestino sigue siendo un área muy compleja. Las variaciones regionales en la producción

avícola, los sistemas de manejo, el clima, el reto de las enfermedades y el de las materias primas añaden mayor complejidad al mantenimiento de una buena salud intestinal, pero lo que está claro es que el desarrollo y el mantenimiento de la misma es clave para mantener la salud, el bienestar y el rendimiento de las aves.

Factores a tener en cuenta sobre salud intestinal

1. Temperatura

- Una temperatura incorrecta puede afectar a los pollitos
- La ingesta de pienso también resulta afectada
- Esto afecta a la salud intestinal
- El resultado es una pobre salud intestinal y una mala conversión del pienso

2. Buena sanidad intestinal inicial

- La clave es estimular en lo posible un buen desarrollo intestinal
- Se trata de una inversión en el potencial del ave para que pueda tener un buen índice de conversión
- Hay que asegurarse de que el pollito tenga un buen arranque
- Un manejo sub-óptimo puede afectar al desarrollo intestinal y al sistema inmunitario
- El resultado es un intestino ineficiente y más susceptible a trastornos
- Un rápido acceso inicial al agua y al pienso es importante para el desarrollo intestinal
- Un retraso en ello puede afectar a la maduración de los tejidos intestinales y a la de la microbiota

3. Periodos inevitables de alto riesgo

- Lo son las vacunaciones, los cambios de pienso y los "clareos"
- Durante los mismos la microbiota intestinal fluctúa, pudiendo originar una disbacteriosis
- Esta puede ser la oportunidad para utilizar un producto, como un probiótico para actuar como tampón de stress para mantener la salud intestinal

4. Alimentación

- Los cambios de pienso y de materias primas afectan el equilibrio de la microbiota intestinal
- Una mala calidad del pienso repercute en el índice de conversión ya que el ave tiene que comer más a fin de cubrir su demanda metabólica
- Un mal desarrollo y estimulación de la molleja impacta en la función intestinal y la salud
- Una ración con más finos pasa más rápidamente impacta en la digestión proteica, originando una malabsorción de nutrientes
- Las micotoxinas pueden lesionar los tejidos intestinales, originando una infección o una mala eficiencia

6. Ventilación

- Un ave sana necesita aire fresco, por ello es crítico proporcionar la ventilación adecuada.
- Un fallo o mal funcionamiento en la ventilación puede comportar una escalada en los niveles dióxido de carbono, amoníaco, polvo y humedad en la nave.
- Si no se controlan los niveles de humedad, probablemente acabemos con una yacija humedecida.
- Como resultado de una deficiente ventilación podemos acabar con una peor salud intestinal y problemas de pododermatitis.

5. Bioseguridad

- Una mala bioseguridad es una amenaza para la salud de la manada
- Muchos patógenos intestinales pueden entrar accidentalmente en los gallineros
- Esto puede evitarse mediante los pediluvios y el cambio de calzado al entrar, el control de los vermes, controlando la entrada de pájaros y teniendo el pienso bien almacenado
- Evitar la exposición microbiana procedente de un lote anterior
- Asegurar una limpieza y desinfección adecuadas
- Asegurarse de que las líneas de bebederos están limpias y desinfectadas
- Todo ello reduce la oportunidad de una exposición a elementos patógenos

