



Plumazoos

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE MÉDICOS VETERINARIOS Y ZOOTECNISTAS ESPECIALISTAS EN AVICULTURA - AMEVEA

EDICIÓN 84 • AGOSTO 2026



Dra. Lina Peñuela
Nueva Presidente de la Junta Directiva
de AMEVEA 2026-2028



Consejos prácticos
del manejo de ambiente
controlado en la industria
avícola

PÁG.
10



De la microbiota a la
rentabilidad: Cómo la
inflamación subclínica
y la modulación intestinal
determinan la eficiencia
productiva en avicultura

PÁG.
48



Sacrificio del Pollo
de Engorde Moderno

PÁG.
52



amevea

Contenido

Editorial 03

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Consejos prácticos del manejo de ambiente controlado en la industria avícola 10

Epidemiología y Caracterización Molecular del Virus de FAdV (*Adenovirus Aviar*) en Colombia (2025) 12

Efecto de la microalga espirulina (*Arthrospira platensis*) en el comportamiento productivo, peso relativo de órganos digestivos y digestibilidad en pollos de engorde 24

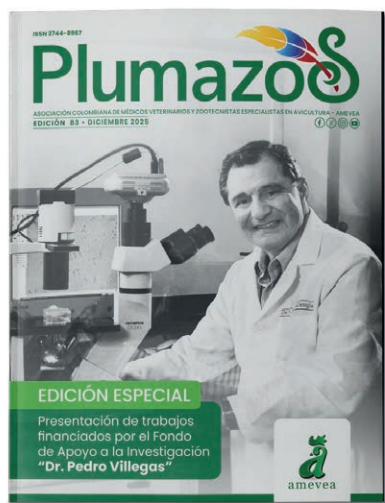
PUBLIREPORTAJE

De la microbiota a la rentabilidad: Cómo la inflamación subclínica y la modulación intestinal determinan la eficiencia productiva en avicultura 48

TECNIPLUMAZOS

Sacrificio del Pollo de Engorde Moderno 52

Pluminotas 62



Plumazos

Una publicación de la Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas Especialistas en Avicultura - Amevea

EDICIÓN TRIMESTRAL No. 84
AGOSTO 2026

PRESIDENTE

• Lina María Peñuela Sierra

DIRECTOR EJECUTIVO

• César Pradilla

DIRECTOR EDITORIAL

• Edgar Santos

COMITÉ EDITORIAL

• Edgar Santos
• Marco Augusto Gutiérrez
• Sandra Prado
• Diana Álvarez
• Luis Carlos Monroy
• Mauricio Sanabria
• Luis Miguel Gómez
• César Pradilla

Los artículos de esta publicación son responsabilidad exclusiva de sus autores y el contenido y opiniones expresadas, con excepción del editorial, no reflejen necesariamente la política ni el pensamiento de AMEVEA. El contenido de esta revista puede reproducirse citando la fuente.

DEPARTAMENTO DE SERVICIO AL CLIENTE
direccion@amevea.org

DIRECCIÓN DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN

• Julián Arbeláez
www.julianarbelaez.com

ISSN 2744-8967



Carrera 111 (Av. Corpas) No. 168-80
☎ 744 4377 - 756 1987
secretaria@amevea.org
Bogotá, D. C. - Colombia

www.amevea.org



Editorial

 **Dra. Lina María Peñuela**

Presidente Junta Directiva
AMEVEA 2026-2028

presidente@amevea.org



Con enorme gratitud, compromiso y sentido de responsabilidad, asumo la presidencia de la Junta Directiva de AMEVEA, una asociación que durante casi 58 años ha trabajado incansablemente por el fortalecimiento técnico, científico y humano del sector avícola colombiano.

Hoy escribo estas palabras con la emoción de representar no solo a una institución de gran trayectoria, sino también a muchas mujeres profesionales que, desde distintos espacios de la academia, la investigación, la producción y la industria, han aportado de manera silenciosa, pero decidida, al crecimiento de nuestra avicultura. Ser la primera mujer en presidir esta Junta Directiva constituye un honor profundamente significativo y, al mismo tiempo, un compromiso con la construcción de una asociación cada vez más participativa, incluyente y visionaria.

Este momento no representa únicamente un logro personal; simboliza también la evolución de nuestro sector y la apertura hacia nuevas generaciones de líderes que creen en el trabajo colaborativo, la innovación y el fortalecimiento del conocimiento como pilares fundamentales para el desarrollo avícola del país.

Asumo este reto convencida de que los grandes avances se construyen en equipo. Por ello, nuestro propósito será continuar consolidando a AMEVEA como un escenario de integración entre la academia, el sector productivo, las asociaciones aliadas y los profesionales que día a día contribuyen al crecimiento sostenible de la avicultura colombiana. Queremos seguir promoviendo espacios de formación, actualización científica, investigación y vinculación de nuevos

talentos, especialmente de estudiantes y jóvenes profesionales que encontrarán en nuestra asociación una comunidad para crecer, aprender y aportar.

El año 2026 lo hemos iniciado reafirmando nuestro compromiso con la educación continua de nuestros asociados y del sector avícola en general. En este propósito, dimos apertura al Diplomado en Manejo y Producción de Gallina Ponedora, el primer diplomado desarrollado en convenio con la Universidad del Tolima, un logro que representa un importante valor agregado para nuestros más de 200 asistentes, provenientes de Colombia y distintos países de Latinoamérica, al permitirles certificar su formación con respaldo universitario.

De igual manera, continuamos fortaleciendo nuestros espacios de actualización técnica y científica mediante cursos especializados de alto nivel, los tradicionales Días Avícolas realizados en Medellín, Pereira y Barranquilla, así como el Seminario Internacional de Nutrición Avícola, evento que reunió a más de 200 participantes y reafirmó el interés del sector por la capacitación permanente y el intercambio de conocimiento.

La revista Plumazos continuará siendo una voz que conecta experiencias, conocimiento y visión de futuro; un espacio para reconocer el trabajo de quienes engrandecen nuestro sector e inspirar a quienes hoy comienzan su camino profesional.

Agradezco profundamente la confianza depositada en mí y en la nueva Junta Directiva. Estoy segura de que, unidos, continuaremos escribiendo una historia de liderazgo, compromiso y transformación para la avicultura colombiana.

Con aprecio y convicción, Lina María Peñuela Sierra.

Conectando la avicultura Colombiana con el mundo



**Tres alianzas globales, un solo propósito:
fortalecer la avicultura colombiana.**

En **Amevea** creemos que el conocimiento no tiene fronteras. Por eso, representamos en Colombia a tres de las organizaciones científicas y técnicas más importantes del mundo avícola: la **World Veterinary Poultry Association (WVPA)**, la **World's Poultry Science Association (WPSA)** y la **Poultry Science Association (PSA)**. Como Branch oficial de estas entidades, acercamos a nuestros asociados las tendencias más recientes, oportunidades de formación, redes de colaboración internacional y eventos científicos de alto nivel. Esta conexión global fortalece nuestro compromiso de impulsar una avicultura colombiana cada vez más competitiva, innovadora y basada en la ciencia.



www.poultryscience.org



www.wvpa.info



www.wpsa.com

NUEVA JUNTA DIRECTIVA

2026 – 2028

En el marco de la pasada Asamblea General de Asociados, fue elegida la nueva **Junta Directiva de AMEVEA para el período 2026 – 2028**, un equipo conformado por destacados profesionales comprometidos con el fortalecimiento y crecimiento de nuestra asociación.

Desde la familia AMEVEA extendemos una cálida bienvenida a cada uno de sus integrantes, deseándoles muchos éxitos en esta nueva etapa y en la importante labor que asumirán en representación del gremio avícola.

Estamos seguros de que su liderazgo, experiencia y compromiso serán fundamentales para continuar impulsando el desarrollo académico, científico y profesional de nuestra asociación, trabajando siempre en beneficio de nuestros asociados y del sector avícola.

Asimismo, manifestamos nuestro orgullo y satisfacción de contar con profesionales que representan con excelencia, responsabilidad y sentido de pertenencia el nombre de AMEVEA.

Auguramos una gestión llena de logros, unión y grandes aportes para nuestra comunidad.



Dra. Lina María Peñuela

PRESIDENTE



Dra. Gloria Consuelo Ramírez

VICEPRESIDENTE



Dra. Jenny Jovanna Chaparro

SEGUNDA VICEPRESIDENTE



Dra. Sara López Osorio

SECRETARIA



Dra. Sandra Milena Prado

TESORERA



Dra. Diana Marcela Álvarez

VOCAL



Dr. Luis Carlos Monroy

VOCAL



Dr. Edgar Santos Bocanegra

VOCAL



Dra. Carolina Zuleta

VOCAL



Dr. Diego Preciado

VOCAL



Dr. Álvaro Gutiérrez

VOCAL

¡Bienvenidos y muchos éxitos en este nuevo reto!



Eventos Académicos Amevea 2026

ACTIVIDAD	MES	DÍA	CIUDAD	LUGAR
Jornada Avícola de Medellín	FEB	27	MEDELLÍN	UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Jornada Avícola de Pereira	MAR	20	PEREIRA	U. TECNOLÓGICA DE PEREIRA
Diplomado en Producción y Manejo de Gallina Ponedora	ABR	06	VIRTUAL	PLATAFORMA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
Jornada Avícola de Barranquilla	MAY	15	BARRANQUILLA	HOTEL HILTON GARDEN INN
Seminario de Nutrición	JUN	17-18-19	BOGOTÁ	AMEVEA
Taller de Fabricación de Alimentos Balanceados y Manejo de Plantas	JUL	29-30	BOGOTÁ	AMEVEA
Jornada Avícola del Huila	AGO	14	NEIVA	AUD. CAMARA DE COMERCIO NEIVA
Jornada Avícola de Fusagasugá	SEP	18	FUSAGASUGÁ	AUD. CAMARA DE COMERCIO FUSAGASUGÁ
Curso Virtual Administración y Manejo de Reproductoras	OCT	16	VIRTUAL	VIRTUAL
Jornada Avícola de Ibagué	NOV	20	IBAGUÉ	UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

2027

XXXVII Seminario Avícola Internacional	FEB	24-25-26	BOGOTÁ	AMEVEA
--	-----	----------	--------	--------



JORNADA AVÍCOLA



TALLERES



SEMINARIOS



CURSOS



CONGRESOS

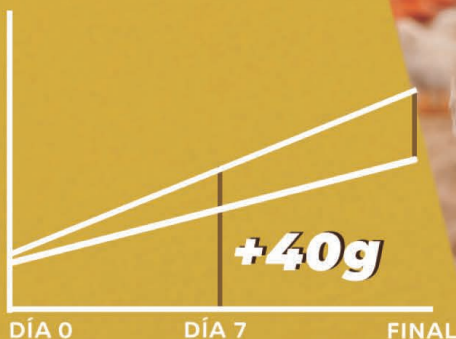
www.amevea.org

 www.italcol.com

 [@italcolpolloengorde](https://www.instagram.com/italcolpolloengorde)



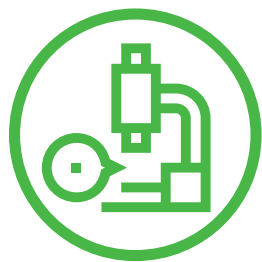
Club +400



Con Pollito preiniciador

Alimento diseñado para lograr un adecuado tracto digestivo y propiciar la **conformación músculo-esquelética** que sostenga la velocidad de crecimiento en la primera fase. Se ha comprobado que **40g más de peso** al cierre de la etapa significan **400 g más al sacrificio**.





Consejos prácticos del manejo de ambiente controlado en la industria avícola

⑧ Mike Czarick
⑧ Bryan Fairchild
Universidad de Georgia

Keeping Litter Moisture in Balance



1. La importancia de mantener la humedad de la cama con un buen balance

El control de la humedad de la cama en los galpones avícolas depende de mantener un equilibrio entre el agua que consumen las aves y la humedad que el sistema de ventilación elimina. Aunque la cama parezca

seca y el ambiente adecuado, la humedad puede acumularse rápidamente si la ventilación mínima no aumenta al mismo ritmo que el consumo de agua de las aves.



Puntos principales

- Las aves prácticamente devuelven al ambiente toda el agua que beben, ya sea mediante excreciones o procesos metabólicos.
- La ventilación mínima debe extraer la misma cantidad de humedad que las aves agregan diariamente.
- En clima frío, aunque el aire exterior tenga una humedad relativa alta, suele contener menos agua que el aire cálido del interior, por lo que ayuda a secar el galpón.
- Si los ventiladores eliminan menos humedad de la que producen las aves, la cama se humedece, se apelmaza y aumentan los niveles de amoníaco.
- Durante las primeras semanas, el consumo de agua de los pollos puede aumentar alrededor de un 10 % por día, por lo que la ventilación también debe incrementarse de forma continua.
- La humedad relativa ideal dentro del galpón se encuentra entre 40 % y 60 %. Si aumenta varios días seguidos, es una señal de que la ventilación es insuficiente.

Conclusión

Para mantener una cama seca y una buena calidad del aire, el productor debe ajustar constantemente la ventilación mínima según el crecimiento de las aves y su consumo de agua. Esperar a que aparezcan problemas de humedad o amoníaco suele ser demasiado tarde.



2. Mantener las aves calidas y cómodas con una cama seca

Keeping Birds Warm and Comfortable with Dry Litter



Mantener la cama seca no solo reduce el amoníaco, sino que también ayuda a que las aves permanezcan calientes durante el clima frío. La cama funciona como una capa aislante entre las aves y el piso, reduciendo la pérdida de calor corporal.

Puntos principales

- La cama seca tiene una alta capacidad de aislamiento térmico, similar a la de algunos materiales usados en construcción. Cuando se humedece, pierde gran parte de esa capacidad.
- Si la cama está húmeda o apelmazada, el calor del cuerpo de las aves se transfiere más fácilmente al suelo, haciendo que sientan más frío y consuman más alimento para mantenerse calientes.
- La situación empeora cuando la cama apelmazada también está mojada, ya que actúa como una superficie de enfriamiento por evaporación, aumentando aún más la pérdida de calor.
- Los pollos producen una gran cantidad de calor corporal que ayuda a mantener la temperatura del galpón. Sin embargo, una cama húmeda desperdicia parte de ese beneficio.
- La ventilación mínima debe utilizarse para eliminar la humedad antes de que la cama se moje. Esperar a ver la cama húmeda significa que el problema ya está afectando el rendimiento de las aves.
- La humedad relativa ideal dentro del galpón es de 40 % a 60 %. Por encima de ese rango aumenta el riesgo de humedad en la cama y de producción de amoníaco; por debajo del 40 % puede haber exceso de polvo y mayor gasto de calefacción.



Conclusión

Una cama seca, suelta y bien ventilada ayuda a conservar el calor de las aves, mejora el confort, reduce el consumo extra de alimento y disminuye los problemas de amoníaco y salud respiratoria. La mejor estrategia es controlar la humedad mediante una ventilación adecuada antes de que aparezcan problemas visibles.



3. La importancia de mantener una densidad uniforme dentro de los galpones en ambiente controlado

The Importance of Maintaining Uniform Bird Densities



Mantener una densidad uniforme de aves en todo el galpón es fundamental para lograr un buen rendimiento, una ventilación eficiente y un ambiente confortable. Cuando hay más aves en una zona que en otra, aparecen diferencias en temperatura, humedad, calidad del aire y acceso al alimento y al agua.

Puntos principales

- Las zonas con mayor concentración de aves tienen menos espacio disponible en comederos y bebederos, lo que dificulta el acceso al alimento y al agua.
- Una mayor densidad genera más excretas húmedas, aumentando la humedad de la cama, el amoníaco y los problemas de patas y almohadillas plantares.
- El aire fresco no se distribuye de manera equitativa cuando las aves están agrupadas en exceso, provocando áreas con aire viciado y menor calidad ambiental.
- En clima frío, una distribución desigual puede provocar que algunas zonas necesiten calefacción mientras otras requieren enfriamiento, aumentando el gasto energético.

En clima cálido, la alta densidad incrementa el estrés por calor porque reduce el movimiento de aire alrededor de las aves y dificulta la pérdida de calor corporal.

Las diferencias de densidad suelen ser más problemáticas al final del ciclo productivo, cuando el espacio disponible entre las aves es menor. Incluso una diferencia del 10–20 % puede afectar significativamente la ganancia de peso.

El consumo de agua es una herramienta útil para detectar problemas de distribución: una diferencia del 20 % en consumo entre extremos del galpón suele indicar una diferencia similar en densidad de aves.

Conclusión

Una distribución uniforme de las aves ayuda a mejorar el crecimiento, la conversión alimenticia, la calidad de la cama, la ventilación y el bienestar animal. Para lograrlo, es importante mover gradualmente las aves después del período de crianza inicial, utilizar cercas de migración y monitorear el consumo de agua en distintas zonas del galpón.

Referencias

University of Georgia Poultry House Environmental Management and Energy Conservation. (2026). Keeping litter moisture in balance. Poultry House Environmental Management and Energy Conservation. <https://www.poultryventilation.com/resources/keeping-litter-moisture-in-balance/>

Jim Donald. (2023, septiembre 29). The importance of maintaining uniform bird densities. Poultry Producer. <https://www.poultryproducer.com/the-importance-of-maintaining-uniform-bird-densities/>

University of Georgia Poultry House Environmental Management and Energy Conservation. (2025). Keeping birds warm and comfortable with dry litter. Poultry House Environmental Management and Energy Conservation. <https://www.poultryventilation.com/resources/keeping-birds-warm-and-comfortable-with-dry-litter/>



INVET

H

Liv.52[®] PROTEC POLVO

PhytoGrow[™] POWDER 20 kg

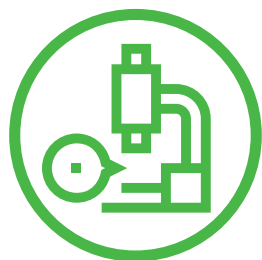
Promotor de crecimiento fitogénico ✓
Efectivo anti-inflamatorio intestinal ✓
Estimulante digestivo ✓

Liv.52[®]
PROTEC POLVO

- ✓ Producto fitogénico
- ✓ Protector y regenerador hepático
- ✓ Antioxidante/Citoprotector
- ✓ Desintoxicante

PhytoGrow[™]





Epidemiología y Caracterización Molecular del Virus de FAdV(Adenovirus Aviar) en Colombia (2025)

Introducción

El primer caso de **Hepatitis Por Cuerpos de Inclusión(HPCI)** se reportó en EE UU en 1963 esta **Patología Inmunosupresora** se ha vuelto mas frecuente en todo el mundo y se caracteriza por afectar de manera devastadora la productividad de la industria avícola mundial [1]. La HPCI es causada por el virus de *Adenovirus Aviar* que presenta una característica de patogenicidad muy diversa, la mayoría de las infecciones se presentan de manera subclínica que conducen a una infección sistémica[2]. Las Infecciones por **FAdV(Adenovirus Aviar)** pueden producir disminución del crecimiento y una mortalidad entre el 10-80% (Dependiendo del serotipo)[3]. El FAdV puede causar el síndrome de hidropericardio (HPS), Erosión de molleja (AGE), disminución en la producción de huevos y una fuerte inmunosupresión [4;5].

El Virus de FAdV pertenece al genero Adenovirus de la familia Adenoviridae caracterizado por presentar una estructura icosaédrica que contiene un nucleocápside el cual contiene *hexones*,

⑧ **John Jairo Salazar. MVZ. MSc.**
Director Avicultura Latam InmunoPatología Amerivet SAS
jsalazar@amerivet.co - johnjairo.salazar@gmail.com

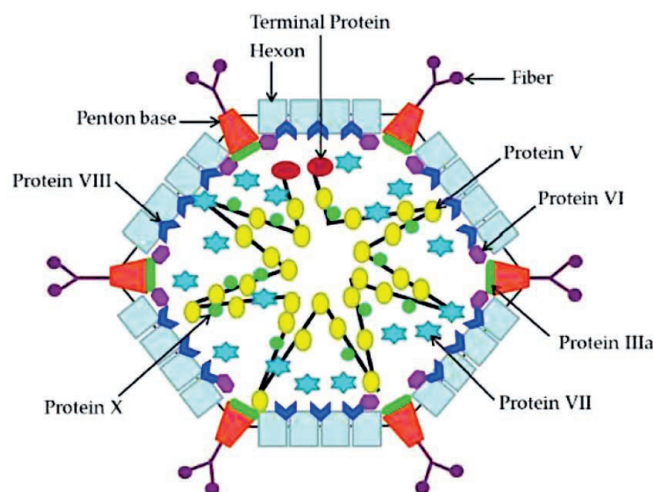
⑧ **Pablo Saavedra, Jairo Araque, Aura María Torres, Andrés Faura, Andrea Castaño.**
Servicio Técnico Avicultura Colombia.
amerivet@amerivet.co

La Razón se Compone de Verdades.
Humberto Eco

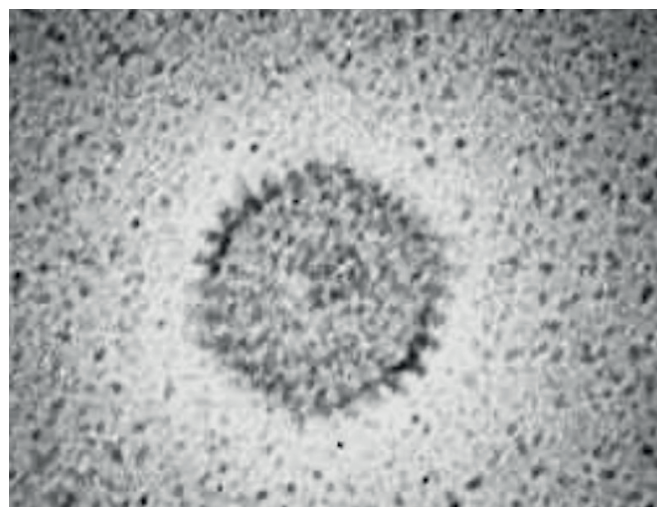
Pentones y fibras[6]. El *hexones* la proteína principal de la capsida y es la principal estructura que funge como determinante antigénico del grupo y subgrupo del virus y la secuencia de sus nucleótidos son un marcador muy confiable para la genotipificación filogenética[7]. Varios estudios han ilustrado las estructuras de FAdV-4 mediante criomicroscopía



electrónica (CM) [8]. La cápside de FAdV está compuesta por 240 capsómeros de *hexón* (proteína II), 12 bases de *pentón* (proteína III) y 1 o 2 proteínas de *fibra* (proteína IV) por vértice[7].

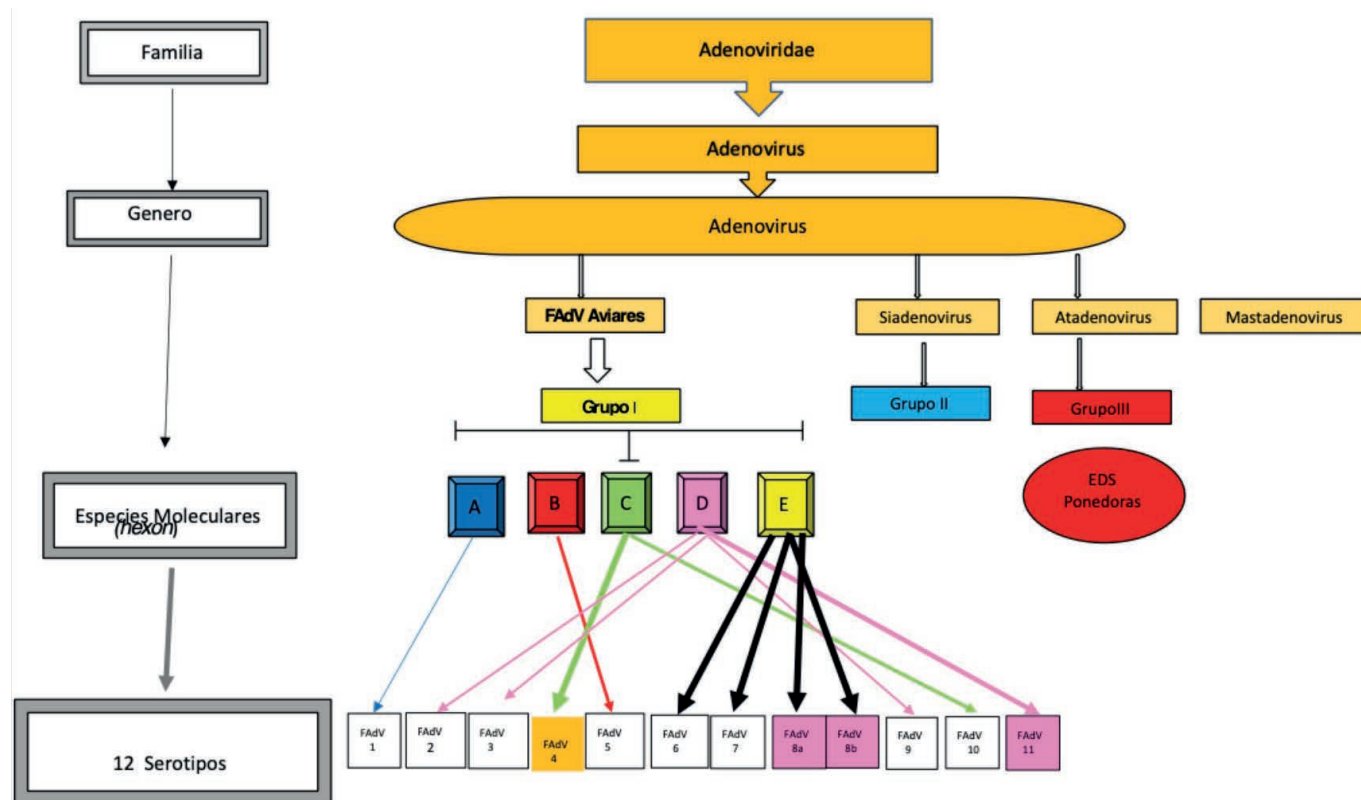


▲ **Figura 1.** Estructura esquemática del FAdV compuesta por 10 proteínas (Adaptado de Areayi et al.,2021[7]).



▲ **Figura 2.** Micrografías electrónicas con tinción negativa de partículas virales presentes en sobrenadantes de cultivo de virus purificado en placa, aislado de una muestra de hígado patológico. La simetría icosaédrica y las estructuras capsoméricas resueltas indican la presencia de adenovirus. (Adaptado de Arshud Dar et al.,2012[9]).

El FAdV, se puede clasificar en cinco especies según las características estructurales y moleculares del virus: A (FAdV-1), B (FAdV-5), C (FAdV-4 y FAdV-10), D (FAdV-2, FAdV-3, FAdV-9 y FAdV-11) y E (FAdV-6, FAdV-7, FAdV-8a y FAdV-8b)[10;11].



▲ **Imagen 1.** Clasificación del Virus de FAdV Según las Estructuras Moleculares (*hexon*). John Jairo Salazar. MVZ. MSc. Esp.

Debido a la alta variabilidad del virus generado por la expresión de la mutación de el gen *hexon* del FAdV; la expresión de la sintomatología clínica y el impacto sobre la inmunidad para generar inmunosupresión es muy variable[12]; basados en esta característica viral generalmente el FAdV-1 expresa **Erosión en la Molleja (AGE)**, pancreatitis necrótica focal; el reporte histológico demuestra cuerpos de inclusión intranucleares en las células acinares pancreáticas[13]. FAdV-4 particularmente causa una apoptosis intrínseca primaria y un daño estructural en los órganos inmunolinfoides: bazo, bolsa de Fabricio y timo. Además, se observó una mayor expresión de interleucina (IL)-6, IL-8 y ARNm del factor de necrosis tumoral (TNF)- α lo que condujo a una severa inflamación en órganos inmunes en pleno desarrollo entre los días 3-5 post infección[14]. Niu Yujin *et al.*, (2019)[15] Reportaron que aves afectadas con FAdV-4 presentaron **Síndrome de Hidropericardio (HSI)**, Caracterizado por presentar derrame pericárdico grave e insuficiencia cardíaca aguda con daño miocárdico leve,

respuesta inflamatoria grave y apoptosis. La formación de derrame pericárdico se debió a la exudación plasmática, más que a la degeneración de las células cardíacas. Los Serotipos de FAdV-8a y FAdV-8b son los causantes de el síndrome denominado **Hepatitis por Cuerpos de Inclusión (IBH)** Este serotipo se caracteriza por presentar una mortalidad aguda entre 2-30% que se prolonga entre los 3-5 post-infección con una morbilidad alta entre el 70-80%, caracterizada por una alteración hepática, **Hepatitis Necrótica (HN)** acompañada de una severa inflamación, y la formación de **Inclusiones Intranucleares Basofilas**, estas lesiones también pueden ser causadas por el serotipo FAdV- D11 y FAdV-D2 [16], Además, los resultados confirman que este virus podría inducir fuertes respuestas inmunes innatas y respuestas inflamatorias intensas en los pollos que pueden asociarse con la patogénesis viral[16]. El Adenovirus tipo D-11 presenta palidez hepática con focos necróticos, hemorragia subcapsular, fuerte inflamación y congestión del timo entre 3-7 días post infección,

Arranque que transforma el rendimiento desde el día uno.

Mejora el consumo temprano, acelera el desarrollo intestinal y prepara al pollito para un ciclo productivo más eficiente.



ChickCare
By **Arliwa**®



además una gran cantidad de líquido seroso amarillento que llenaba el saco pericardíaco[17]. En una confección de FadV-D11 y FadV-E 8a se observó una fuerte depleción linfóide, una infiltración leucocítica entre los días 5-28 post infección con ambos virus[17].

Colombia es un país muy importante para la producción avícola en la región, según Fenavi, (2025) se produjeron en 2025 un total de 976.310.308 pollitos con un consumo percapita de 37.3 kg y 58.262.230 pollitas ponedoras con una producción de 19.500 millones de huevos y un consumo percapita de 365 huevos. Se han detectado varios serotipos de FadV, en este estudio realizaremos la caracterización molecular y la secuenciación de los serotipos predominantes por región ya que se han hecho pocos estudios patológicos comparativos de las cepas prevalentes de FadV en Colombia.

Materiales y Métodos

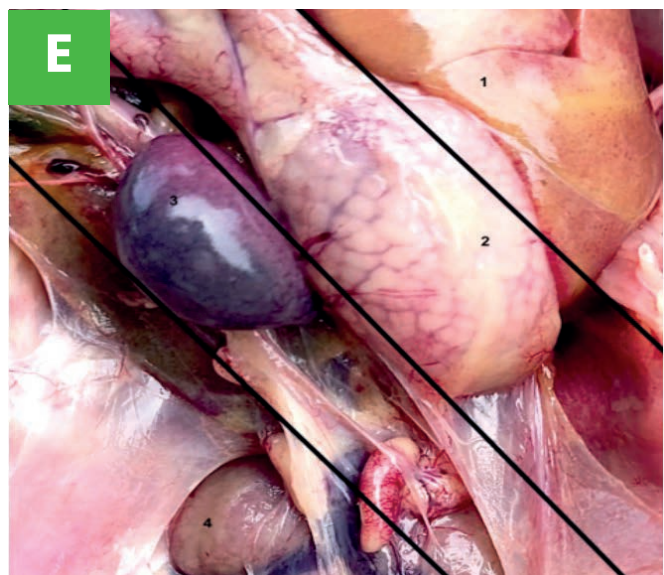
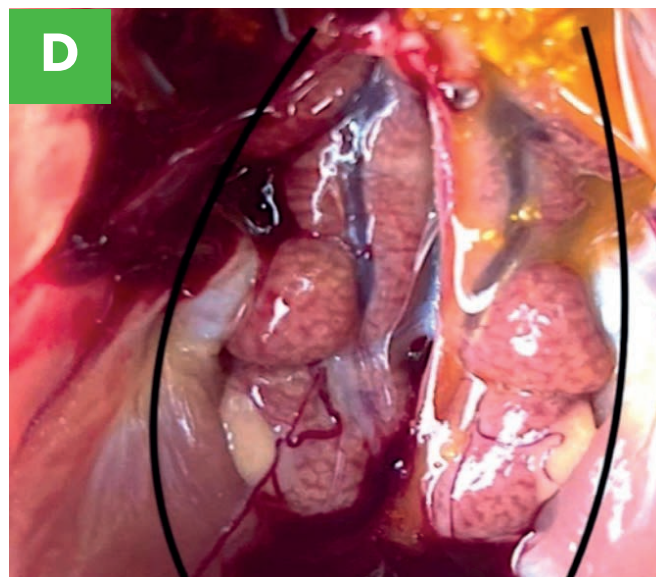
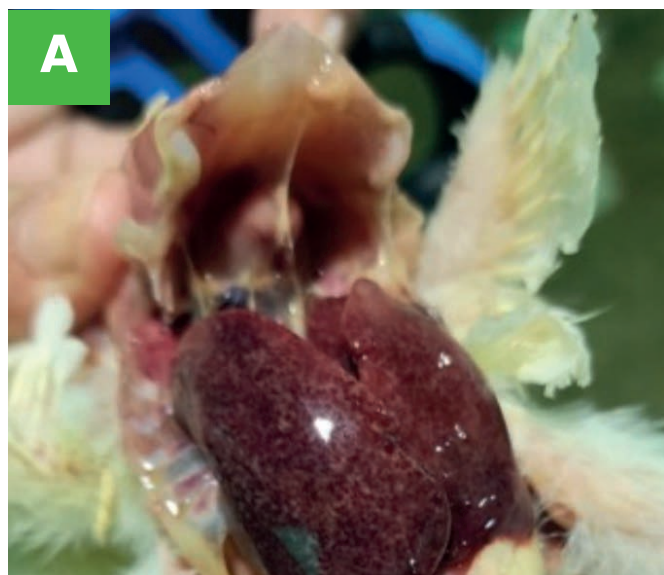
2.1. Muestras de Tejidos

Se tomaron muestras con tarjetas **FTA** de hígado, bazo, riñón sospechosos de estar infectados con serotipos de FadV (*Adenovirus aviar*) y *Salmonella* spp entre enero y diciembre del 2025 en Colombia (Sur américa) que se dividió en 3 zonas; Zona Norte (Santander, Bucaramanga), Norte de Santander y Costa atlántica), Zona Centro (Cundinamarca, Boyacá, Tolima), Zona Sur Occidente (Valle del cauca, Cauca, Risaralda y Quindío).

2.2. Extracción del Serotipo de FadV Por PCR-Laboratorio Farvet Perú

Las muestras de tejido se trituraron hasta homogeneizarse con un triturador de tejidos de alto rendimiento, seguido de una centrifugación a 12 000 rpm durante 10 min. El sobrenadante se congeló y descongeló tres veces. Los ácidos nucleicos genómicos del virus se extrajeron con un kit de extracción de ADN/ARN del virus Simply P.

La mezcla de PCR de 25 µl incluyó 12,5 µl de 2×Taq PCR Master Mix (AG, AG11112), 1,25 µl de cebador directo e inverso 1 µM cada uno, 3 µl de ADN y 7 µl de ddH₂O. Se utilizaron las siguientes condiciones de PCR: 94 °C durante 30 s, seguido de 32 ciclos de 98 °C durante 10 s, 55 °C durante 30 s, 72 °C durante 1 min y un paso final de 72 °C durante 2 min. La mezcla de RT-PCR de 25 µl incluía 12,5 µl de 2×One Step Mix, 1,5 µl de One Step Enzyme Mix, 1 µl de cebador directo e inverso de 10 µM, cada uno, 3 µl de ARN y 6 µl de ddH₂O. Se utilizaron las siguientes condiciones de RT-PCR: transcripción inversa a 50 °C durante 30 min y predesnaturalización a 94 °C durante 3 min; 32 ciclos de 94 °C durante 30 s, 55 °C durante 30 s, 72 °C durante 1 min y un paso final a 72 °C durante 7 min. A continuación, se añadieron 10 µl de los productos de PCR a geles de agarosa al 1 % y los amplicones se visualizaron con un dispositivo de imágenes en gel.



▲ **Imagen 2.** Fotografías (A,B) FadV- 8 a y 8b(Colombia-Santander), (C) FadV-4 Ecuador,(D) FadV-D11, (E) FadV-8 a, FadV-8b y FadV-D11(Santander), (F) FadV-D11 Colombia.



zissma

LipidSolve®	
Zissma	
Table of contents	Product description
1. General information	2. General information
2. General information	3. General information
3. General information	4. General information
4. General information	5. General information
5. General information	6. General information
6. General information	7. General information
7. General information	8. General information
8. General information	9. General information
9. General information	10. General information
10. General information	11. General information
11. General information	12. General information
12. General information	13. General information
13. General information	14. General information
14. General information	15. General information
15. General information	16. General information
16. General information	17. General information
17. General information	18. General information
18. General information	19. General information
19. General information	20. General information
20. General information	21. General information
21. General information	22. General information
22. General information	23. General information
23. General information	24. General information
24. General information	25. General information
25. General information	26. General information
26. General information	27. General information
27. General information	28. General information
28. General information	29. General information
29. General information	30. General information
30. General information	31. General information
31. General information	32. General information
32. General information	33. General information
33. General information	34. General information
34. General information	35. General information
35. General information	36. General information
36. General information	37. General information
37. General information	38. General information
38. General information	39. General information
39. General information	40. General information
40. General information	41. General information
41. General information	42. General information
42. General information	43. General information
43. General information	44. General information
44. General information	45. General information
45. General information	46. General information
46. General information	47. General information
47. General information	48. General information
48. General information	49. General information
49. General information	50. General information
50. General information	51. General information
51. General information	52. General information
52. General information	53. General information
53. General information	54. General information
54. General information	55. General information
55. General information	56. General information
56. General information	57. General information
57. General information	58. General information
58. General information	59. General information
59. General information	60. General information
60. General information	61. General information
61. General information	62. General information
62. General information	63. General information
63. General information	64. General information
64. General information	65. General information
65. General information	66. General information
66. General information	67. General information
67. General information	68. General information
68. General information	69. General information
69. General information	70. General information
70. General information	71. General information
71. General information	72. General information
72. General information	73. General information
73. General information	74. General information
74. General information	75. General information
75. General information	76. General information
76. General information	77. General information
77. General information	78. General information
78. General information	79. General information
79. General information	80. General information
80. General information	81. General information
81. General information	82. General information
82. General information	83. General information
83. General information	84. General information
84. General information	85. General information
85. General information	86. General information
86. General information	87. General information
87. General information	88. General information
88. General information	89. General information
89. General information	90. General information
90. General information	91. General information
91. General information	92. General information
92. General information	93. General information
93. General information	94. General information
94. General information	95. General information
95. General information	96. General information
96. General information	97. General information
97. General information	98. General information
98. General information	99. General information
99. General information	100. General information

320 881 4383
administracion@zissma.com
Zissma.com

ziss_ma
ziss_ma

Secuencias de Cebadores para la Amplificación de los Genes hexónicos de longitud Completa de varios FAdV.(Farvet-Perú)

ESPECIE	NOMBRE	SECUENCIACION DE PRIMER(5'3')	LONGITUD(bp)	SEROTIPO
FAdV-A	FAdV-A-F	AGGCTCTCATTCCAGGCC	3,492	1
	FAdV-A-R	GCGAACCCGATCCAGTGC		
FAdV-B	FAdV-A-F	CCACCAGACGCACCAACA	3,311	5
	FAdV-A-R	TCCGAACGGGTCGAACAT		
FAdV-C	FAdV-A-F	GAGATGGTGACGGAGGTG	3,139	4,10
	FAdV-A-R	AAGCGGTGACGAGGATGC		
FAdV-D	FAdV-A-F	GAGATGGTGACGGAGGTG	3,286	2,3,9,11
	FAdV-A-R	TTGGGATCGAGGAACCCG		
FAdV-E	FAdV-A-F	GCGAAGAGGAGACGAAAGC	3,185	6,7,8 a,8b
	FAdV-A-R	CGAACACGCCCAAGAACC		

▲ Cuadro 1. Secuenciación de los virus de FAdV.

2.3 Análisis estadístico

Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico "Estadística descriptiva con R"

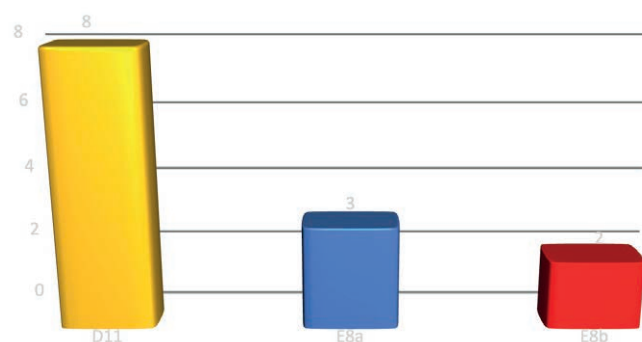
Resultados

3.1. Análisis total de Las Muestras

Entre enero 20 y Diciembre 22 del 2025 se recolectaron 24 Tarjetas FTA (96 impresiones) pertenecientes a 5 empresas de pollos de engorde sospechoso de sufrir hepatitis por cuerpos de inclusión (IBH) en las 3 zonas clasificadas para el estudio, se detectaron un total de 13 muestras positivas (54.2%) y negativas el 45.8% (ver cuadro 2).

3.2. Secuenciación y análisis del Gen hexon

Tras la secuenciación y el empalme, las secuencias de 13 FAdV se enviaron a GenBank (números de acceso: 910-25-142625 y 1482-25-1722-25). Se realizaron análisis filogenéticos con base en las secuencias obtenidas y las secuencias de referencia descargadas del NCBI. Los resultados se observan en la figura 3, 8 casos corresponden a FAdV-11, 3 casos a FAdV- E8a y 2 casos a FAdV-E8b.



▲ Figura 3. Distribución de Casos de FAdV en Colombia 2025

3.3. Patogenicidad Entre Dos o más Serotipos

Los individuos infectados con FAdV-8b y FAdV-8a presentaron síntomas como depresión, cabeza encogida, plumas erizadas y heces blancas o heces sanguinolentas los síntomas clínicos disminuyeron gradualmente a los 9 dpi y desaparecieron a los 11 dpi. En promedio Los grupos infectados con FAdV-11 presentaron heces blancas, seguidas de una reducción significativa de los pesos promedio y una conversión alta, a la necropsia el hígado presentaba focos necróticos de color amarillo-marrón, fuerte inflamación, así como hemorragia puntiforme (ver Imagen-C). El bazo estaba agrandado y congestionado, En riñones se observó una severa inflamación con una nefritis muy marcada. (ver Imagen).



NEOMAX[®]500

Control efectivo de *Salmonella entérica* y *E.coli* en avicultura.



Baja absorción oral
permitiendo acción
local en tracto
digestivo.



Mejora la integridad
de la mucosa intestinal y el
aprovechamiento
de nutrientes.



Generación de impacto positivo
en conversión,
ganancia de peso y
uniformidad.



equipotecnico@biotecno.com.co



[biotecno.colombia](https://www.instagram.com/biotecno.colombia)



[Biotecno](https://www.linkedin.com/company/biotecno)



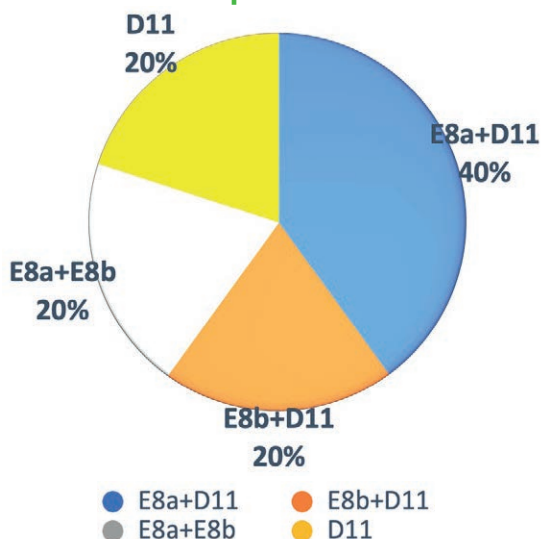
www.biotecno.com.co

EMPRESA	FECHA	TARJETA	PCR-HPI(52K)	SEROTIPO FAdV
EMPRESA 1	4/04/25	FTA1	Detectado 1x10(6)/mL	D11
		FTA 2	Detectado 1x10(6)/mL	D11
		FTA 3	Detectado 1x10(6)/mL	E8a
		FTA 4	Detectado 1x10(6)/mL	D11
EMPRESA 2	29/05/25	FTA1	No detectado	
		FTA 2	Detectado 1x10(6)/mL	D11
		FTA 3	Detectado 1x10(6)/mL	D11
		FTA 4	No detectado	
		FTA5	Detectado 1x10(6)/mL	E8b
		FTA 6	No detectado	
		FTA 7	No detectado	
		FTA 8	No detectado	
EMPRESA 3	4/07/25	FTA1	No detectado	
		FTA 2	No detectado	
		FTA 3	Detectado 1x10(6)/mL	E8b
		FTA 4	Detectado 1x10(6)/mL	E8a
EMPRESA 4	10/08/25	FTA1	Detectado 1x10(6)/mL	D11
		FTA 2	Detectado 1x10(6)/mL	D11
		FTA 3	Detectado 1x10(6)/mL	E8a
EMPRESA 5	11/12/25	FTA 1	No detectado	
		FTA 2	No detectado	
		FTA 3	Detectado 1x10(6)/mL	D11
		FTA 4	No detectado	
		FTA 5	No detectado	

▲ Cuadro 2. Detección de Casos Virus de FAdV.

Se reporto proporciones de empresas que presentaron positividad a dos serotipos de FAdV (Ver Imagen 4). Las proporciones de la investigación determinaron que 4 de las 5 empresas testeadas presentaban la positividad a 2 serotipos, **FAdV E8a+D11 (40%)**, **FAdV-E8b+D11(20%)**, **E8a+E8b(20%)** y solo una con FadV-D11.

Proporciones(%) de Dos o más Serotipos de FAdV



Discusión

El FAdV(*Adenovirus aviar*) se ha convertido en una de las enfermedades **Inmunosupresoras y Metabólicas**, especialmente cuando se afecta el hígado (**Metabolismo Energetico-Fosforilacion oxidativa**), Bolsa de Fabricio, timo y bazo; que causan mayor impacto en la industria avícola colombiana en la ultima década[2,14]. Numerosos estudios de investigación demuestran que las aves se afectan gravemente en su respuesta inmune cuando se infectan con FAdv porque los serotipos de el virus prevalentes son muy complejos debido a su alta variabilidad en el los cambios naturales del gen *hexon* que los hace muy diversos[10,18].

En el estudio donde se tomaron 24 casos con 94 impresiones en tarjetas FTA en 3 zonas de Colombia, 13 casos fueron positivos a FAdV, La secuenciación del gen *hexon* de cada muestra testeada fue positiva en una dilución 1x10⁶, indicado las altas cargas

**¡Protección en el origen,
seguridad en la mesa!**

biotech
va

salmonella



Productos **seguros** para **alimentos seguros!**



de las muestras referenciadas como lo reportaron Penélope A., *et al* (2009)[10]. El FAdV-D11 fue el mas prevalente con un 54.2%, Abdel-Alim G., *et al* (2023) [17] reportaron una fuerte disminución en la **correlación respuesta de los linfocitos CD4:CD8**, que condujo a un agotamiento de los folículos linfoides del timo, Bazo y la bolsa de Fabricio con una leve infiltración de heterofilos intrafoliculares entre los días 3-28 post infección que pueden conducir a infecciones secundarias por *Salmonella* spp o *Escherichia coli* spp. Las prevalencias de los serotipos de FAdV-8a y FAdV-8b fueron alrededor del 21.1% que generó en los lotes de pollos evaluados (IBH) hepatitis por cuerpos de inclusión causando una hepatitis necrótica.

Lo relevante de nuestro reporte de investigación fue que el 80% de las empresas reveló la infección por dos serotipos **FAdV-D11+ FAdV-8^a en un 40%**. Esta asociación es la causante mas fuerte de la presentación clínica de hepatitis por cuerpos de inclusión (IBH), que se caracteriza por fuerte inflamación del hígado, congestión hepática, atrofia de Timo y Bursa con predominio de **Cuerpos de Inclusión Basófilos en hígado**[18].

Conclusiones

Los serotipos de FAdV son diversos. Los serotipos menos patógenos suelen ser subclínicos; sin embargo, pueden presentarse signos clínicos tras la estimulación por otros factores, especialmente durante **co infecciones entre FAdV-D-11 o FAdV- 8a en 2025 en Colombia fue de 40%** y las tasas de mortalidad pueden aumentar considerablemente. Los pollos infectados presentaron **IBH e Inmunosupresión**. Igualmente se presentaron co infecciones **FAdV-D-11 + FAdV- 8b y FAdV-8b + FAdV- 8a en un 20%**.

Declaración de ética

Los conjuntos de datos presentados en este estudio se encuentran en la base de datos de **Farvet-Perú, Laboratorio de Diagnostico de Biología Molecular**. Los nombres de los repositorios y sus números de acceso se encuentran en el artículo.

Referencias Bibliográficas

- [1] Guan, R., Tian, Y., Han, X., Yang, X., and Wang, H. (2018). **Complete genome sequence and pathogenicity of fowl adenovirus serotype 4 involved in hydropericardium syndrome in Southwest China**. *Microbial Pathogenesis*. 117, 290–298. Doi: 10.1016/j.micpath.2018.02.012
- [2] Schachner, A., Matos, M., Grafl, B., and Hess, M. (2018). **Fowl adenovirus-induced diseases and strategies for the control—a review on the current global situation**. *Avian Pathol. J. W.V.P.A.* 47, 111–126. doi:10.1080/03079457.2017.1385724
- [3] Ganesh, K., and Raghavan, R. (2000). **Hydropericardium hepatitis syndrome of broiler poultry: current status of research**. *Research in veterinary science*, 68, 201–206. Doi: 10.1053/rvsc.1999.0365
- [4] Schachner A., Matos, M., Grafl, B., and Michael Hess. (2017). **Fowl adenovirus-induced diseases and strategies for their control – a review on the current global situation** AVIAN PATHOLOGY, 2018VOL. 47, NO. 2, 111–126 <https://doi.org/10.1080/03079457.2017.1385724>
- [5] El-Shall, N. A., El-Hamid, H. S. A., Elkady, M. F., Ellakany, H. F., Elbestawy, A. R., Gado, A. R., et al. (2022). **Epidemiology, pathology, prevention, and control strategies of inclusión body hepatitis and hepatitis-hydropericardium syndrome in poultry: a comprehensive review**. *Front. Vet. Sci.* 9, 963199. doi: 10.3389/fvets.2022.963199
- [6] Bertran, K., Blanco, A., Antilles, N., Nofrarías, M., Valle, R. M., Cobos, À., et al. (2021). **A 10-year retrospective study of inclusión body hepatitis in meat-type chickens in Spain (2011–2021)**. *Viruses*. 13, 2170. doi: 10.3390/v13112170

[7] Areayi, Haiyilati, Xiaoqi Li, Shijun J Zheng. (2021) **Fowl Adenovirus: Pathogenesis and Control**. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences 11: 566-589. DOI: 10.26502/ijpaes.202122

[8] Choi, K. S., Kye, S. J., Kim, J. Y., Jeon, W. J., Lee, E. K., Park, K. Y., et al. (2012). **Epidemiological investigation of outbreaks of fowl adenovirus infection in commercial chickens in Korea**. Poultry Sci. 91, 2502–2506. doi: 10.3382/ps.2012-02296

[9] Arshud Dar, Susantha Gomis, Ian Shirley, George Mutwiri, Robert Brownlie, Andrew Potter, Volker Gerds, and Suresh K. (2011) **Pathotypic and Molecular Characterization of a Fowl Adenovirus Associated with Inclusion Body Hepatitis in Saskatchewan Chickens** AVIAN DISEASES 56:73–81 DOI: <http://dx.doi.org/10.1637/9764-041911-Reg.1> URL: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1637/9764-041911-Reg.1>

[10] Li, H., Wang, J., Qiu, L., Han, Z., and Liu, S. (2016a). **Fowl adenovirus species C serotype 4 is attributed to the emergence of hepatitis-hydropericardium syndrome in chickens in China**. Infect. Genet. Evol. 45, 230–241. doi: 10.1016/j.meegid.2016.09.006

[11] Mirzazadeh, A., Asasi, K., Mosleh, N., Abbasnia, M., and Abdi Hachesoo, B. (2020). **A primary occurrence of inclusion body hepatitis in absence of predisposing agents in commercial broilers in Iran: a case report**. Iranian J. Vet. Res. 21, 314–318.

[12] Penélope A. Steer, Naomi C. Kirkpatrick, Denise O'Rourke, and Amir H. Noormohammadi (2009) **Classification of Fowl Adenovirus Serotypes by Use of High-Resolution Melting-Curve Analysis of the Hexon Gene Region** JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY p. 311–321 0095-1137/09/\$08.000 doi:10.1128/JCM.01567-08.

[13] Tanimura, N., Nakamura, K., Imai, K., Maeda, M., Gobo, T., Nitta, S., Ishihara, T. & Amano, H. (1993). **Necrotizing pancreatitis and gizzard erosion associated with adenovirus infection in chickens**. Avian Diseases, 37, 606–611.

[14] Yujuan Niu, Qinqin Sun, Yongyong Shi, Yonghe Ding, Zhiqiang Li, Yuanhao Sun, Meihang Li, and Sidang Li. (2019) **Immunosuppressive potential of fowl adenovirus serotype 4 (FAdV-4)** Poultry Science 98:3514–3522 <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez179>.

[15] Yujuan Niu, Qinqin Sun, Xingpo Liu, and Sidang Li. (2019). **Mechanism of fowl adenovirus serotype 4-induced heart damage and formation of pericardial effusion**. Poultry Science 98:1134–1145 . <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez485>

[16] Zhang May, Liangliang Liu, Fangfang Wang, Huixin Li, Jiahui Fan, Jingjing Xie, Yaru Jiao, Zongxi Han, and Deying May (2023). **Pathogenicity and innate immune responses induced by fowl adenovirus serotype 8b in specific pathogen-free chicken**. Poultry Science 102:102846. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102846>.

[17] Abdel-Alim G, S. M. Aly, M. S. Khattab, A. M. Badawy, M. G. Naguib, T. M. Abdelhamid, H. A. Hussein & E. A. Morsy (2023) **Adenovirus type D and type E infection in broiler chickens: the effect on CD4 and CD8 T cell response, cytokines expression and their immunopathology**, British Poultry Science, 64:6, 688–696, DOI: 10.1080/00071668.2023.2248586.

[18] Steer, P. A., Sandy, J. R., O'Rourke, D., Scott, P. C., Browning, G. F., Noormohammadi, A. H., et al. (2015). **Chronological analysis of gross and histological lesions induced by field strains of fowl adenovirus serotypes 1, 8b and 11 in one-day-old chickens**. Avian Pathol. J. W.V.P.A. 44, 106–113. doi: 10.1080/03079457.2015.1007919

ALIMENTO QUE GENERA



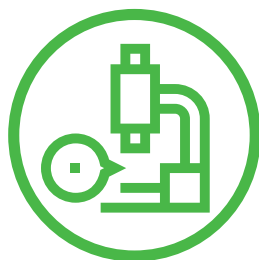
GANANCIA

Adisseo integra soluciones nutricionales y servicios especializados para optimizar la formulación y reducir costos de manera inteligente, con seguridad nutricional y alto desempeño animal.



¿Quiere saber cómo lograrlo?
Escanee el código QR.





Efecto de la microalga espirulina (*Arthrospira platensis*) en el comportamiento productivo, peso relativo de órganos digestivos y digestibilidad en pollos de engorde

⑧ **Alvaro Hugo Jaramillo. Zoot. Esp. MSc.**

Instructor y Docente Centro de Biotecnología Agropecuaria (SENA). Mosquera - Colombia.
alvarohugoj@yahoo.es

⑧ **Mario Colorado. Biólogo. MSc.**

Investigador Sennova. Centro de Biotecnología Agropecuaria (SENA). Mosquera - Colombia.
mcolorado@sena.edu.co

Introducción

Las microalgas son microorganismos fotosintéticos que pueden contribuir con el 40-50% del oxígeno de la atmósfera y vivir en ambientes extremos tanto acuáticos como terrestres (Falkowski y Raven, 2013). Las microalgas, además de su condición de productores primarios, regulan el régimen gaseoso y tienen acción depuradora, por lo que son consideradas como uno de los indicadores más importantes de las alteraciones del medio marino (Barra et al., 2014). Es por esto que, al alterarse la composición de la comunidad de microalgas, como resultado del estrés ambiental, se modifica la estructura, función y productividad del sistema (Prosperi, 2000).

Las microalgas son organismos con estructura procariótica o eucariótica, con una maquinaria fotosintética capaz de convertir la energía solar en biomasa con una elevada eficiencia. Así mismo, presentan altas tasas de producción, adaptabilidad a distintas condiciones ambientales y están omnipresentes en cualquier medio acuático donde exista una fuente de carbono, nutrientes y luz suficiente, junto con un intervalo apropiado de temperatura (Fernández, 2012). El análisis químico de la proteína extraída de microalgas ha demostrado, en





comparación con los estándares establecidos por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), que contiene todos los aminoácidos en una concentración adecuada para el consumo humano y animal. Dado que las microalgas son organismos fotosintéticos, el uso eficiente de la luz es un requisito previo para el éxito de los procesos de producción industrial (Cuaresma et al., 2009). Por ello, el cultivo exitoso de algas requiere de condiciones ambientales estrictas, que varían de una especie a otra. Estos requisitos incluyen luz (intensidades, longitudes de onda), rangos específicos de temperatura, concentración de CO₂, salinidades, composición de macronutrientes como nitrógeno, fósforo, magnesio, silicatos y varios micronutrientes (Grobbelaar, 2010).

Dentro de los diferentes tipos de microalgas se encuentra la *Espirulina* (*Arthrospira* sp.), la cual se ha venido usando en la alimentación humana mucho antes del imperio Azteca. La *Espirulina* es, generalmente, una buena fuente de proteína (60-70 %), vitaminas (incluyendo vitamina B12), aminoácidos esenciales, minerales, ácidos grasos (incluyendo el ácido α -linolénico) y pigmentos antioxidantes (Holman y Malau-Aduli, 2012). Los aminoácidos más predominantes son los ácidos glutámico y aspártico, leucina, alanina y arginina (Wu, et al., 2021), con menores cantidades de metionina y cisteína (Seyidoglu, et al., 2017). La *espirulina* (*Arthrospira* sp.) es una microalga comestible y un recurso de alimentación potencial altamente nutritivo para muchas especies animales importantes para la agricultura. Aunque el uso actual de las microalgas es marginal debido a su costo relativamente alto, se perfilan como futuras fuentes de proteínas porque el sector de nutrición animal necesita encontrar nuevas fuentes como una alternativa a las proteínas tradicionales como la soja. Adicionalmente, busca ser una fuente alternativa de aditivos como los pigmentos naturales, carotenoides y ácidos grasos polinsaturados, para mejorar la calidad de productos de origen animal. A diferencia de la soja, la *espirulina* se puede producir con una alta eficiencia hídrica en tierras marginales o incluso sin tierra y, por lo tanto, no compite por la tierra con los recursos alimentarios humanos (Habib et al., 2008).

PoultryStar[®]



Intestino sano, pollito fuerte



Eficaz y específico para las aves



Simbiótico multicepas, definido



Patentado y registrado en la UE



Permitido en la producción orgánica



Sin efectos secundarios, sin periodo de retiro



Obtenga más información en
dsm.com/anh/pt/species/poultry



dsm-firmenich ●●●



Los hallazgos de la investigación sobre la espirulina la han asociado con mejoras en el crecimiento animal, la fertilidad, la estética y la calidad nutricional del producto obtenido. A su vez, la ingesta de espirulina también se ha relacionado con una mejora en la salud y el bienestar de los animales. Su influencia sobre el desarrollo animal se deriva de su composición nutritiva y rica en proteínas, lo que conduce a una mayor producción comercial para satisfacer la demanda de los consumidores. En consecuencia, la espirulina está emergiendo como un medio rentable de mejorar la productividad animal para un futuro sostenible y viable de seguridad alimentaria. Sin embargo, nuestro conocimiento actual de la respuesta animal a la suplementación dietética con espirulina es relativamente escaso (Holman, et al., 2012). Los niveles recomendados de inclusión en dietas de pollos se sitúan en 5-10% y niveles elevados de inclusión provocan efectos negativos en el rendimiento productivo (Sujatha and Narahari, 2011), aunque en otros trabajos de investigación se han utilizado como aditivo con concentraciones menores del 1% con respuestas aceptables en pollos de engorde. Jamil et al. (2015) demostraron que la alimentación con 2, 4 u 8 g de SPA (espirulina)/Kg de alimento mejoró el peso corporal y la tasa de conversión alimenticia de los pollos de engorde. Por su parte, Shanmugapriya et al. (2015) informaron resultados similares al alimentar con 1% de SPA a pollos de engorde. Rasool et al. (2006) informaron que SPA tiene actividades antivirales con acciones inmunoestimuladoras sobre la actividad de las células T y el procesamiento de antígenos. Además, Bonoset al. (2016) demostraron que la suplementación con SPA (5 g/Kg) era capaz de mejorar la calidad de la carne de los pollos de engorde al aumentar el contenido de ácidos grasos omega-3 en los músculos del muslo.

Se ha informado que la alimentación con espirulina mejora el rendimiento de crecimiento de los pollos de engorde en los estudios de Jamil et al. (2015), Kaoud (2015), Abou-Zeid et al. (2015), Shanmugapriya et al. (2015), El-Hady y El -Ghalid (2018), Fathi et al. (2018), Park et al. (2018) y Kumari et al. (2019). La microalga espirulina puede mejorar el desarrollo y la estructura morfológica del tracto

digestivo, lo que resulta en una mayor digestibilidad aparente del tracto total sobre la materia seca y la proteína (Park et al., 2018). En consecuencia, esto puede mejorar el rendimiento de crecimiento de los pollos de engorde. También se ha sugerido que la suplementación con espirulina en la dieta mejoró el equilibrio microbiano en el intestino, lo que resultó en una mejor digestión y absorción de nutrientes por parte de los pollos de engorde (El-Hady y El-Ghalid 2018). Además, el estado antioxidante y de salud mejorado cuando se alimenta con microalgas *Chlorella* o Espirulina también puede ayudar a promover la tasa de crecimiento de los pollos de engorde al reducir la energía utilizada para el mantenimiento y la recuperación (Kang et al., 2013; 2016; El-Abd et al., 2018; Abdelnour et al., 2019). Además, la presencia de algunos aminoácidos esenciales en la espirulina (El-Hady, 2018) y los componentes que promueven el crecimiento, como el complejo S-nucleótido adenosil péptido (Han et al., 2002), parecen incidir positivamente en la digestibilidad, crecimiento y rendimiento de los pollos de engorde. A través de una serie de pruebas de alimentación, Neumann et al. (2018) investigaron la inclusión gradual de la espirulina en las dietas de los pollos de engorde. Los autores pudieron sustituir con éxito la espirulina por harina de soja; las dietas experimentales se complementaron y equilibraron de acuerdo con los requisitos de aminoácidos de los animales.

Por otro lado, Spinola, et al., (2022) explican que las microalgas, entre ellas la espirulina, pueden contener una pared celular rígida de peptidoglicano que interfiere con la digestibilidad, bioaccesibilidad y biodisponibilidad de nutrientes. Por este motivo, de acuerdo a los niveles de inclusión se requiere la extracción de componentes mediante pretratamientos mecánicos o no mecánicos para promover la disrupción celular y mejorar la digestibilidad. Los estudios sobre la digestibilidad y la asimilación de nutrientes de *A. platensis* son escasos (Evans et al., 2015). Varios factores modifican la digestibilidad y la biodisponibilidad de los nutrientes de las algas, como el desequilibrio de aminoácidos en la dieta, fuente de proteína (animal o vegetal), métodos de procesamiento de alimentos



www.bioarasa.com



 **NANO-PROTS** Tecnología
que impulsa **grandes resultados.**



**International
Pharmacy SAS**
www.inpsas.com

Especialistas en Productos Naturales

**Alquernat
NEBSUI**

Promotor de crecimiento

**Alquernat
ZYCOX**

Coccidiostato

**Alquernat
LIVOL**

Hepatoprotector

**Alquermold
Natural**

Antifúngico
Antibacteriano

**Alquerfeed
ANTITOX**

Captador de Micotoxinas

AVAL-9

Nutricional

**Alquernat
YUCCA**

Control de Amoníaco
Intestinal y Ambiental

**Alquernat
IL / IP**

Inmunomodulador



La Certificación ECO-LINE garantiza que los productos cumplen
con las normas ecológicas de la Unión Europea.



Premio a la Investigación
Biovet-España 2019



Premio al Desarrollo Tecnológico
Biovet-España 2018

**Reconocimientos Internacionales
de International Pharmacy**



Certificación Ecoline 2019



(calentamiento, tostado o extrusión), antagonismo, calidad y estructura de la proteína, nivel y composición de fibra (Cherian, et al., 2020 y Sauer, et al., 1986). En este sentido, esta investigación evaluó los parámetros productivos, el crecimiento relativo de órganos digestivos y la digestibilidad del alimento incluyendo un 2 % y 4 % de espirulina en sustitución por torta de soya en pollos de engorde de la estirpe Cobb, comparado con un control en la fase de iniciación hasta los 21 días de edad.

Materiales y métodos

Localización: granja del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) finca San Pedro del Centro de Biotecnología Agropecuaria ubicado en el Municipio de Mosquera (Cundinamarca), situado a 7 Km. vía Bogotá Mosquera (Colombia) con las siguientes características: Temperatura media anual 12° C., Altura sobre el nivel del mar 2600 msnm, correspondiente a clima frío, precipitación media anual 1010 mm., humedad relativa media anual de 70 %.

Población y muestra: se utilizaron 180 pollitos de un día de vida mixtos (mitad hembras y mitad machos), 20 por réplica de la estirpe Cobb, vacunados contra Marek, Newcastle y Gumboro en la incubadora. Una vez recibidos se pesaron por réplica y tratamiento, con un promedio individual por grupo de 43,6 g, 44,58 g y 43,7 g respectivamente para el tratamiento T1, T2 y T3, con una desviación estándar de 0,71 y un CV de 1,39%.

Tratamientos fase de iniciación hasta los 21 días:

- **T1:** Control dieta maíz-soya sin inclusión de espirulina
- **T2:** Dieta maíz-soya con inclusión del 2% de espirulina
- **T3:** Dieta maíz-soya con inclusión del 4% de espirulina

La espirulina se sustituyó por parte de la torta de soya en dietas isoproteicas e isoenergéticas.

Variables a analizar:

- Ganancia de peso, consumo, conversión alimenticia y mortalidad.
- Crecimiento relativo de órganos digestivos de la molleja, intestino delgado, hígado y páncreas.
- Digestibilidad aparente de la materia seca, proteína, grasa, cenizas y fibra.

Diseño experimental: se aplicó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres réplicas, 20 pollitos mixtos por réplica. Para determinar diferencias entre tratamiento se utilizó la prueba de Tukey mediante el programa Infostat versión 2018.

Manejo experimental:

Elaboración de las dietas: la espirulina fue cultivada, producida, cosechada, secada y molida en el laboratorio de producción de microalgas del Centro de Biotecnología Agropecuario del SENA de Mosquera. El cultivo de *Arthrospira platensis* se realizó en Isotanks de 500 litros de capacidad, con un período de crecimiento de 45 días; la temperatura de cultivo osciló entre los 14 a 18 °C; el pH se mantuvo en promedio en 9 y la salinidad 4°/oo. Posterior al proceso de crecimiento, se procedió a la cosecha de microalgas, el contenido fue extraído y filtrado sobre un tamiz de 20 micrones. Se realizó el proceso de cosecha paulatinamente, evitando generar demasiada presión sobre la biomasa. Las algas cosechadas se acidificaron ligeramente (ácido sulfúrico al 3 %) y se dispusieron en capas de 1 a 3 mm de espesor sobre bandejas para ser deshidratadas hasta un contenido húmedo menor al 8% en un horno regulado a 40 °C (Colorado y Tirado, 2013) alcanzando los 0.083 mg/ml de peso seco (Ver Foto 1).

	Base húmeda (%)	Base seca (%)
MS (materia seca)	86,9	
PC (proteína cruda)	52,8	60,7
EE (extracto etéreo, grasa)	0,9	1,0
FC (fibra cruda)	3,7	4,2
CENIZAS (minerales)	7,7	8,8

▲ **Tabla 1.** Análisis Proximal de la Espirulina. Laboratorio de Nutrición animal de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia (2022)



▲ **Foto 1.** Producción de la espirulina (*Arthrospira platensis*) en el Centro de Biotecnología agropecuario. Laboratorio de producción de microalgas. SENA (Mosquera).

EM: Energía metabolizable, PC: Proteína cruda, EE: Extracto etéreo, grasa, FC: Fibra cruda, BED: Balance electrolítico.

Las dietas fueron elaboradas en la unidad de alimento balanceado del Centro de Biotecnología agropecuario. Se suministró el alimento en presentación harina y se balanceó de acuerdo a los requerimientos nutricionales de Rostagno 2017 (Foto 2).

Recepción de los pollitos: una vez pesados los pollitos se recibieron y distribuyeron aleatoriamente en una batería metálica con bombillos y se mantuvo la temperatura aproximadamente a 28 °C durante las dos primeras semanas. Posteriormente, se distribuyeron de nuevo por réplica y tratamiento en corrales experimentales en piso con viruta, utilizando bebedero de volteo plástico, comedero de iniciación y tolva. Para el consumo de alimento se manejó una tabla restringida (se limitó aproxi-

madamente el 6 % comparada con la tabla Cobb 500 para pollos mixtos) hasta las tres primeras semanas con las dietas experimentales y luego controlada hasta la sexta semana con concentrado comercial pollo fase engorde peletizado (Proteína mínima: 19 %; grasa mínima: 2,5 %; fibra máxima: 5 % y Cenizas máxima: 8 %). Se llevó a cabo el ensayo hasta los 42 días para determinar si había efecto de la utilización de las dietas con espirulina al cambiarlo por un alimento comercial.

Evaluación del crecimiento relativo órganos del sistema digestivo: en las primeras tres semanas y al inicio del ensayo se determinó el crecimiento relativo del hígado, molleja, intestino delgado (sin ciegos, por el problema de extraer las excretas completamente) y páncreas, este último se determinó a partir de los siete días por la dificultad de pesarlo al día de edad. Para estos análisis se tomaron 2 pollitos por réplica (macho y hembra), al día 1,

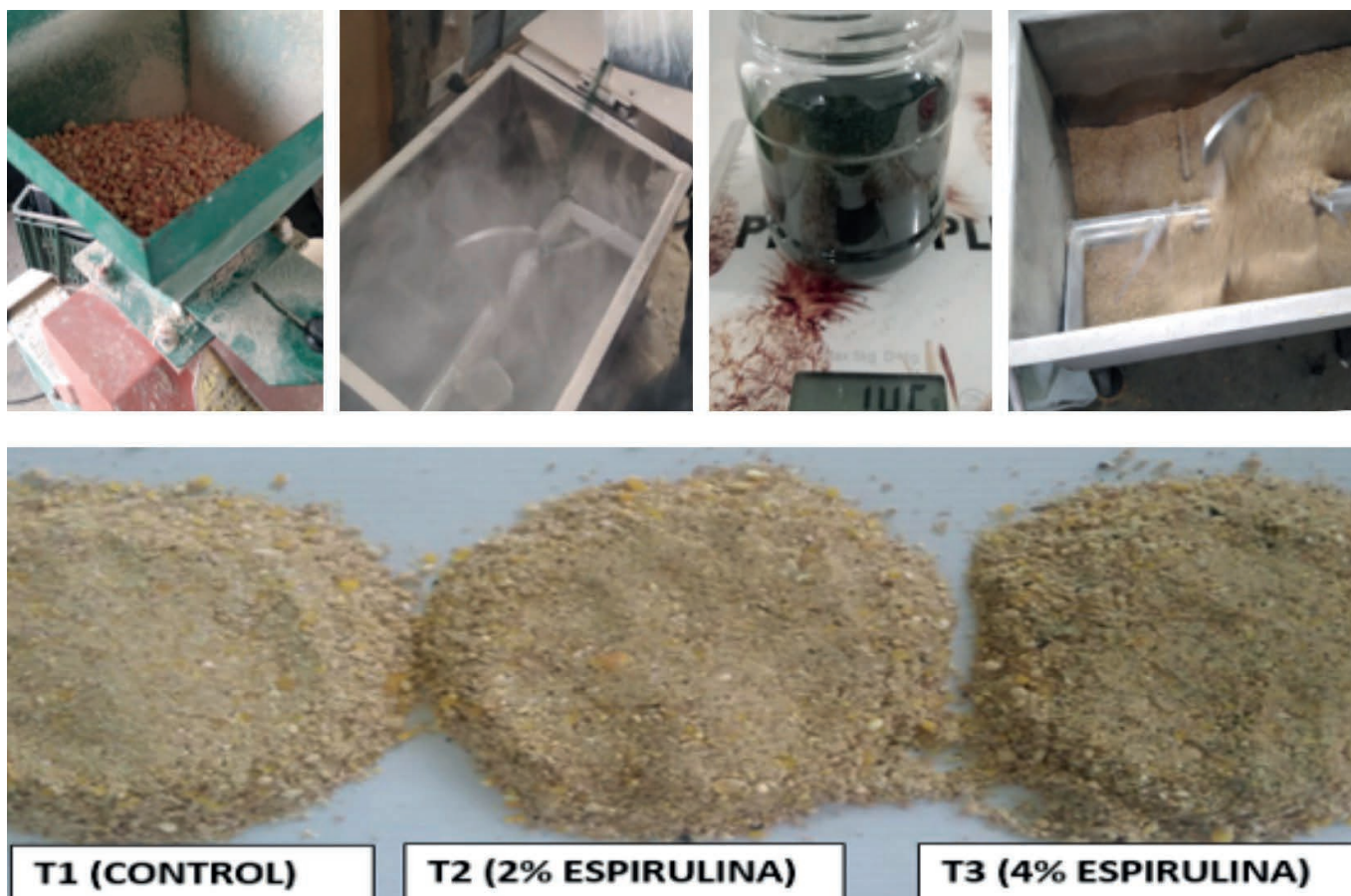
En la siguiente tabla se muestra la formulación de las dietas experimentales en presentación harina:

	T1	T2	T3
Materias Primas	Control	2% Espirulina	4% Espirulina
Maíz	50,7	50,7	50,7
Torta de Soya (45%)	37	35	33
Mogolla de Trigo	5	5	5
Espirulina	0	2	4
Aceite de Soya	3	3	3
Carbonato de calcio	1,1	1,1	1,1
Fosfato bicálcico	1,6	1,6	1,6
Metionina	0,2	0,2	0,2
Sal	0,4	0,4	0,4
Premezcla de Vitaminas y minerales	1	1	1
Total	100	100	100
Calculado			
EM (Kcal)	3064	3066	3068
PC (%)	21,4	21,54	21,68
EE (%)	5,58	5,56	5,54
FC (%)	3,51	3,41	3,31
Cenizas (%)	5,45	5,47	5,49
Fósforo Disponible (%)	0,41	0,45	0,46
Calcio (%)	0,92	0,93	0,93
Lisina (%)	1,17	1,17	1,17
Metionina (%)	0,51	0,52	0,53
BED (meq/Kg)	208,4	203,2	198,19
Determinado			
PC (%)	21,1	20,9	21,5
EE (%)	5,2	5,3	5,4
FC (%)	2,5	2,3	2,6
Cenizas (%)	4,6	4,7	4,9

▲ **Tabla 2.** Composición de dietas experimentales. Fase Iniciación (Día 1 a 21)

7, 14 y 21. Se sacrificaron por dislocación cervical y extrajeron el hígado sin vesícula biliar, molleja vacía completamente limpia, intestino delgado desde inicio de la molleja y final de la bifurcación de los dos ciegos, extrayendo completamente el contenido intestinal mediante una pipeta y se extrajo el páncreas de la porción del duodeno. Estos órganos se pesaron con una balanza analítica con precisión de cuatro decimales y se comparó con el peso vivo.

Determinación de la digestibilidad: Al final de la semana dos (día 14) se recolectaron las excretas en bandejas metálicas de la batería de pollitos por réplica y tratamiento. Se realizó un ensayo metabólico con el método de recolección total de excretas (Sakomura y Rostagno, 2007). Se pesaron y secaron en horno a una temperatura de 105 °C durante dos horas, posteriormente se molieron y llevaron al laboratorio (Laboratorio de nutrición de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de



▲ **Foto 2.** Elaboración de las dietas experimentales en el Centro de Biotecnología agropecuario. Unidad de elaboración de alimento balanceado.

la Universidad Nacional) para determinar el análisis proximal y de esta forma calcular el coeficiente de digestibilidad aparente de la materia seca y de cada nutriente.

La colección total de heces (CTH) es un método confiable para medir la digestibilidad, ya que involucra directamente factores tanto del alimento como del animal. Se representa como el coeficiente de digestibilidad, expresado en forma porcentual se calcula mediante la siguiente fórmula (Bondi, 1989, citado por Lachmann., Febres., 1993):

Coeficiente de digestibilidad aparente
(%) = $\frac{[(NI - NH) / NI] \times 100}{}$

Donde:

NI = Nutriente ingerido
NH = Nutriente en heces

Resultados y discusión

Valor nutricional de la espirulina: los valores de proteína, grasa y cenizas de la espirulina utilizada en esta investigación concuerdan con los resultados obtenidos por Sugiharto, et al., 2018, (52,04%, 0,63% y 11,9% respectivamente) pero difieren de Sharoba, et al. 2014, donde la proteína y grasa son más altos, con 62,8% y 6,29%. También estos dos autores muestran porcentajes de fibra mucho más altos de lo determinado en este análisis de 8,12% y 34,2%. Los porcentajes de fibra bajos obtenidos en la espirulina utilizada en esta investigación comparada con otros análisis la hacen óptima para ser usada en monogástricos como aves y cerdos. Habib et al., (2008), reportó 60% proteína, 20% carbohidratos, 5% grasas, 7% minerales para la *Arthorpira*, similares en proteína y minerales, pero más altos en grasa que los reportados en este estudio.



Amevea

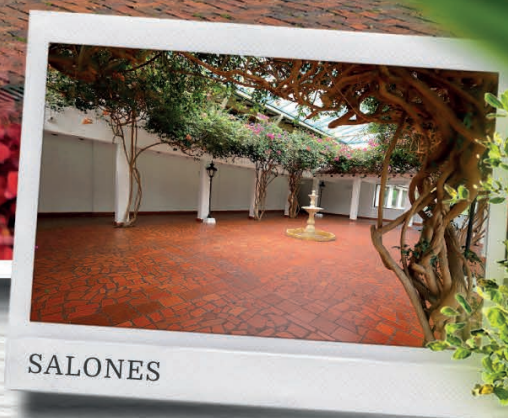
CENTRO DE EVENTOS Y CONVENCIONES



JARDINES



CAPILLA



SALONES

Centro de Eventos y Convenciones Amevea
Un espacio campestre sin salir de la ciudad.

◦ RECEPCIONES ◦ FIESTAS ◦ LANZAMIENTOS ◦
◦ CONVENCIONES ◦

 RESERVACIONES
315 094 97 28

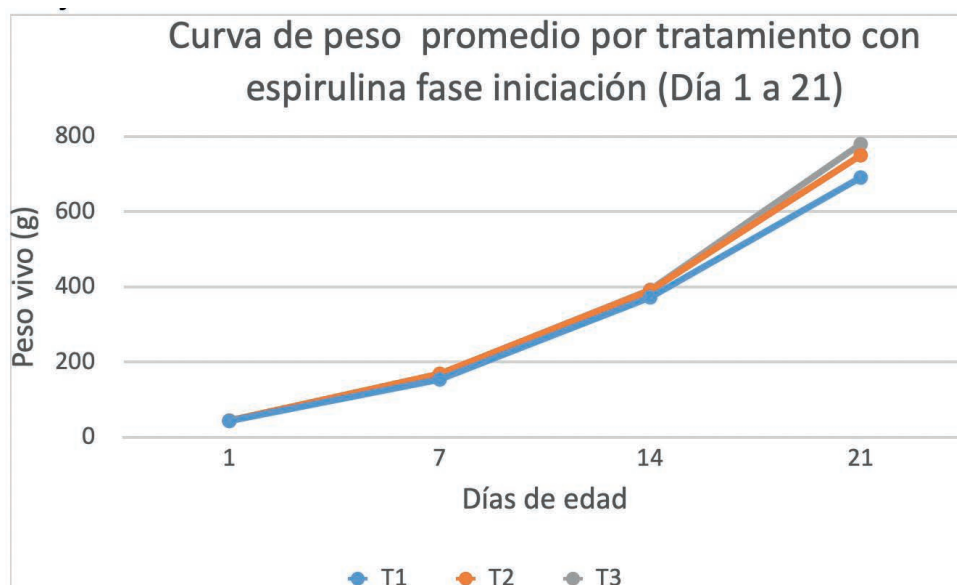
Avenida Carrera 111 (Av. Corpas) No. 168-80, Bogotá, D.
 744 4377- 756 1984 @reservas@amevea.org



Peso vivo y ganancia de peso: se determinaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para el peso vivo a los 14, 21 días y ganancia de peso del día 1 a 21. Se encontró un crecimiento mayor para los dos tratamientos con espirulina comparado con el control. No se presentaron diferencias significativas entre el T2 con el T3, pero si numéricas a favor del T3 con 4% de espirulina. La diferencia en porcentaje en la ganancia de peso del T3 (4% de espirulina) al control (T1) durante las tres primeras semanas fue de 12,06% y de 8,23% con respecto al T2 (2% de espirulina) (Tabla 3). Se presentó un crecimiento significativo de los dos tratamientos con espirulina al día 14 y 21 con respecto al control. De acuerdo a estos resultados las dietas con espirulina tuvieron un mejor comportamiento respecto al control, posiblemente por una mayor digestibilidad de la espirulina con respecto a la torta de soya que fue sustituida. La torta de soya comercial todavía posee algunas concentraciones de compuestos antinutricionales que pudieron afectar negativamente el desempeño del tratamiento control con respecto a la espirulina. El-Hady et al., 2018, sugirieron que la mayor ganancia de peso con espirulina puede estar asociada a un mejor equilibrio en la microbiota intestinal, que mejora la digestión y absorción de nutrientes.

Khan, et al. 2020, compararon la inclusión de 1 g, 1,5 g y 2 g de espirulina/Kg de alimento en pollos de engorde comparada con un control y encontraron una mayor ganancia de peso con la inclusión de 2 g de espirulina por kilo de alimento. Jamil et al. (2015) mostraron que la alimentación con 2, 4 u 8 g de espirulina/Kg de alimento mejoró el peso corporal y la conversión alimenticia en pollos de engorde. Resultados similares fueron reportados por Shanmugapriya et al. (2015) al alimentar con 1% de espirulina a pollitos de engorde. La gráfica 1, muestra la curva de crecimiento del día 1 a 21, mostrando las diferencias significativas al día

En la tabla 4 se muestran los resultados en las ganancias de peso durante la fase de engorde con concentrado comercial y durante todo el ciclo. No se encontraron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) en



▲ **Gráfica 1.** Curva de crecimiento pollos/tratamiento hasta los 21 días de edad. *diferencias ($p < 0,05$).

Día	T1 (control)	T2 (2% espirulina)	T3 (4% espirulina)	EE	P
1	43,6	44,5	43,7	0,35	NS
7	153,44	168,88	168,47	4,46	NS
14	372,17 a	390,23 b	392,27 b	2,46	*
21	690,67 a	749,72 ab	779,58 b	19,19	*
1 a 21	647,07 a	705,14 ab	735,88 b	18,99	*

NS: No significativo. EE: Error estándar

▲ **Tabla 3.** Peso vivo final promedio/pollo/semana y ganancia de peso día 1 a 21 por tratamiento (g).



**Protección contra la laringotraqueítis infecciosa (ILT)
impulsada por VAXXITEK®**

El PODER de PROTEGER de forma única y conveniente

VAXXITEK® HVT+IBD+ILT brinda:



Una base inmunitaria sólida¹⁻⁷.



Protección contra la laringotraqueítis infecciosa y las
enfermedades infecciosas de Marek y de la Bursa (Gumboro)
en una sola aplicación⁸⁻¹¹.



Seguridad comprobada para su parvada.



La última innovación del fabricante
de VAXXITEK® HVT+IBD.

***Pon en tus manos el poder de la protección de
VAXXITEK® HVT+IBD+ILT diseñada con precisión.***



Referencias: 1. Alonso Castro M et al. Efects of HVT-IBD vector vaccine on bursa, production & meat quality in broilers. Abstr XVIII WVPA Congr; 2013, Nantes, France. 2. Devaud I et al. Field study in layers: HVT-IBD vector vaccine vs live IBD vaccine. Abstr XVIII WVPA Congr; 2013, Nantes, France. 3. Ganapathy K et al. Protection & immune responses to IB in HVT-IBD or IBD-complex vaccinated broilers. Abstr 1st Int Respir Dis Conf; 2011, Athens, USA. 4. Lemiere S et al. IB protection in HVT-IBD vaccinated broilers. WVPA Congress, Cancun, 2011. 5. Rautenschlein S et al. Efects of HVT-IBD vector vaccine vs live IBD vaccines in layer pullets. Abstr XVIII WVPA Congress; 2013, Nantes, France. 6. Rautenschlein S et al. Comparison of HVT-IBD vector vs IBDV immune complex vaccines after in ovo vaccination. Abstr XVIII World Vet Poult Assoc Congr; 2013, Nantes, France. 7. Bublot M. Vector vaccines for poultry: pros and cons vs classical vaccines. ISPD, 2015. 8. Glick et al. Poult Sci. 1956;35:224-5. 9. Infectious bursal disease in poultry. Merck Vet Manual. <https://www.msdsvetmanual.com>. Accessed Jun 2021. 10. Marek disease in poultry. MSD Vet Manual. Available at: <https://www.msdsvetmanual.com>. Accessed Jun 2021. 11. Zhou et al. Vaccine. 2010;28:3990-6.

Medicamento de venta bajo fórmula del médico veterinario. Material publicitario exclusivamente para médicos veterinarios. Este material está sujeto a derechos de propiedad intelectual. VAXXITEK® HVT+IBD+ILT Reg. Ica No. 11445-BV, VAXXITEK® HVT+IBD. Reg. Ica No. 7445-BV. CO-POU-0006-2026 | F. Vto.: 21-04-2029.



**Boehringer
Ingelheim**

las ganancias de peso durante la fase de engorde pero si numéricas a favor del T3 con 1846,08 g. en comparación con el T1 de 1805,52 g., una diferencia de 2,19%, cifra mucho más baja que la encontrada en la fase de iniciación (12,06%). Estos valores indican que no se mantuvieron las diferencias en peso a favor de los tratamientos con espirulina en la fase de engorde. No obstante, los resultados en el peso y ganancias promedio /día durante todo el ciclo mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$), a

favor de las dietas con espirulina. Las ganancias de peso durante las tres primeras semanas en los tratamientos con espirulina fueron suficientes para obtener mayores pesos a los 42 días. No se encontraron diferencias significativas entre las dos concentraciones de espirulina evaluadas (2% y 4%). En la gráfica 2 se muestra el comportamiento de la curva de crecimiento durante todo el ciclo productivo del pollo de engorde, donde se alcanza a notar un menor crecimiento en el tratamiento control.

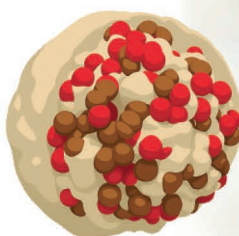
	Día	T1 (control)	T2 (2% espirulina)	T3 (4% espirulina)	EE	P
Ganancia peso promedio fase engorde (g)	21 a 42	1805,52	1832,63	1846,08	32,66	NS
Ganancia peso promedio total (g)	1 a 42	2452,59 a	2537,77 ab	2581,97 b	23,94	*
Ganancia de peso promedio/día (g)	1 a 42	58,4 a	60,42 ab	61,48 b	0,57	*

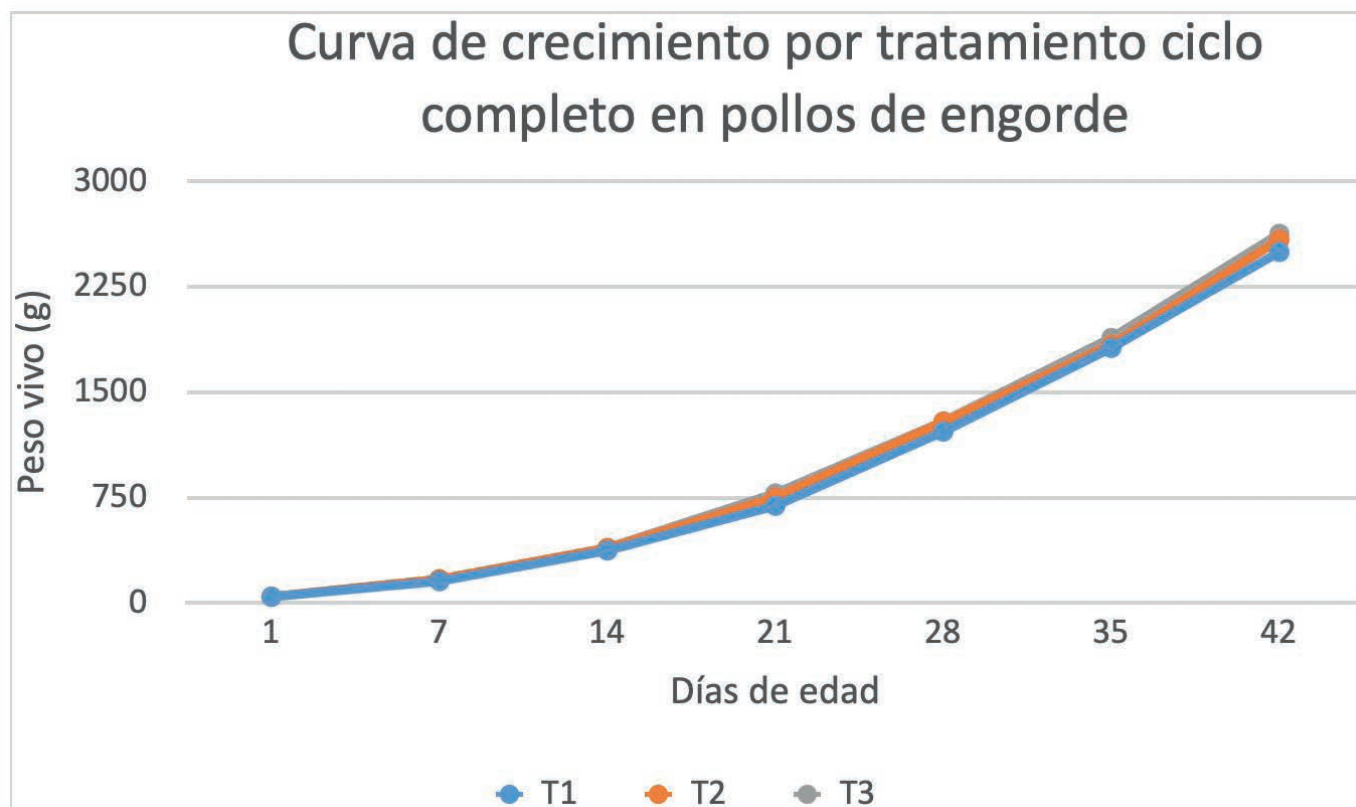
▲ **Tabla 4.** Ganancias de peso fase de engorde y total ciclo (iniciación y engorde) en pollos de engorde.



BENEFICIOS

- Mejora de los rendimientos productivos - excelente control de la coccidiosis gracias a la sinergia entre la monensina (ionóforo) y la nicarbazina (químico).
- Solución fiable - producto microgranulado para un mezclado homogéneo, y administración precisa de monensina y nicarbazina - puede ser usado en cualquier época del año - registrado para pollos y pavos.
- Mejora el bienestar animal - el efecto positivo en la reducción de la humedad de la cama, resulta en una mejora de los niveles de pododermatitis.





▲ **Gráfica 2.** Curva de crecimiento por tratamiento ciclo completo en pollos de engorde.

Consumo de alimento: dado que se utilizó una tabla de consumo restringida hasta los 21 días y controlada hasta los 42 días, no se encontraron sobrantes de alimento, por lo cual los consumos fueron iguales de acuerdo a la tabla siguiente:

De tal manera, los consumos acumulados de las dietas experimentales /pollo hasta los 21 días donde se suministró la espirulina fueron de 996 g y en engorde de 3390 g para un total de 4386 g/pollo, muy similares a las encontradas comercialmente para clima frío en Colombia.

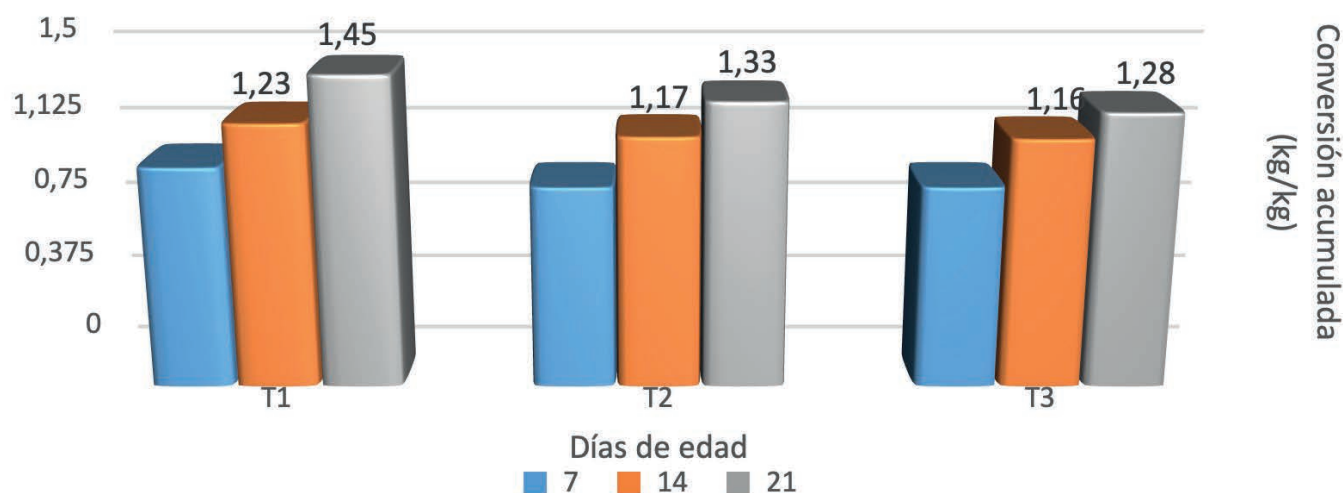
Conversión Alimenticia: para determinar la conversión se tomó el consumo que fue igual en los tres tratamientos y se dividió entre el peso final cada semana. La tabla siguiente muestra la conversión alimenticia acumulada durante las tres primeras semanas.

Semana	M	M	J	V	S	D	L	Total	Acumulado
1	12	16	20	24	26	28	32	158	158
2	35	38	40	40	45	50	50	298	456
3	65	65	65	85	85	90	85	540	996
4	110	110	110	110	120	120	120	800	1796
5	170	170	170	170	170	170	170	1190	2986
6	200	200	200	200	200	200	200	1400	4386

▲ **Tabla 5.** Tabla de consumo de alimento utilizada en la investigación.

Día	T1 (control)	T2 (2% espirulina)	T3 (4% espirulina)	EE	P
7	1,03	0,94	0,94	0,03	NS
14	1,23 b	1,17 a	1,16 a	0,01	*
21	1,45 a	1,33 ab	1,28 b	0,04	*

▲ **Tabla 6.** Conversión alimenticia acumulada fase de iniciación con espirulina.



▲ **Gráfica 3.** Conversión acumulada por tratamiento fase iniciación con espirulina en pollos de engorde. *: diferencias ($p < 0,05$)

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas ($p < 0,05$) al día 14 y 21, semejantes a las ganancias de peso, ya que no hubo variación en los consumos de alimento entre los tres tratamientos. No se encontraron diferencias entre los dos tratamientos con espirulina T2 y T3, pero si numéricas con el 4% (T3) con un 3,75% superior en la conversión comparado con el T2 (2%). Económicamente se recomendaría el T2 con el 2% de espirulina, comparado con el T3 (4%), ya que el costo por dieta sería superior en este último, sin embargo Rasool et al. 2006; Kaoud 2015; Jamil, et al., 2015, Khan, et al. 2020, encontraron que suplementar con espirulina salía más rentable por la mejora en la conversión, sanidad y calidad de la carne.

Khan, et al. 2020 encontraron una mejor conversión alimenticia en pollos de engorde ($p < 0,05$) hasta las cinco semanas de vida con la inclusión de 2 g/kilo de alimento (1,74), comparado con un control sin espirulina (1,93). Resultados similares fueron encontrados por Jamil et al. (2015), con 8 g de espirulina por kilo de alimento y Shanmugapriya et al. (2015), con 1% de espirulina en el alimento en pollos de engorde.

Mortalidad: no se determinó ninguna mortalidad durante las tres primeras semanas de estudio aparte de los sacrificios realizados para determinar los pesos relativos de órganos. Estos resultados demuestran un buen comportamiento de las aves con las dietas experimentales utilizadas, unido a condiciones adecuadas en el manejo (temperatura, humedad, ventilación, y sanidad). Sin embargo las mortalidades se aumentaron durante la fase de engorde especialmente por ascitis con mortalidades promedio de 8,33%, 3,33% y 6,67%, para los tratamientos, T1, T2 y T3 respectivamente, sin encontrar diferencias estadísticas pero si numéricas mayores en el tratamiento control. Bonos, et al. 2016, no encontraron diferencias estadísticas en la mortalidad en pollos de engorde con la inclusión de 5 y 10 g/Kg de espirulina en el alimento comparada con un control, pero si numéricas mayores en el control.

BALANCE

**LOS GRAMOS QUE NO CUENTAS
SE CONVIERTEN EN**

MILLONES QUE PIERDES

TARA

KG

LB

AG



Es un suplemento alimenticio para aves de corral recomendado en todas sus etapas productivas, que contribuye a rehidratar y brinda energía al animal en momentos de estrés como condiciones extremas de calor, humedad, ayuno, manipulación, transporte, entre otros.

Beneficios:

- Brinda energía de liberación progresiva.
- Aporta aminoácidos esenciales que optimizan las funciones metabólicas.
- Disminución de la merma de peso por transporte.
- Mejor respuesta a labores de manejo como vacunaciones, despique y grading.

Dosis:

- Pollo de engorde: 12 g/L de agua de bebida.
- Gallina ponedora: 8 g/L de agua durante de bebida.

No se puede determinar que estas mortalidades fueron asociadas a las dietas experimentales utilizadas en la fase de iniciación, pero se ha demostrado que la fase de iniciación y preiniciación tiene un gran impacto en los parámetros productivos

en la fase de engorde. Las mortalidades fueron principalmente por ascitis debido comúnmente a las establecidas en pollos a alturas por encima de los 2000 msnm por esta enfermedad metabólica (López, 1991).

	Día	T1 (control)	T2 (2% espirulina)	T3 (4% espirulina)	EE	P
Ganancia de peso (g)	1 a 21	647,07 a	705,14 ab	735,88 b	18,99	*
Conversión acumulada (Kg/Kg)	1 a 21	1,45 a	1,33 ab	1,28 b	0,04	*
Ganancia de peso (g)	1 a 42	2452,59 a	2537,77 ab	2581,97 b	23,94	*
Conversión acumulada (Kg/Kg)	1 a 42	1,76 b	1,70 ab	1,67 a	0,02	*
Mortalidad (%)	21 a 42	8,33	3,33	6,67	3,73	NS

▲ **Tabla 7.** Resumen parámetros productivos.

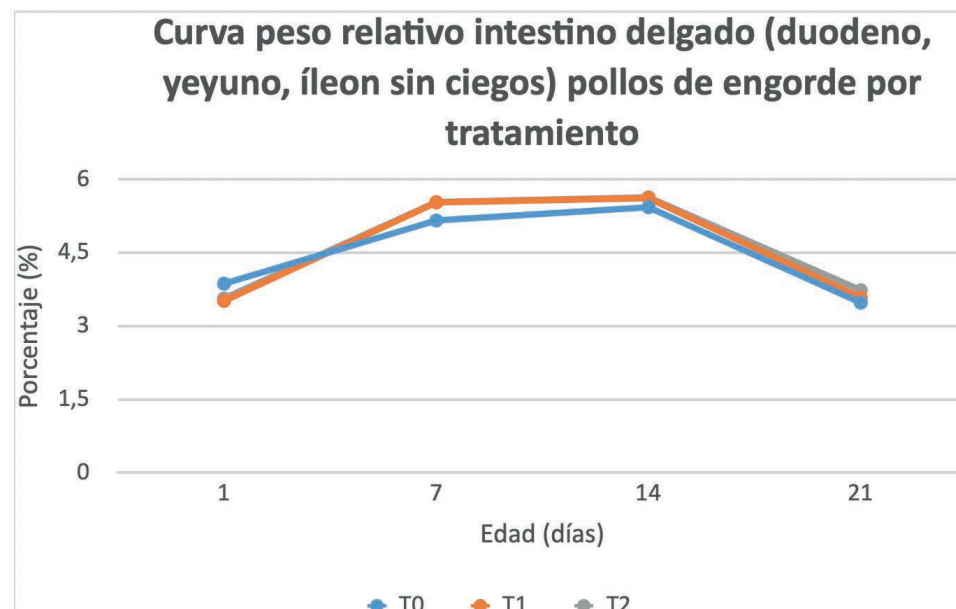
Crecimiento relativo órganos del sistema digestivos:

Intestino delgado: no se encontraron diferencias ($p < 0,5$) en el peso relativo durante las tres primeras semanas. Sin embargo se presentaron diferencias numéricas mayores en los tratamientos con espirulina comparados con el control, lo que indicaría la posibilidad de mayor área de la mucosa intestinal y por consiguiente mejor absorción de nutrientes. Estos resultados concuerdan con Nitsan et al. (1991), donde el crecimiento del intestino y peso relativo es mayor entre los 7 a 14 días y empieza a decrecer posteriormente. Khan, et al. 2020 encontró aumento en la longitud de las vellosidades intestinales y mayor número de células caliciformes ($p < 0,05$) en dietas a las que se incluyó espirulina

comparada con un control, estos últimos resultados indican una mejor salud intestinal y una de las razones por las cuales se aprovecharían mejor los nutrientes que se reflejaría en mejores ganancias de peso y conversión alimenticia.

Día	T1 (control)	T2 (2% espirulina)	T3 (4% espirulina)	EE	P
1	3,87	3,51	3,56	0,21	NS
7	5,16	5,53	5,54	0,39	NS
14	5,43	5,62	5,63	0,17	NS
21	3,48	3,58	3,73	0,19	NS

▲ **Tabla 8.** Peso relativo intestino delgado (%) día 1 a 21 con espirulina.



◀ **Gráfica 4.** Curva peso relativo intestino delgado por tratamiento en pollos de engorde.

Hígado: en el hígado se encontraron diferencias en el peso relativo a los 21 días de edad ($p < 0,05$), mayores en los tratamientos con espirulina. Un mayor crecimiento de este órgano muestra una mejor capacidad para el metabolismo de los diferentes nutrientes, sin llegar a procesos patológicos como una hepatitis.

Día	T1 (control)	T2 (2% espirulina)	T3 (4% espirulina)	EE	P
1	2,71	2,79	2,83	0,24	NS
7	3,70	4,08	4,36	0,16	NS
14	4,46	4,14	4,73	0,31	NS
21	3,61 a	4,59 b	4,61 b	0,16	*

▲ **Tabla 9.** Peso relativo hígado (%) día 1 a 21 con espirulina.

Estos resultados son similares a los encontrados por Bowes y Julian (1988), donde evaluaron el peso relativo de los órganos internos como el hígado, corazón y el intestino a los 9 días de edad, con pesos de 3.77, 0.83 y 10.85 g del peso corporal (%) respectivamente. También concluyeron que estos órganos disminuyeron su peso relativo con la edad. El peso relativo del intestino delgado fue inferior en este estudio dado que se extrajeron los ciegos.

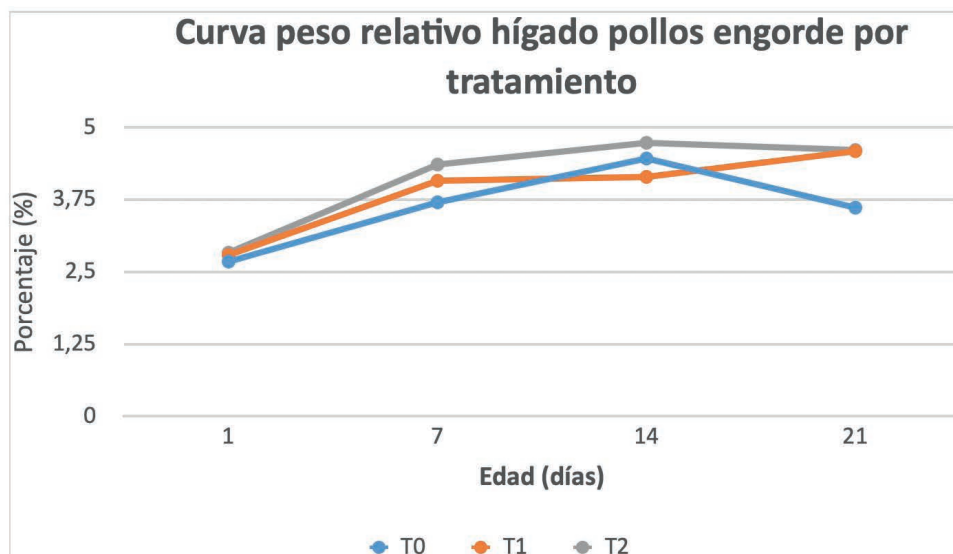
Molleja: se encontraron diferencias en el peso relativo de éste órgano al día 14 de edad mayor en los tratamientos con espirulina. El crecimiento de la molleja está relacionado con el tamaño de partícula del alimento (más grueso se desarrolla más), el alimento suministrado para esta investigación durante las tres primeras semanas fue en harina. Una molleja más grande tiene la capacidad de moler mejor el alimento, mejorar movimientos peristálticos y de esta forma optimizar la digestión. El peso relativo de este órgano decrece desde el primer día de edad (Unid, et al. 1998).

NATURALES Y EFECTIVOS

PROGRAMAS PREVENCIÓN DE SALMONELLA spp.

En ALIMENTO y AGUA



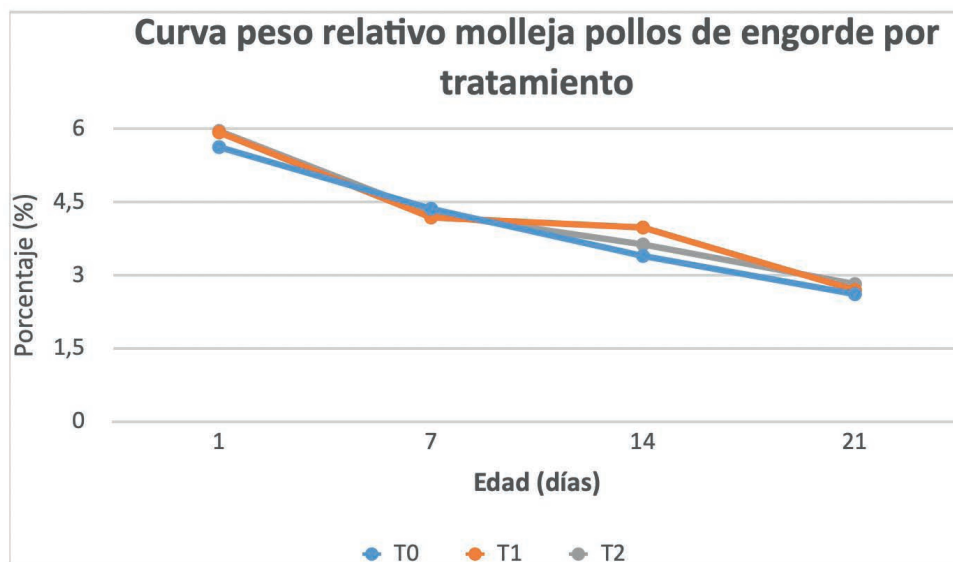


◀ **Gráfica 5.** Curva peso relativo hígado por tratamiento en pollos de engorde.

Día	T1 (control)	T2 (2% espirulina)	T3 (4% espirulina)	EE	P
1	5,65	5,93	5,96	0,22	NS
7	4,36	4,18	4,27	0,20	NS
14	3,39 a	3,98 ab	3,63 b	0,12	*
21	2,61	2,7	2,82	0,18	NS

▲ **Tabla 10.** Peso relativo molleja (%) día 1 a 21 con espirulina.

Páncreas: Se encontraron diferencias al día 14, con un peso relativo mayor en los tratamientos experimentales. Un páncreas más desarrollado indica una mayor posibilidad de secreción de enzimas pancreáticas, y función de hormonas como la insulina en el metabolismo de los carbohidratos (Noy y Sklan, 1999).



◀ **Gráfica 6.** Curva peso relativo molleja pollos de engorde por tratamiento.

Día	T1 (control)	T2 (2% espirulina)	T3 (4% espirulina)	EE	P
7	0,52	0,54	0,54	0,05	NS
14	0,38 a	0,44 ab	0,46 b	0,02	*
21	0,41	0,46	0,47	0,02	NS

▲ **Tabla 11.** Peso relativo páncreas (%) día 1 a 21 con espirulina.

Los resultados del peso relativo del intestino, molleja, páncreas e hígado en pollos de engorde a diferentes edades coinciden con los encontrados por Chavez, et al. 2015.

Coefficientes de Digestibilidad aparente: En la siguiente tabla 12 se muestra los coeficientes de digestibilidad aparente del análisis proximal establecido tanto en el alimento como en las excretas.

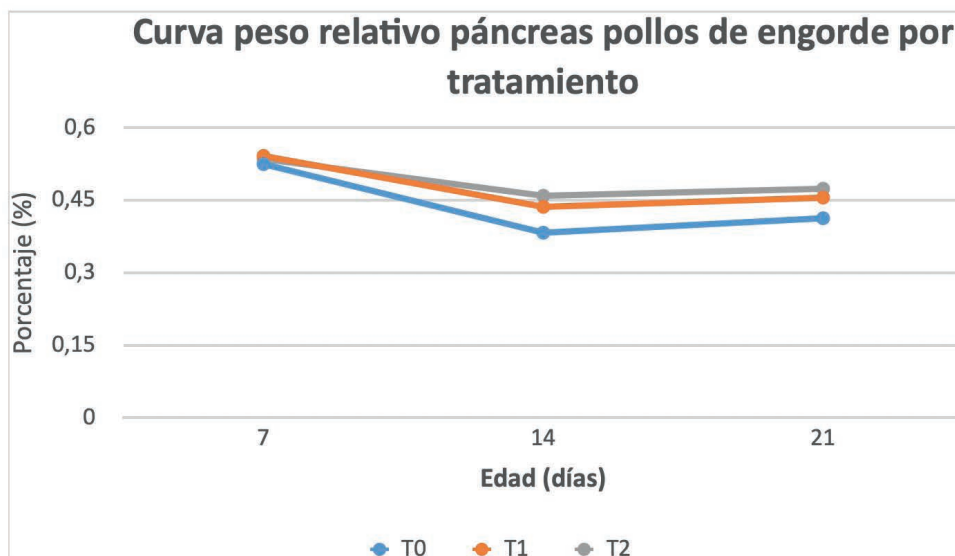
**Mirar
al futuro
y preservar
su esencia**

VetanCo



Productos **seguros** para **alimentos seguros!**

► **Gráfica 7.** Curva de peso relativo páncreas por tratamiento en pollos de engorde.



	T1 (control)	T2 (2% espirulina)	T3 (4% espirulina)	EE	P
Materia Seca	71,07 a	73,06 b	72 ab	0,42	*
Proteína Cruda	67,76 a	71,13 b	70,23 b	0,28	*
Grasa	89,52 b	90,83 c	88,43 a	0,17	*
Fibra Cruda	74,47 a	78,59 c	76,39 b	0,21	*
Cenizas	63,71 a	64,46 a	66,53 b	0,18	*

▲ **Tabla 12.** Coeficientes de digestibilidad aparente analizados a la segunda semana de vida de los pollos.

En la materia seca se encontraron diferencias en la digestibilidad de la materia seca ($p<0,05$) a favor de T2 (2% espirulina), con 73,06% seguido del T3 (72%) y T1 (71,07). En este componente se encuentran la fracción orgánica e inorgánica que corresponde a los minerales. Una mayor digestibilidad indica en general mejor aprovechamiento de nutrientes. Estos datos concuerdan con las mejores ganancias de peso y conversión de las dietas con espirulina al día 14 donde se encontraron también diferencias estadísticas. Park, et al., 2018, reportaron que la inclusión de 1% de *A. platensis* incrementó la digestibilidad aparente de la materia seca de 67,9 a 71,1%, lo que mejoró el crecimiento de los pollos de engorde.

Los coeficientes de digestibilidad de la proteína determinados en las dietas con espirulina superan estadísticamente ($p<0,05$), a la dieta control, lo cual pudo incidir en un mayor aprovechamiento del nitrógeno y aminoácidos. Los porcentajes de digestibilidad de la proteína encontrados son cercanos a los reportados por Spinola, et al., 2022, donde reportan que en general la digestibilidad de la proteína para aves puede estar entre 66,1% y 68,7% con dietas con 1% de *Arthrospira platensis* (espirulina), que pueden optimizar el crecimiento de los pollos, probablemente por una mayor absorción de nutrientes. Por el contrario, Pestana et al. 2020, reportó que una dieta basal que contenía 15% de espirulina suplementada en pollo de engorde redujo las ganancias de peso, posiblemente por el aumento de la viscosidad intestinal que afectó el acceso a las enzimas digestivas. Parsons, 2020, encontró que la digestibilidad de la proteína en la *A. platensis* era menor en las etapas iniciales de crecimiento de las aves de corral y aumenta después, dentro de las primeras dos semanas de vida. Por tanto, es importante que los animales tengan acceso, en las dos primeras semanas, a ingredientes digeribles ya que sus requisitos son altos para los aminoácidos digestibles.

En el coeficiente de la digestibilidad de la grasa se encontró un porcentaje superior ($p<0,05$) en el T2 (90,83%) comparado con el T3 (88,43%) y T1

(89,52%), la grasa tiene un aporte energético aproximadamente tres veces superior que los carbohidratos. Un mayor aprovechamiento incide en una mayor utilización de este nutriente que junto con la proteína mejora las ganancias de peso y conversión alimenticia. En cuanto al coeficiente de digestibilidad de la fibra también se encontraron diferencias ($p<0,05$) mayores en el T2 con 2% de espirulina y en las cenizas mayores ($p<0,05$) en el T3 (4%) que indican un mayor aprovechamiento de los minerales importantes principalmente en el desarrollo óseo de los pollos. En general los coeficientes de digestibilidad calculados fueron superiores en las dietas con espirulina, que pueden revelar las mejores ganancias de peso y conversión observadas en esta investigación cuando se sustituyó por parte de la torta de soya.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran la adecuada respuesta en la ganancia de peso y conversión alimenticia, con la inclusión del 2% y 4% de *A. platensis* en reemplazo por torta de soya hasta los 21 días de edad, efectos que posiblemente son debidos a su digestibilidad, proteína, aminoácidos esenciales, baja fibra de esta cianobacteria producida en el mismo centro de capacitación e investigación donde se realizó el estudio.

Dado que los índices productivos fueron semejantes ($p<0,05$) con la inclusión de las dos concentraciones se recomendaría la inclusión del 2% por los costos actuales de la producción de microalgas. De acuerdo a los resultados positivos en las ganancias de peso y conversión ($p<0,05$) en los tratamientos donde se incluyó la espirulina durante toda la fase de crecimiento del pollo, lo hacen viable de utilizarlas en los primeros días de vida del pollito ya que por costos no sería rentable en la fase de engorde. Por lo tanto la espirulina se muestra como una alternativa a la utilización de la principal proteína vegetal que se maneja en la formulación de alimentos balanceados para animales como es la torta de soya ya que su producción cada vez es insostenible ambientalmente, en contraste a la producción de

Sabemos lo importante que es la **CONFIANZA,**
poder contar con nosotros en todo momento.



Por eso,
ESTAMOS TRANSFORMÁNDONOS
para estar más cerca, para seguir aportándote
valor en lo productivo y en lo humano.

CARVAL
www.carvalcorp.com

las microalgas. Se deben seguir realizando trabajos de investigación con esta cianobacteria además de otros tipos de microalgas y algas en la producción de aves principalmente en sus niveles de inclusión, y su efecto a nivel metabólico, inmunitario, calidad de la carne, huevos y salud intestinal, ya que se encuentran resultados contradictorios.

Referencias

Abd El-Hady, A.M.; Elghalid, O.A.; Elnaggar, A.S.; Abd El-khalek, E. (2022). Growth performance and physiological status evaluation of *Spirulina platensis* algae supplementation in broiler chicken diet. *Livest. Sci.* 10, 5009

Barra, L., Chandrasekaran, R., Corato, F., & Brunet, C. (2014). The challenge of ecophysiological biodiversity for biotechnological applications of marine microalgae. *Marine drugs*, 12 (3), 16411675.

Bonos, E., Kasapidou, E., Kargopoulos, A., Karampampas, A., Christaki, E., Florou-Paneri, P. and Nikolakakis, I., (2016). *Spirulina* as a functional ingredient in broiler chicken diets. *South African Journal of Animal Science*, 46, 94-102.

Bowes VA, Julian RJ. (1988). Organ Weights of Normal Broiler Chickens and Those Dying of Sudden Death Syndrome. *Can Vet J.* 29(2):153-156. Eng.

Chávez, L.A.; López, A. y Parra, J.E (2015). Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas. Grupo Biogen. Universidad Nacional. Medellín. Colombia.

Cherian, G. A. (2020). Guide to the Principles of Animal Nutrition; Oregon State University: Corvallis, OR, USA.

Cobb, 500. (2015). Manual de manejo Cobb 500 para pollos de engorde.

Colorado, Mario. (2022). Cultivo y producción de microalgas (*Chlorella*, *Spirulina*, *Scenedesmus*) en clima frío (datos sin publicar).

Cuaresma, M., Janssen, M., Vílchez, C., & Wijffels, R. H. (2009). Productivity of *Chlorella sorokiniana* in a short light-path (SLP) panel photobioreactor under high irradiance. *Biotechnology and bioengineering*, 104 (3), 352-359.

El-Hady, A.M.A.; El-Ghalid, O.A.H. (2018). *Spirulina platensis* Algae (SPA): A novel poultry feed additive Effect of SPA supplementation in broiler chicken diets on productive performance, lipid profile and calcium-phosphorus metabolism. In *Proceedings of the VI Mediterranean Poultry Summit*, Torino, Italy, 18-20 June ; pp. 18-20.

Embleton, N. D. (2007). Optimal protein and energy intakes in preterm infants. *Early Human Development*.

Evans, A.M.; Smith, D.L.; Moritz, J.S. (2015). Effects of algae incorporation into broiler starter diet formulations on nutrient digestibility and 3 to 21 d bird performance. *J. Appl. Poult. Res.* 24, 206-214.

Falkowski, P. G., & Raven, J. A. (2013). *Aquatic photosynthesis*. Princeton University Press, Princeton. 483p.

FAO, (2010). Algas ricas en nutrientes de Chad podrían ayudar a combatir la malnutrición. En: <http://www.fao.org/news/story/en/item/44388/icode/>. Consultado: Agosto 2017.

Fernández, I., Acien, F. G., Fernández, J. M., Guzmán, J. L., Magán, J. J., & Berenguel, M. (2012). Dynamic model of microalgal production in tubular photobioreactors. *Bioresource technology*, 126 (4), 172-181.

Grobbelaar, J. U. (2010). Microalgal biomass production: challenges and realities. *Photosynthesis research*, 106 (1/2), 135-144.

Habib et al., (2008). M.A.B. Habib, M. Parvin, T.C. Huntington, M.R. Hasan. A Review on Culture, Production and Use of *Spirulina* as Food for Humans and Feeds for Domestic Animals and Fish. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular* No. 1034

Holman, B.W.B. and Malau-Aduli, A.E.O., (2013). *Spirulina* as a livestock supplement and animal feed. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97, 615-623

Jamil, A.B.M.R., Akanda, R., Rahman, M., Hossain, A. and Islam, S., (2015). Prebiotic competence of spirulina on the production performance of broiler chickens. *Journal of Advance Veterinary and Animal Research*, 2, 304-309

Khan Sarzamin, Muhammad Mobashar, Khan Mahsood. (2020). *Spirulina* inclusion levels in a broiler ration: evaluation of growth performance, gut integrity, and immunity. *Tropical Animal Health and Production*. DOI 10.1007/s11250-020-02349-9

Khan, S.; Mobashar, M.; Mahsood, F.K.; Javaid, S.; Abdel-Wareth, A.A.; Ammanullah, H.; Mahmood, A. (2020). Spirulina inclusion levels in a broiler ration: Evaluation of growth performance, gut integrity, and immunity. *Trop. Anim. Health Prod.* 52, 3233–3240.

Lachmann, M., Febres, A. (1993). La estimación de la digestibilidad en ensayos con rumiantes. Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Facultad de Agronomía y Zootecnia.

López, C. (1991). Investigaciones sobre el síndrome ascítico en pollos de engorde. Departamento de producción animal. Universidad Nacional Autónoma de México.

Neumann, C.; Velten, S.; Liebert, F. (2018). The graded inclusion of algae (*Spirulina platensis*) or insect (*Hermetia illucens*) meal as a soybean meal substitute in meat type chicken diets impacts on growth, nutrient deposition and dietary protein quality depending on the extent of amino acid Supplement. *Open J. Anim. Sci.* 8, 163–183.

Nitsan, Z., Ben -Avraham, G., Zoref, Z., and Nir, I. (1991). Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching *British Poultry Science* 32: 515-523.

Noy, Y., Uni, Z., Sklan, D. (1996). Utilization of yolk in the newly hatched chick. *British Poultry Science*, 37: 97 – 995.

Park, J.; Lee, S.; Kim, I.-S. (2018). Effect of dietary Spirulina (*Arthrospira*) *platensis* on the growth performance, antioxidant enzyme activity, nutrient digestibility, cecal microflora, excreta noxious gas emission, and breast meat quality of broiler chickens. *Poult. Sci.* 97, 2451–2459.

Parsons, C.M. (2020). Unresolved issues for amino acid digestibility in poultry nutrition. *J. Appl. Poult. Res.* 29, 1–10.

Pestana, J.M.; Puerta, B.; Santos, H.; Madeira, M.S.; Alfaia, C.M.; Lopes, P.A.; Pinto, R.M.A.; Lemos, J.P.C.; Fontes, C.M.G.A.; Lordelo, M.M.; et al. (2020). Impact of dietary incorporation of Spirulina (*Arthrospira platensis*) and exogenous enzymes on broiler performance, carcass traits, and meat quality. *Poult. Sci.* 99, 2519–2532.

Prosperi, C. (2000). Uso de la algas como indicadores de contaminación acuática. *AguaSaneamiento Ambiental*, 128 (1). 61-63.

Rasool M, Sabina EP, Lavanya B. (2006). Anti-inflammatory effect of *Spirulina fusiformis* on adjuvant-induced arthritis in mice. *Biol Pharm Bull.* 29:2483–7.

Rostagno, H., Teixeira a., Hannas M. (2017). Tablas brasileñas para aves y cerdos. Universidad federal de Vicosa. Brasil

Sakomura NK & Rostagno HS. (2007). Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Ed. UNESP, Jaboticabal.

Sauer, W.C.; Ozimek, L. (1986). Digestibility of amino acids in swine: Results and their practical applications: A review. *Livest. Prod. Sci.*

Seyidoglu, N.; Inan, S.; Aydin, C. A . (2017). Prominent Superfood: Spirulina *platensis*. In *Superfood and Functional Food—The Development of Superfoods and Their Roles as Medicine*; TechOpen: London, UK, 2017; Volume 22, pp. 1–27.

Shanmugapriya, B., Babu, S.S., Hariharan, T., Sivaneswaran, S., Anusha, M.B. and Raja, P.U., (2015) . Synergistic effect of Spirulina *platensis* on performance and gut microbial load of broiler chicks. *Indo-Asian Journal of Multidisciplinary Research*, 1, 149-155.

Sharoba, A. M. (2014). Nutritional value of spirulina and its use in the preparation of some complementary baby food formulas. *Journal of Food and Dairy Sci.*, Mansoura Univ, 5(4), 517-538.

Spinola, M.Costa, M., y Prates J.(2022). Digestive Constraints of *Arthrospira platensis* in Poultry and Swine Feeding. *Foods*, 11, 2984. <https://doi.org/10.3390/foods11192984>

Sugiharto, S.; Yudiarti, T.; Isroli, I.; Widiastuti, E. (2018). Effect of feeding duration of Spirulina *platensis* on growth performance, haematological parameters, intestinal microbial population and carcass traits of broiler chicks. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 48, 98–107.

Uni. Z. (1999). Functional development of the small intestine in domestic birds: cellular and molecular aspects. *Poultry and Avian Biological Revision*, 10: 167 – 179. Vol. 83, 831–837.

Wu, H.; Li, T.; Lv, J.; Chen, Z.; Wu, J.; Wang, N.; Wu, H.; Xiang, W. (2021). Growth and biochemical composition characteristics of *Arthrospira platensis* induced by simultaneous nitrogen deficiency and seawater-supplemented medium in an outdoor raceway pond in winter. *Foods* 10, 2974.



De la microbiota a la rentabilidad: Cómo la inflamación subclínica y la modulación intestinal determinan la eficiencia productiva en avicultura

 **Carlos Julio Cuello Ocampo DVM**
Latin America Technical director
Huvepharma NV

Introducción

La avicultura moderna ha evolucionado hacia sistemas altamente eficientes donde pequeñas variaciones en la fisiología intestinal pueden generar impactos significativos en la rentabilidad. En este contexto, la salud intestinal ha pasado de ser un concepto sanitario para convertirse en un eje productivo central, estrechamente relacionado con la eficiencia alimenticia y el desempeño zootécnico (Kogut & Arsenault, 2016; Apajalahti & Vienola, 2016). Hoy, entender la interacción entre microbiota, sistema inmune y dieta es fundamental para optimizar resultados productivos. No se trata únicamente de formular mejor, sino de asegurar que el animal pueda utilizar eficientemente los nutrientes disponibles (Oakley et al., 2014).

En este aspecto, la microbiota intestinal en aves ejerciendo funciones claves en procesos como la fermentación de polisacáridos no amiláceos, la producción de ácidos grasos de cadena corta (volátiles) y la exclusión competitiva de patógenos mediante diferentes mecanismos de acción, específicos de cada microorganismo. Este ecosistema microbiano actúa como un verdadero órgano metabólico que influye directamente en la digestibilidad y utilización de nutrientes (Oakley et al., 2014; Apajalahti & Vienola, 2016). La composición y funcionalidad de la microbiota están determinadas por múltiples factores, incluyendo la dieta, el ambiente y el manejo. Cualquier cambio en este equilibrio puede traducirse en pérdidas productivas significativas (Stanley et al., 2014).



En condiciones comerciales, las aves están expuestas constantemente a desafíos que generan una activación sostenida del sistema inmune. Esta inflamación subclínica implica un desvío de nutrientes hacia la respuesta inmune en lugar de la producción, lo que reduce la eficiencia alimenticia y el desempeño general de los animales (Kogut & Arsenault, 2016). Además, la inflamación afecta la integridad intestinal, aumentando la permeabilidad, incrementando el riesgo de traslocación bacteriana y comprometiendo la absorción de nutrientes, lo que incrementa el impacto negativo en el desempeño productivo (Yang et al., 2009).

La eficiencia alimenticia está directamente relacionada con la capacidad del ave para digerir, absorber y utilizar los nutrientes, por lo tanto un intestino comprometido reduce la digestibilidad y favorece el crecimiento de bacterias oportunistas (Bedford & Cowieson, 2012). En este sentido, la salud intestinal se convierte en el principal determinante del rendimiento, incluso por encima de la formulación teórica de la dieta (Apajalahti & Vienola, 2016).

A nivel nutricional hoy en día existen diferentes estrategias de uso de aditivos funcionales que ayudan en el manejo de la salud e integridad intestinal, un ejemplo son las enzimas como fitasas y xilanasas, que desempeñan un papel clave en la reducción de sustratos no digeribles, control de factores anti nutricionales presentes en las materias primas de origen vegetal y en la mejora en digestibilidad de nutrientes, que en ocasiones se encuentran atrapados o encapsulados. Estas también ayudan a disminuir la viscosidad intestinal y limitan la proliferación de bacterias no deseadas (Bedford & Cowieson, 2012). En dietas basadas en maíz y soya, su uso permite liberar energía y mejorar la eficiencia digestiva, impactando directamente la conversión alimenticia (Cowieson, 2010).

Los probióticos, otra herramienta altamente utilizada, actúan modulando la microbiota intestinal mediante mecanismos como la producción de ácidos orgánicos, competencia por nutrientes y estimulación del sistema inmune. Sin embargo,

su eficacia depende de la cepa utilizada y su capacidad de colonización (Yang et al., 2009; Zhang et al., 2016). Por ejemplo, especies como *Clostridium butyricum* han demostrado efectos positivos en la producción de butirato y en la mejora de la integridad intestinal, apoyando en el control de bacterias gram negativas como *E.coli* y *Salmonella* spp (Yang et al., 2012).

El uso de aditivos como ácidos orgánicos, butiratos protegidos y extractos de levadura contribuye a mejorar la integridad intestinal y reducir la inflamación subclínica. Estos aditivos actúan de manera complementaria a enzimas y probióticos (Yang et al., 2009). Adicionalmente, el manejo nutricional, incluyendo el control de proteína cruda y la calidad de materias primas, es determinante en la modulación del ecosistema intestinal (Apajalahti & Vienola, 2016).

BIMIVET, S.A.S.

¡Calidad a precio justo!

Elanco

AviPro

Bimivet S.A.S. es una empresa líder dedicada al asesoramiento, comercialización y distribución de biológicos de la línea Avipro de Elanco para la industria avícola.

www.bimivet.com

Elanco and the diagonal bar logo are trademarks of Elanco or its affiliates. © 2020 Elanco or its affiliates.

El enfoque moderno en nutrición avícola se basa en la integración de múltiples herramientas para optimizar la salud intestinal. La combinación de enzimas, probióticos y estrategias nutricionales permite mejorar la eficiencia alimenticia y reducir la variabilidad productiva (Bedford & Cowieson, 2012). Este enfoque sistémico es clave para enfrentar los desafíos actuales de producción sin depender exclusivamente de antibióticos promotores de crecimiento (Kogut & Arsenault, 2016).

Como conclusión podemos decir que la salud intestinal es el principal determinante de la eficiencia productiva en aves modernas. La interacción entre microbiota, inflamación subclínica y nutrición define el desempeño real del animal, y entender y manejar este sistema de manera integrada permite transformar la nutrición en una herramienta estratégica para mejorar la rentabilidad.

Bibliografía

Apajalahti, J., & Vienola, K. (2016). Interaction between chicken intestinal microbiota and protein digestion. *Animal Feed Science and Technology*, 221, 323–330.

Bedford, M. R., & Cowieson, A. J. (2012). Exogenous enzymes and their effects on intestinal microbiology. *Animal Feed Science and Technology*, 173(1–2), 76–85.

Cowieson, A. J. (2010). Strategic selection of exogenous enzymes for corn/soy-based poultry diets. *Journal of Poultry Science*, 47, 1–7.

Kogut, M. H., & Arsenault, R. J. (2016). Gut health: The new paradigm in food animal production. *Frontiers in Veterinary Science*, 3, 71.

Oakley, B. B., Lillehoj, H. S., Kogut, M. H., Kim, W. K., Maurer, J. J., Pedrosa, A., Lee, M. D., Collett, S. R., Johnson, T. J., & Cox, N. A. (2014). The chicken gastrointestinal microbiome. *FEMS Microbiology Letters*, 360(2), 100–112.

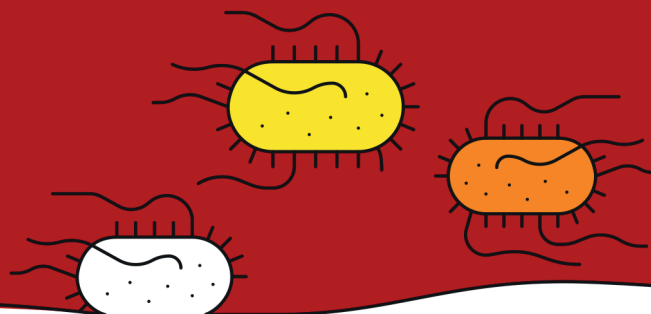
Stanley, D., Hughes, R. J., & Moore, R. J. (2014). Microbiota of the chicken gastrointestinal tract: Influence on health, productivity and disease. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 98, 4301–4310.

Yang, Y., Iji, P. A., & Choct, M. (2009). Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: A review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. *World's Poultry Science Journal*, 65(1), 97–114.

Yang, C. M., Cao, G. T., Ferket, P. R., Liu, T. T., Zhou, L., Zhang, L., Xiao, Y. P., Chen, A. G., & Liu, Y. P. (2012). Effects of probiotic, *Clostridium butyricum*, on growth performance, immune function, and cecal microflora in broiler chickens. *Poultry Science*, 91(9), 2121–2129.

Las pérdidas por *Salmonella* le cuestan caro

Las Soluciones Jefe son la mejor opción para mejorar la salud y el rendimiento de sus aves



Programa Jefe Care
Salud y Prevención



Salud intestinal
Prevención y control de
Salmonella y otros patógenos



Tecnología Jefe Matrix
Microencapsulación exclusiva,
eficaz y segura



Resultados comprobados
Investigaciones científicas, de
campo y aplicaciones comerciales



¿Cómo podemos
ayudarle?

jefe.com

Jefe
Life, made easier.

SALUD INTESTINAL QUE GENERA RESULTADOS



El equilibrio perfecto entre microbiota, nutrición e inmunidad para un **desempeño superior**

En Huvepharma entendemos que la salud intestinal es el motor de la eficiencia productiva.

DESAÍOS QUE IMPACTAN EL DESEMPEÑO

-  Inflamación subclínica y estrés ambiental
-  Desequilibrio del microbiota intestinal
-  Integridad intestinal comprometida
-  Menor digestibilidad y eficiencia alimenticia

IMPACTO EN EL DESEMPEÑO

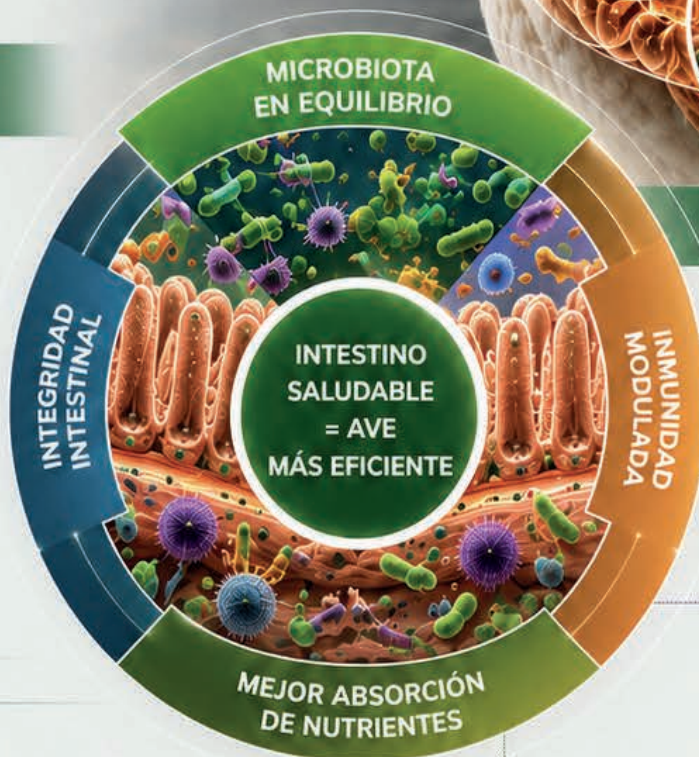
-  Mejor conversión alimenticia
-  Mayor ganancia de peso
-  Menor inflamación subclínica
-  Intestino más fuerte y saludable
-  Más rentabilidad para su granja



Integrar ciencia, innovación y soporte técnico para liberar el máximo potencial de cada ave, de forma sostenible.

Huvepharma | We add performance to your business

LA SALUD INTESTINAL
ES NUESTRA PASIÓN,
SU RENTABILIDAD,
NUESTRO COMPROMISO.



NUESTRAS SOLUCIONES TRABAJAN EN SINERGIA

-  **ENZIMAS**
(Fitasas, Xilanasas)
Más nutrientes disponibles, menor viscosidad, mejor utilización de la dieta.
-  **PROBIÓTICOS**
Equilibran el microbiota, producen ácidos orgánicos y fortalecen la barrera intestinal.
-  **ÁCIDOS ORGÁNICOS Y BUTIRATOS**
Refuerzan la integridad, modulan la inflamación subclínica.
-  **MANEJO NUTRICIONAL INTELIGENTE**
Ingredientes de calidad, equilibrio de proteína y energía.





Sacrificio del Pollo de Engorde Moderno

Ⓢ **Dr. Edgar Santos Bocanegra**
MVZ. Docente.
e.santos50@hotmail.com



Introducción

La proteína animal más consumida en el mundo corresponde al pollo de engorde, constituyéndose además en la fuente proteica de mayor crecimiento en el planeta debido a su costo relativamente bajo, su eficiencia productiva y su capacidad de adaptación a una amplia variedad de condiciones climáticas y niveles de humedad relativa. Esta extraordinaria versatilidad ha permitido que la industria avícola moderna se consolide como uno de los pilares fundamentales de la seguridad alimentaria global. Dentro de este contexto, todo lo que ocurre en el galpón influye de manera positiva o negativa sobre la calidad de la canal. Los excelentes crecimientos alcanzados durante cada una de las semanas de cría y engorde se correlacionan directamente con la calidad, cantidad y rendimiento en carne, determinando en gran medida la rentabilidad y el éxito del negocio avícola.

Existen múltiples indicadores que anticipan un adecuado rendimiento productivo, entre ellos el desarrollo inicial del pollito, la uniformidad del lote, la calidad del emplume y un ambiente óptimo alrededor de las aves. La avicultura moderna no solo persigue máximos desarrollos zootécnicos, sino también la mayor calidad posible del producto terminado. Por lo tanto, no basta con disponer de galpones con alta capacidad de alojamiento; es indispensable suministrar a las aves condiciones ambientales óptimas y un manejo de alta precisión, manteniendo siempre como eje central el bienestar animal para garantizar la expresión plena de su potencial genético.



Esto implica considerar cuidadosamente el peso ideal al faenado, el producto final pretendido, el control de gases ambientales, la calidad de la cama, la selección adecuada de equipos de calefacción y el monitoreo riguroso de la calidad del aire, incluyendo dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) y amoníaco. Asimismo, la dinámica del aire, la iluminación uniforme, la cantidad de horas luz y el color de la iluminación deben ajustarse estratégicamente a la edad de las aves. Ambientes con mayores niveles de iluminancia estimulan mayor actividad en el consumo de alimento y agua; sin embargo, una sobreestimulación lumínica durante etapas tempranas puede generar problemas en la calidad de la canal, incluyendo rasguños, traumatismos y desuniformidad, especialmente cuando existen zonas con iluminación desigual. De igual forma, el descanso es un componente fisiológico esencial, razón por la cual se implementan períodos de oscuridad progresivamente mayores conforme madura el intestino del ave, generalmente entre 4 y 6 horas.

Desarrollo

A medida que se aproxima el faenado, resulta indispensable realizar una evaluación integral de variables críticas como la calidad y uniformidad del lote, el diseño de la granja, el manejo térmico, la ventilación, los programas de iluminación, la calidad esperada de la carne y el estado nutricional de las aves. Todos estos elementos condicionan el desempeño del ave durante la etapa final de producción y su respuesta fisiológica frente al proceso de sacrificio.

La nutrición desempeña un papel absolutamente fundamental para garantizar que el faenado de los pollos de engorde se lleve a cabo en tiempos óptimos y con el mínimo nivel posible de estrés, dolor o sufrimiento. Procesos fisiológicos como la coagulación sanguínea eficiente, la prevención de erosión de molleja, la integridad de la piel, la resistencia frente a lesiones por micotoxinas y la prevención de pododermatitis son objeto de constante investigación científica. Esto ha impulsado

el uso estratégico de suplementos dietéticos nutricionales capaces de mejorar significativamente la salud de los pollos y, en consecuencia, elevar la calidad final de la carne.

Dentro de estas estrategias se incluyen correctores a base de vitamina K, calcio y fósforo; reducción de la variabilidad en el tamaño de partícula del alimento; uso de nistatina; ácidos orgánicos de cadena corta; antioxidantes; vitaminas A y E; zinc orgánico; adherentes o secuestrantes de micotoxinas; selenio; y vitaminas del complejo B orientadas a la protección hepática y renal. La correcta implementación de estos programas nutricionales no solo mejora parámetros fisiológicos, sino que disminuye significativamente la incidencia y severidad de lesiones en planta, reduciendo decomisos y aumentando el rendimiento de cortes valiosos.

Prefaena y sacrificio

La prefaena constituye un período relativamente corto dentro de la vida del pollo, pero representa una de las etapas más críticas en términos de bienestar animal y calidad final del producto. En esta fase suelen concentrarse algunos de los mayores problemas de manejo, capaces de comprometer todo el trabajo desarrollado durante la crianza. Según el reglamento técnico de métodos de aturdimiento para el sacrificio humanitario de animales (Brasil, 2000), los procedimientos humanitarios de prefaena y sacrificio reúnen operaciones basadas en criterios técnicos y científicos orientados a asegurar el bienestar de las aves desde su llegada hasta su muerte por desangrado, sin dolor ni sufrimiento, iniciando en la granja con el ayuno, la recolección y el transporte.

El Código Sanitario para los Animales Terrestres (OIE, 2013) recomienda un período máximo de 12 horas de ayuno para aves destinadas a sacrificio. Estudios fisiológicos han permitido comprender la dinámica digestiva del pollo: estas aves consumen alimento en promedio cada 4 horas, ingieren agua posteriormente, y el contenido del buche evoluciona hasta vaciarse progresivamente. Imabayashi

et al. (1956) observaron que aproximadamente el 50% del alimento ingerido se excreta en 4 a 5 horas, mientras que Duke et al. encontraron que para excretar cerca del 75% se requieren hasta 12 horas de ayuno. Mendes (2001) señaló que el contenido cecal puede requerir períodos considerablemente más largos.

Las condiciones ambientales durante la captura deben permanecer rigurosamente controladas. Los sistemas de ventilación deben mantenerse activos, evitando cualquier condición que genere malestar. Cuando la captura se realiza en horas nocturnas, se recomienda disminuir la intensidad lumínica y utilizar lámparas azules para reducir el estrés.

Métodos de recolección

La capacitación continua del personal de captura constituye una inversión indispensable. No deben capturarse aves enfermas, lesionadas o fracturadas. Existen diversos métodos de atrape, aunque no todos son aceptables desde la perspectiva de bienestar animal. La captura por cuello no es recomendada; la captura por alas es inaceptable; la captura por una sola pierna incrementa hematomas, dislocaciones y dolor; la captura por ambas piernas, aunque común, exige extrema precaución; mientras que la recolección desde atrás, manteniendo las aves erguidas y con alas pegadas al tórax, representa el método más seguro y eficiente para preservar bienestar y calidad de carne.

Densidad en guacales y transporte

Los guacales deben encontrarse íntegros, funcionales y diseñados para soportar cargas aproximadas de 20 kg. El número de aves por guacal dependerá directamente del peso vivo del lote. La exposición solar durante la carga debe evitarse estrictamente. En climas cálidos, con humedades relativas inferiores al 80%, puede emplearse humectación controlada para mejorar el confort térmico.

Las zonas de espera en planta deben garantizar ventilación adecuada, circulación de aire homogénea, ventilación forzada o nebulización. El objetivo es facilitar la disipación térmica y prevenir estrés calórico.

Colgado y aturdimiento

Durante el colgado, el bienestar animal exige minimizar agitación, aleteo y compresión. La iluminación tenue, preferiblemente azul, así como el uso de masajeadores de pechuga y operadores capacitados, contribuyen significativamente a reducir lesiones. En muchos sistemas industriales, particularmente en Brasil, se utilizan tinas de inmersión con agua electrificada. Aunque eficaces, estos sistemas requieren ajustes técnicos precisos para minimizar dolor, prechoques eléctricos y traumatismos.

Los métodos de aturdimiento reconocidos internacionalmente incluyen sistemas eléctricos, atmósfera modificada y métodos mecánicos. El aturdimiento eléctrico por inmersión continúa siendo el más utilizado debido a su eficiencia, siempre que se garantice calibración adecuada de altura, profundidad, longitud de electrodos y monitoreo continuo.

Enguacalado, transporte y manejo de cuadrillas

El enguacalado moderno incorpora guacales plásticos, estibas y contenedores multinivel. Las cuadrillas de captura suelen estar conformadas por seis personas con capacidades cercanas a 1000 pollos por hora. La técnica de transporte, incluyendo postura corporal del operario, estabilidad de brazos y velocidad de desplazamiento, influye directamente sobre la incidencia de hematomas, fracturas, arañazos y decomisos.



Apóyate en nuestra
ciencia **y protege**
a tus aves con

innofusion[™]
ND-ILT

Efectiva contra:

Enfermedad de Newcastle

Enfermedad de Marek

Laringotraqueítis Infecciosa

La Ciencia de los Animales más Sanos

CO-NOB-231000001



Desangrado

La sangre representa aproximadamente el 7% del peso corporal del ave. El tiempo ideal de desangrado oscila entre 3 y 3.5 minutos. Variables como altitud sobre el nivel del mar, temperatura ambiental y fisiología del lote influyen sobre la eficiencia del proceso.

Escaldado

El escaldado constituye una fase esencial para facilitar el desplumado mediante dilatación de folículos. Requiere control uniforme de turbulencia, temperatura y tiempo. Deficiencias en estos parámetros pueden comprometer la desnaturalización proteica, dificultar la remoción de plumas y deteriorar la calidad comercial de la piel.

Desplumado

El desplumado depende de una adecuada sincronización entre escaldado, temperatura de canal, mantenimiento de dedos de caucho y calibración de maquinaria. A la salida de la escaldadora, la pechuga debe alcanzar temperaturas de 40 a 45 °C. El mantenimiento preventivo y el monitoreo operativo continuo son esenciales para evitar rasgaduras, sangre residual, dislocaciones o defectos de presentación.

El lavado previo a la evisceración constituye una etapa higiénico-sanitaria crítica. En algunas plantas, la remoción de cabeza se realiza mediante sistemas automatizados, debiendo ejecutarse anatómicamente a nivel de la vértebra atlas.

Conclusiones

La nutrición desempeña un papel fundamental y estratégico en la resolución de múltiples desafíos asociados al sacrificio de los pollos de engorde, particularmente en aspectos críticos como la coagulación sanguínea, la prevención de rasguños, las hemorragias musculares inducidas por micotoxinas, la pododermatitis y otras alteraciones

que afectan directamente la calidad de la canal y el rendimiento industrial. La implementación de programas nutricionales altamente específicos, basados en el uso de complementos y correctores dietéticos formulados con vitaminas, minerales orgánicos, enzimas y diversos aditivos funcionales, constituye una herramienta esencial para disminuir decomisos en planta de faenado y optimizar el rendimiento de cortes de alto valor comercial, especialmente la pechuga. En este contexto, nutrientes como las vitaminas K y D, junto con el calcio y el fósforo, desempeñan funciones determinantes en la mejora de la coagulación sanguínea; mientras que el uso de nistatina, en combinación sinérgica con mezclas de ácidos orgánicos de cadena corta, contribuye eficazmente al control de erosiones de molleja. De igual manera, la incorporación de enzimas favorece la salud intestinal, los adherentes de toxinas reducen el impacto negativo de contaminantes alimentarios, y antioxidantes como el selenio, la vitamina E y el zinc fortalecen la integridad cutánea, disminuyen lesiones dérmicas y mejoran significativamente la calidad final de la carne aviar (Eduardo Cervantes et al., 2025).

Por otra parte, el proceso de retiro de plumas no depende exclusivamente del estado físico de los dedos de caucho de la maquinaria de desplumado, sino de la correcta sincronización y control integral de todas las operaciones previas, concurrentes y posteriores al desplume. Esto exige monitoreo permanente en tiempo real, supervisión técnica rigurosa y atención continua a cada variable del proceso, ya que cualquier desviación puede comprometer tanto la eficiencia operativa como la calidad comercial del producto final.

Finalmente, las empresas avícolas con visión moderna y filosofía ambientalmente responsable orientan su misión y visión hacia una integración equilibrada entre productividad, bienestar animal, salud humana y sostenibilidad ecológica. Este enfoque implica desarrollar sistemas de producción que no solo maximicen la eficiencia técnica y económica, sino que también minimicen el impacto sobre los ecosistemas, consolidando una industria avícola ética, competitiva y comprometida con la preservación del planeta.



Excelencia en Genética. Alimentando al mundo.

El mundo está cambiando rápidamente y nuestra industria está evolucionando con él.

En Cobb, el ritmo de crecimiento es real, impulsado por personas que creen en lo que es posible y trabajan todos los días para materializarlo.

Ya sea en granjas, plantas de incubación, en la investigación o en el servicio técnico, nuestros equipos están más conectados con los clientes que nunca, transformando percepciones en acciones e innovación en resultados.

Con procesos disciplinados y una cultura enfocada en datos, estamos estableciendo las bases para los próximos 100 años de desempeño en genética avícola.

Nuestro propósito es claro: capacitar a los productores, fortalecer el desempeño y ayudar a alimentar a un mundo en crecimiento con confianza.





Resumen

El sacrificio del pollo de engorde moderno mezcla manejo antemorten; métodos de aturdimiento humanitario, aspectos de higiene para garantizar la calidad de la carne; además, seguridad y bienestar animal.

Manejo antemorten

Los pollos primeramente son sometidos a un ayuno controlado de 6 a 12 horas para vaciar el contenido intestinal y reducir riesgos de contaminación de la canal.

Es prioritario disminuir el estrés durante la captura, transporte y espera en el matadero ya que puede afectar la calidad de la carne.

Métodos de sacrificio

La industria moderna utiliza varios métodos.

■ 1. Deguello

Se corta la arteria carótida y la vena yugular con un cuchillo afilado; es eficiente sencillo rápido pero es necesario que lo realice un operario con experiencia para evitar sufrimientos innecesario.

■ 2. Aturdimiento eléctrico

Los pollos se sumergen en tinas con agua electrificada.

■ 3. Gasificación

Se exponen los pollos a un gas asfixiante como dióxido de carbono que reduce gradualmente el nivel de oxígeno en el ambiente; esto ocasiona una pérdida de conciencia y por último la muerte.

Aspectos éticos y legales

El sacrificio de pollos debe llevarse de manera ética, legal y respetuosa; es fundamental cumplir con las regulaciones y leyes locales que rigen el sacrificio de pollos de engorde de granja; para asegurar estos pasos es necesario usar herramientas afila-

das y limpias para disminuir el sufrimiento y dolor. El área de sacrificio debe ser tranquila y libre de distracciones para reducir el estrés.

Utilizar equipo de protección adecuado para asegurar la salud de todo el personal de la planta de faenado.

Escaldado: temperatura del agua 56 a 58 grados centígrados si es mayor la temperatura se puede depigmentar la piel de los pollos. El objetivo de esta etapa es producir la dilatación de los folículos que facilita la posterior eliminación de las plumas.

Desplume reposado

El objetivo de esta etapa es eliminar las plumas del ave para prepararlas para la evisceración. Se debe revisar el estado de limpieza antes de iniciar el proceso de beneficio. Y ajustar la distancia entre las hileras que contienen los rodillos y los dedos del cuerpo del ave.

Revisión e Inspección sanitaria : Corte pelado y arreglo de patas

Visualmente una inspección sanitaria para retirar pollos con traumas; en general evaluar la calidad del pollo recibido y facilitar los procesos posteriores.

Eviscerado: Clasificación vísceras comestibles y vísceras no comestibles.

Revisar la calidad del ave desplumada que no presente desgarros, maltratos, fracturas y que el grado de remoción de la pluma sea del 95 al 100%. En caso de fallas informar al supervisor de la planta para ajustar cadena y equipo.

Preenfriamiento (Prechilleer) iniciar la disminución de la temperatura del agua enjuagar para retirar el exceso de sangre para prevenir la proliferación de microorganismos. El tiempo aproximado de la duración de los canales dentro del prechiller es de 20 minutos.

Descolgado

Llenado de tanque; la hidratación del pollo se logra mediante masaje al musculo provocado por la presión del aire que genera turbulencia permitiendo que cada golpe a la entrada del agua por los poros que aun se encuentran abiertos, debido a que la temperatura en la canal todavía es alta 40-41 grados centígrados

Tomar cada media hora la temperatura del agua y verificar que esta oscile entre 18 y 20 grados centígrados.

Enfriamiento

(Chiller) el objetivo es retardar la acción bacteriana que produce la descomposición de la canal por medio de la higienización o limpieza y disminución de la temperatura.

Llenado del tanque

Iniciar el funcionamiento del Chiller permitiendo que el eje gire libremente sobre el agua por 5 a 10 minutos., tomar cada media hora a la salida del desagüe del chiller un litro de agua aproximadamente e introducir un termómetro de punzon en el agua dejándolo por 1 a 5 minutos; leer la temperatura del agua la cual debe estar entre 1 y 2 grados centígrados.

Tomar cada media hora una canal de pollo al azar la cual debe estar entre 2 a 4 grados centígrados Todas las medidas correctivas que se tomen durante estas operaciones deben ser registradas en un formato de revisión de control calidad.

Enfriamiento: El tiempo de duración de las canales de los pollos en la etapa de enfriamiento debe ser de 20 minutos aproximadamente.

Pesaje y selección del pollo

El objetivo es la clasificación del pollo en rangos de peso preestablecidos de acuerdo al mercado de cada compañía.

- **Empaque.**
- **Almacenamiento y Despacho.**

Análisis de Peligros:

Para el análisis de peligros en el proceso de sacrificio del pollo de engorde el equipo HACCP debe de identificar todas las posibilidades de contaminación que existen en cada una de las etapas del proceso que pueden ser efectos: físicos, químicos o biológicos.

Hay unos puntos críticos que se deben monitorear y controlar como: vigilar toda la crianza, levante y ceba intensiva de los pollos porque desde allí es posible generar enfermedades y producir contaminación en la línea de proceso por lo tanto hay que trabajar para que todas las granjas de las cuales se faena pollo de engorde, estén certificadas por el ICA ya que solo este hecho exige que se cumpla un plan de bioseguridad establecido para la zona; además; un programa de vacunación; junto con un manual de manejo responsable de las aves.

La zona del escaldado también es un punto crítico ya que hay mucha mucha polución y proliferación de microorganismos.

Los procesos de preenfriamiento y enfriamiento también son etapas donde se deben controlar las temperaturas y los tiempos pues un error en los mismos pueden deteriorar la calidad de la carne.

La etapa de refrigeración es otro control crítico hay que estar monitoreando el cuarto frío y el túnel de enfriamiento.



Medidas Preventivas

Verificar el desarrollo del programa de limpieza y desinfección de la plataforma de recibo.

Limpiar frecuentemente la zona para evitar la acumulación de material orgánico y microorganismos.

Asegurar que la zona de descargue se encuentre limpia y sin animales diferentes a los que se están procesando.

Blindar la plataforma de descargue.

Tener un sistema de ventilación para prevenir la deshidratación del ave y el estrés calórico.

Se debe tener un programa de vigilancia en las granjas para separar aves enfermas; lo mejor es sacrificarlas antes que lleguen a la planta de sacrificio.

Inspección veterinaria permanente.

Formato de certificación de calidad del proceso de crianza emitido por el veterinario responsable.

Los proveedores debe ser certificados y los productos utilizados con registro de la autoridad nacional de salud animal otorgados por el ICA.

Limpieza permanente de los ganchos de colgado y túnel de colgado.

Todo el personal cumpliendo hábitos higiénicos y buenas prácticas de manufactura.

Controlar el polvo en suspensión y la materia orgánica (humedeciendo el área), e implementar barreras de aislamiento del proceso de sacrificio.

Verificar las operaciones de aturdimiento, matanza y desangre para asegurar la muerte del ave.

Capacitar con suficiente tiempo cada operario en sus labores, haciendo énfasis en los detalles.

Realizar chequeos permanentes de la máquina de aturrido.

Evacuar la sangre coagulada para evitar crecimientos de microorganismo indeseables.

Constante lavado y desinfección del equipo.

Incluir sistemas de lavado de canales dentro del equipo para bajar la carga bacteriana.

Examinar las canales para descubrir la evidencia de material fecal.

Lavar las canales que caigan al piso con desinfectante.

Realizar mantenimiento preventivo al equipo para prevenir la caída del pollo.

Asegurar bien los dedos de goma de la desplumadora.

Mantener el equipo y la cadena transportadora en muy buenas condiciones de funcionamiento.

Mantenimiento preventivo y desinfección al finalizar el proceso.

Referencias

Brasil, Ministério da Agricultura. (2000, enero 24). *Instrução normativa n.º 3: Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue*. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 14.

Brasil, Ministério da Agricultura. (1998, noviembre 1). *Portaria n.º 210: Regulamento técnico de inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves*. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 226.

Duque, G. E., Petrides, G. A., & Ringer, R. K. (s. f.). *Uso de cromo-51 en estudios de metabolización del alimento y tasa de paso en el faisán de cuello anillado*. *Ciencia Avícola*, 48, 1356–1368.

Imabayashi, K., Kametaka, M., & Hateno, T. (1956). *Studies on digestion in domestic birds*. *Tokyo Journal of Agricultural Research*, 2, 99–103.

Mendes, A. A., et al. (2001). *Efecto de la duración del periodo de ayuno previo al sacrificio sobre el rendimiento de la canal y la calidad de la carne de pechuga de pollos de engorde*. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 3(3), 101–109.

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). (2013). *Código sanitario para los animales terrestres*. <https://www.oie.int>



Centro de Eventos y Convenciones Amevea

Auditorio con aforo para 350 personas

CONGRESOS
CONVENCIONES
SEMINARIOS

CEREMONIAS DE GRADOS



CONOCE NUESTRO
CENTRO DE EVENTOS

Avenida Carrera 111 (Av. Corpas) No. 168-80, Bogotá, D.

@reservas@amevea.org
☎ 744 4377 - 756 1984

RESERVACIONES  315 094 9728



Dr. César Augusto Pradilla L.

Director Ejecutivo de Amevea
Colombia

direccion@amevea.org



Jornada Avícola de Medellín

FEB

El pasado 27 de febrero, AMEVEA realizó con éxito la Jornada Avícola de Medellín, un encuentro académico presencial que reunió a profesionales del sector en el auditorio principal del Edificio de Extensión de la Universidad de Antioquia.

La agenda técnica abordó temas estratégicos para la producción avícola. El Dr. Diego Aldana destacó la importancia de la salud hepática en ponedoras, mientras que el Dr. Carlos Real profundizó en el manejo del pollo de engorde en sus primeras semanas, etapa determinante para el desempeño productivo.

Por su parte, el Dr. Francisco Garay analizó los factores que influyen en la calidad de la cáscara del huevo, y el Dr. Edwin Quintero presentó enfoques sobre el manejo y procesamiento del alimento en aves. El cierre estuvo a cargo de la Dra. Sara López, quien abordó la Salmonella en ponedoras y pollos, resaltando su impacto en la sanidad e inocuidad.

La jornada concluyó con una mesa redonda que promovió el intercambio de conocimientos entre expertos y asistentes, consolidando este espacio como un referente de actualización técnica y articulación entre academia e industria.

Jornada Avícola de Medellín



Jornada Avícola de Pereira

MAR Pereira fue escenario de una nueva jornada de actualización técnica liderada por AMEVEA el pasado 20 de marzo, consolidando un espacio de encuentro para profesionales, técnicos y estudiantes de la avicultura.

A lo largo de la mañana, la agenda académica puso sobre la mesa temas determinantes para la eficiencia productiva. La nutrición de precisión y su impacto en la rentabilidad del pollo de engorde abrió la discusión, seguida por un análisis de las principales patologías que afectan a las ponedoras, resaltando la importancia del diagnóstico oportuno y el manejo integral.

El enfoque productivo continuó con una mirada práctica al proceso de finalización del pollo, destacando su incidencia en los resultados del ciclo. Más adelante, se abordaron aspectos de incubación a pequeña escala y, finalmente, variables críticas en el proceso de colgado y aturrido, fundamentales para garantizar estándares adecuados en planta.

El cierre, a través de una mesa redonda, permitió contrastar experiencias y fortalecer el diálogo entre la academia y la industria, reafirmando el valor de estos espacios como motor de actualización y mejora continua.

AMEVEA continúa impulsando escenarios de formación que responden a las necesidades actuales del sector avícola colombiano.

The banner features the AMEVEA logo and the text "PRESENCIAL". It prominently displays "JORNADA AVÍCOLA DE PEREIRA" and "20 MAR" with a clock icon indicating the time "08:00 AM • 12:00 PM". The location is listed as "LUGAR UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, SALA MAGISTRAL 1 Y 2 BLOQUE 13". A list of official sponsors for 2026 is provided, categorized by tier: DIAMANTE (CARVAL, Promitec, International Pharmacy SAS, BIAVEF S.A.S., amerivet), PLATINO (MSD, Vetiplus, HUYEPHARMA, Jefe), ORO (Alura, BioARA, VETOP, ADISSEO, CALIER), and PLATA (INVEI, GVM, Italcol, Biotechno, C66). The website "www.amevea.org" is at the bottom.



II Curso de Inmunología Aviar

MAR Finalizó con éxito el II Curso de Inmunología Aviar de AMEVEA

Un espacio de alto nivel académico que fortalece el conocimiento especializado en el sector avícola.

AMEVEA culminó con éxito el II Curso de Inmunología Aviar, desarrollado en modalidad virtual - sincrónico, consolidándose como un escenario de formación avanzada para profesionales del sector.

El curso contó con una destacada participación de 170 inscritos, incluyendo 20 asistentes internacionales, lo que evidencia el creciente interés y alcance de estos espacios académicos. Asimismo, se contó con la participación de 4 asociados de AMEVEA LATAM, 30 asociados de AMEVEA Colombia, además de 7 estudiantes, fortaleciendo la integración entre la academia y el sector productivo.

Durante el programa, se abordaron temas fundamentales como la inmunidad innata y adquirida, el sistema inmune en sus diferentes componentes (entérico, respiratorio, cutáneo y reproductivo), la respuesta a infecciones, enfermedades inmunosupresoras y aspectos prácticos de la vacunación, entre otros. Estos contenidos permitieron a los asistentes profundizar en el entendimiento del sistema inmune aviar y su aplicación en campo.

El curso contó con la participación de reconocidos expertos como los doctores Diego Goyeneche, Ilang Rondón, Oscar Robin y Jairo Jaime, quienes aportaron su experiencia en áreas como inmunología molecular, inmunobiología, virología y desarrollo de vacunas, brindando una visión integral y actualizada.

Este tipo de iniciativas refuerzan el compromiso de AMEVEA con la educación continua y la actualización técnica, contribuyendo al fortalecimiento de la sanidad, productividad y sostenibilidad de la avicultura.

AMEVEA continúa generando espacios de formación que impulsan el crecimiento del sector avícola a nivel nacional e internacional.

II Curso de Inmunología Aviar

INICIA **14 NOV** VIRTUAL

PATROCINADORES OFICIALES 2025

DIAMANTE

PLATINO

ORO

PLATA

CONFERENCISTAS

Dr. Diego Goyeneche
MV. MBA. Ph.D en Inmunología Molecular. Postdoctorado en análisis transcriptómico en la respuesta inmune.

Dr. Ilang Rondón
MVZ. Ph.D en Bioingeniería Aplicada. Líder Grupo de Investigación en Inmunobiología y Patogénesis. Universidad del Tolima.

Dr. Oscar Robin
MV. MSc. en inmunología y virología. Invest. experto en el desarrollo de vacunas para uso veterinario por métodos convencionales y tecnología recombinante.

Dr. Jairo Jaime
MV. MSc. en salud animal. Ph.D en Microbiología e Inmunología. Post doctorado en producción de virus recombinantes.

www.amevea.org

Jornada Avícola de Barranquilla

Un espacio de actualización y encuentro para el sector avícola.

MAY El pasado 15 de mayo de 2026 se llevó a cabo con éxito la Jornada Avícola de Barranquilla, un importante espacio académico organizado por AMEVEA que reunió a profesionales, estudiantes y representantes del sector avícola interesados en la actualización técnica y científica de temas de gran relevancia para la industria.

Durante la jornada, los asistentes tuvieron la oportunidad de participar en conferencias de alto nivel orientadas al manejo sanitario, ambiental y nutricional en la producción avícola. La agenda académica contó con la participación de reconocidos conferencistas nacionales, quienes compartieron conocimientos, experiencias y herramientas prácticas para afrontar los desafíos actuales del sector.

Entre los temas abordados se destacaron el manejo y control de olores en granjas avícolas, la bronquitis infecciosa aviar, el control integral y saneamiento de *Salmonella spp.*, y las estrategias nutricionales para la mitigación del estrés calórico en pollo de engorde.

Desde AMEVEA agradecemos a cada uno de los conferencistas, patrocinadores y asistentes que hicieron posible este encuentro académico, reafirmando el compromiso de nuestra asociación con la educación continua, la actualización profesional y el fortalecimiento de la avicultura colombiana.

La Jornada Avícola de Barranquilla se consolida, así como un escenario de aprendizaje, integración y crecimiento para todos los actores del sector, promoviendo el intercambio de conocimientos y el desarrollo de una avicultura cada vez más competitiva y sostenible.

JORNADA AVÍCOLA DE BARRANQUILLA

15 MAY
08:00 AM • 12:00 PM

LUGAR: HOTEL OXFORD BARRANQUILLA
CARRERA 47 N. 84-56

PATROCINADORES OFICIALES 2026

DIAMANTE
CARVAL Promitec International Pharmacy SAS amerivet

PLATINO
MSD Vetiplus HUYEPHARMA Jefa

ORO
Alura BioARA ADISSEO CALIER INVET

PLATA
GVM Italcol Biotech Cofe ZUMBA

www.amevea.org

07:00 A 08:00 INSCRIPCIONES

08:00 A 08:30 PRESENTACIÓN AMEVEA

08:30 A 09:30
Dra. Maura Miranda
Ingeniera Ambiental. Fenavi
Manejo y control de olores en granjas avícolas.

09:30 A 10:10
Dra. Gloria Consuelo Ramírez
MV, MSc, PhD. Profesora Asociada. Directora Laboratorio de Biología Molecular y Virología. FMVZ. UNAL.
Bronquitis infecciosa aviar.

10:10 A 10:40 REFRIGERIO

10:40 A 11:10
Dra. Sara López
MV, Ph.D. Directora Científica Unidad de Diagnóstico. Facultad de Ciencias Agropecuarias. U de A.
Control integral y saneamiento de Salmonella SPP.

11:10 A 11:50
Dr. Guillermo Ramírez
MVZ. Director Técnico Pollo de Engorde. Italcol.
Estrategias nutricionales para mitigación de estrés calórico en pollo de engorde.

11:50 A 12:30 PREGUNTAS

www.amevea.org

Jornada Avícola de Barranquilla



Diplomado en Producción y Manejo de Gallina Ponedora

ABR Formación virtual con proyección internacional

AMEVEA, en alianza con la Universidad del Tolima, avanza en el desarrollo del Diplomado en Producción y Manejo de Gallina Ponedora, un programa 100% virtual diseñado para fortalecer las competencias técnicas del sector avícola desde una perspectiva integral y actualizada.

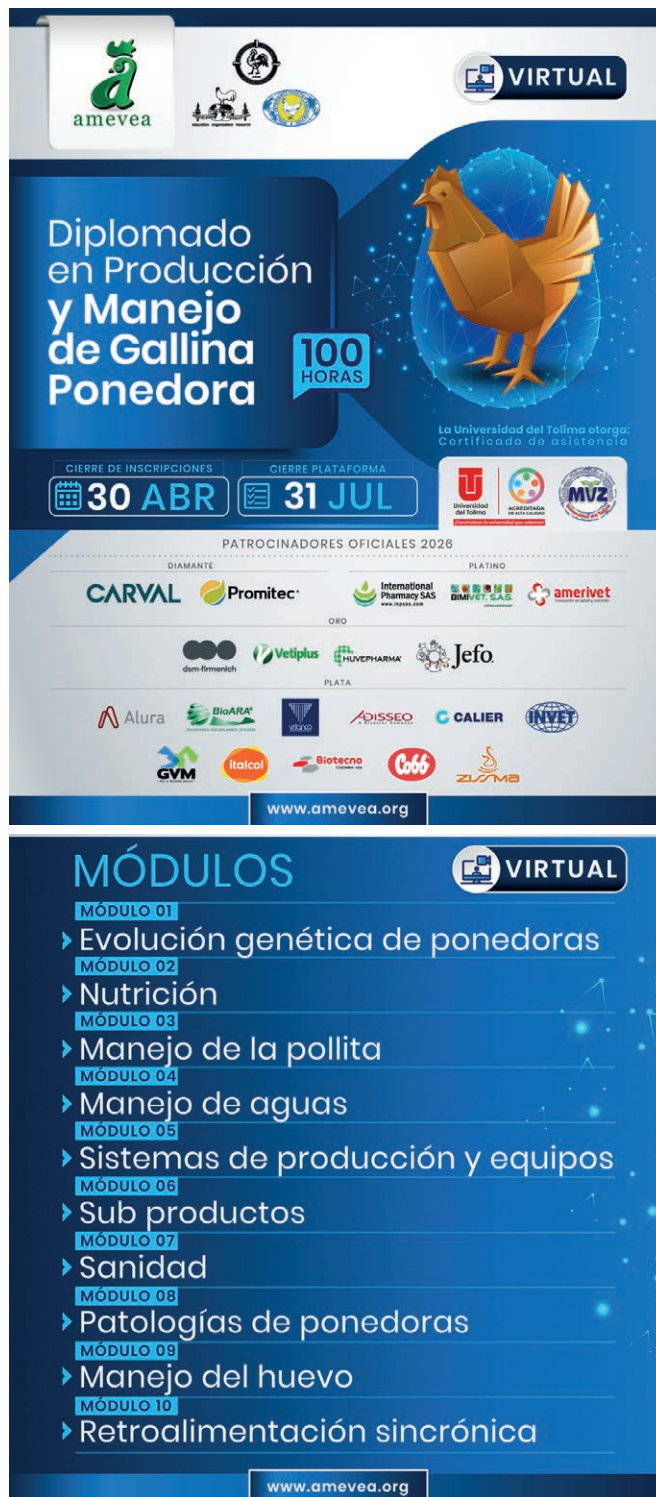
Con cierre de inscripciones el pasado 30 de abril, el diplomado alcanzó una destacada participación de 199 inscritos, de los cuales 51 son internacionales, además de 18 estudiantes y 13 asociados de AMEVEA Colombia, reflejando el alcance y la pertinencia de este tipo de espacios de formación.

El programa, con una intensidad de 100 horas, aborda contenidos clave como genética, nutrición, manejo de la pollita, sanidad, patologías, sistemas de producción, manejo del huevo y subproductos, entre otros, permitiendo a los participantes fortalecer sus conocimientos técnicos y su aplicación en campo.

Adicionalmente, el diplomado contará con la participación de docentes internacionales, quienes aportarán una visión global y experiencias diversas que enriquecen el proceso de aprendizaje.

Al finalizar, la Universidad del Tolima certificará a todos los participantes que culminen y cumplan satisfactoriamente con los requisitos académicos, brindando un respaldo institucional de alta calidad. Este tipo de iniciativas reafirma el compromiso de AMEVEA por generar nuevas alternativas de capacitación y actualización, dirigidas tanto a profesionales como a futuros colegas del gremio avícola.

Asimismo, fortalece el vínculo con la academia, promoviendo espacios que suman valor al desarrollo profesional y a la experiencia en el ámbito laboral.



Diplomado en Producción y Manejo de Gallina Ponedora 100 HORAS

La Universidad del Tolima otorga Certificado de asistencia

CIERRE DE INSCRIPCIONES **30 ABR** CIERRE PLATAFORMA **31 JUL**

PATROCINADORES OFICIALES 2026

DIAMANTE CARVAL Promitec

ORO International Pharmacy SAS Vetplus HUVERPHARM Jefe

PLATA Alura BioARA Adisseo CALIER INVET GVM Italcol Biotech Coo6 ZUMBA

MÓDULOS

- MÓDULO 01: Evolución genética de ponedoras
- MÓDULO 02: Nutrición
- MÓDULO 03: Manejo de la pollita
- MÓDULO 04: Manejo de aguas
- MÓDULO 05: Sistemas de producción y equipos
- MÓDULO 06: Sub productos
- MÓDULO 07: Sanidad
- MÓDULO 08: Patologías de ponedoras
- MÓDULO 09: Manejo del huevo
- MÓDULO 10: Retroalimentación sincrónica

www.amevea.org

AMEVEA continúa impulsando la formación continua como eje clave para el crecimiento y la competitividad del sector avícola, integrando conocimiento, academia y proyección internacional.

Felicitaciones a la Dra. Catalina Padilla por su grado como Especialista

¡Que este sea el inicio de nuevos retos y logros por alcanzar!

La familia AMEVEA y la revista Plumazos expresan sus más sinceras felicitaciones a la Dra. Catalina Padilla por la obtención de su título como especialista en Sistemas de Calidad e Inocuidad en Alimentos de la Universidad de La Salle.

Este importante logro es el reflejo de su dedicación, disciplina y compromiso con la formación profesional y el fortalecimiento de conocimientos en un área fundamental para la industria alimentaria y agropecuaria.

Celebramos con gran alegría este nuevo paso en su trayectoria académica y profesional, seguros de que será de gran aporte para el desarrollo y la promoción de altos estándares de calidad e inocuidad en el sector.

Le deseamos muchos éxitos en esta nueva etapa, así como grandes satisfacciones personales y profesionales.



Felicitaciones al Dr. Carlos Lozano por su grado de Maestría

Con gran orgullo queremos felicitar al **Dr. Carlos Alberto Lozano Poveda** por la culminación de su **Máster en Administración de Empresas con especialidad en Marketing y Ventas**, un importante logro académico que refleja su compromiso con la excelencia, el aprendizaje continuo y el crecimiento profesional.

Este título representa mucho más que una meta alcanzada; es el resultado de años de dedicación, disciplina y perseverancia, así como del deseo constante de adquirir nuevos conocimientos para enfrentar los retos de un mundo cada vez más dinámico y competitivo.

Su formación en administración, marketing y ventas fortalece no solo sus capacidades profesionales, sino también su visión estratégica, liderazgo y capacidad para generar valor en cada proyecto que emprende. Sin duda, este logro se convierte en una fuente de inspiración para quienes creen en el poder de la educación como herramienta de transformación personal y profesional.

Desde la familia AMEVEA celebramos este importante paso en su trayectoria y le deseamos muchos éxitos en los nuevos desafíos que vendrán. Que este logro sea el inicio de nuevas oportunidades, grandes satisfacciones y metas aún más ambiciosas.

¡Felicitaciones por este merecido reconocimiento a su esfuerzo y dedicación!



Un logro que llena de orgullo a toda una familia

La familia AMEVEA expresa sus más sinceras felicitaciones a la **Dra. Sandra Peralta** por el importante logro académico de su hija **Carolina Trujillo Peralta** quien recientemente recibió el título de **Doctora en Biología** de la Universidad de Arkansas.

Este gran paso representa años de dedicación, esfuerzo y pasión por la ciencia, convirtiéndose en motivo de orgullo no solo para su familia, sino también para todos quienes han acompañado su crecimiento personal y profesional. Sin duda, alcanzar un doctorado es el reflejo de la constancia, el amor por el conocimiento y el apoyo incondicional del hogar.

Celebramos junto a la Dra. Sandra Peralta este momento tan especial y significativo, reconociendo el valor de la familia como motor fundamental en la construcción de sueños y metas cumplidas.

Deseamos para ella y su hija muchos más éxitos, satisfacciones y nuevos caminos llenos de oportunidades y realizaciones profesionales y personales.



Carolina Trujillo Peralta

Doctor of Philosophy, Biology

Condolencias

La Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas Especialistas en Avicultura AMEVEA, lamenta profundamente la partida de nuestros asociados, colegas, familiares y amigos.

- **Jorge Humberto Garzón**
- **Ana Esperanza Franco**
- **Gloria Barrera de Roa**
- **Hernán Cortés Leyton**
- **María del Carmen Poveda de Lozano**
- **Miguel Ángel Márquez Ruiz**

Expresamos nuestras más sentidas condolencias.



Despedida Javier Quiroga Hernández

Quince años de compromiso y entrega: gracias, Javier Quiroga

En AMEVEA, creemos firmemente que el crecimiento institucional es el reflejo del compromiso, la dedicación y la calidad humana de quienes hacen parte de nuestra historia. Hoy, queremos rendir un sincero homenaje a Javier Quiroga, quien durante quince años ha sido un pilar fundamental en el desarrollo y fortalecimiento de nuestras actividades.

A lo largo de este tiempo, Javier se destacó por su entrega constante, su sentido de pertenencia y una lealtad inquebrantable hacia la organización. Su labor, desempeñada con responsabilidad y profesionalismo, dejó una huella significativa en cada uno de los procesos en los que participó, contribuyendo de manera decisiva al cumplimiento de nuestros objetivos institucionales. Asimismo, fueron muchos los momentos compartidos entre compañeros: celebraciones de cumpleaños, almuerzos, espacios de compañerismo y risas que fortalecieron los lazos humanos dentro de la institución.

Más allá de sus funciones, Javier fue un apoyo clave en momentos determinantes, demostrando siempre disposición y compromiso. Su aporte trascendió lo operativo, convirtiéndose en un ejemplo de dedicación para todos.

Hoy, al cerrar este ciclo, expresamos nuestro más profundo agradecimiento por estos años de valioso servicio. Reconocemos en Javier no solo a un excelente colaborador, sino también a una persona íntegra que deja una marca imborrable en nuestra institución.

Le deseamos el mayor de los éxitos en el nuevo camino que emprende, con la certeza de que su experiencia, valores y capacidades seguirán abriendo puertas y generando grandes logros.



¡Gracias, Javier, por ser parte fundamental de nuestra historia!

Nuevos Asociados

AMEVEA se complace en presentar a la comunidad de profesionales especialistas en avicultura, a sus nuevos asociados.

⑧ Dra. Deicy Yuliana Ariztizabal M.

Zootecnista de la Universidad Católica del Norte.
Asistente Técnica de Ventas en Jefe Colombia



⑧ Dra. Paula Milena Pérez Gallo

MV de la Universidad de Caldas
Ejecutiva Técnico Comercial de Danux de Colombia.



⑧ Dra. Mayra Alejandra Mesa

MV de la Universidad Antonio Nariño
Technical Sales Representative en Jefe Colombia.



⑧ Dr. Manuel Alfonso Rodríguez G.

MV. Universidad de la Salle.
Director de Reproductoras en Pollo Andino.



⑧ Dr. Yorth Frehyman Ramírez

Zootecnista de la Universidad Nacional de Colombia.
Manager Zootecnia de Lucta.



⑧ Dra. Margarita Monroy

MVZ de la Universidad Cooperativa de Colombia.
Gerente Comercial de Matriarca Corp.



⑧ Dra. Martha Sonia Sánchez

MV de la Universidad Nacional de Colombia.
Sr. Customer Rep; Sales MAH de MSD Salud Animal Colombia.



⑧ Dr. Antonio Duplat Villanueva

MV. Universidad Central de Venezuela.
Gerente Regional de Cobb.



⑧ Dr. Fernando Martínez Salas

Mv. Universidad de Nariño.
MV en Pollos al Día.



⑧ Dra. Rosa Margarita Calderón A.

MV Universidad Nacional de Colombia.
Director técnico comercial de Porfenc de Colombia S.A.S



⑧ Dra. Alejandra Aponte Vargas

MV de la Universidad del Tolima.
Ejecutiva Técnico Comercial de Norgtech.



⑧ Dra. Yandy Johanna Aguillón P.

Zootecnista de la Universidad de Cundinamarca.
Docente de la Universidad UDCA.



⑧ Dra. Liliana Peñaloza Ferro

MVZ de la Universidad UDCA
Directora Nacional Línea Avícola de Vicar farmacéutica S.A



⑧ Estudiante Daniela Rico

Noveno semestre de Zootecnia
Universidad Nacional de Colombia.



AMEVEA les desea éxitos en su gestión profesional y espera cumplir con sus expectativas como asociados.

Taller de fabricación de alimentos balanceados y manejo de plantas



USSEC
U.S. SOYBEAN EXPORT COUNCIL

SOY

PATROCINADOR ESPECIAL



Dr. Diego López
MSc, PhD. en Ciencias Animales.



Dr. Carlos Campabadal
Msc, PhD en Ingeniería Agrícola y Biológica.



Dr. Fabio Zapata
Ing. Químico de la Universidad Nacional de Colombia.



Dr. Patrick Clark
Ph.D, MSc en Ciencia e Industria de Granos

PATROCINADORES OFICIALES 2026

DIAMANTE

CARVAL

Promitec

Boehringer Ingelheim

ORO

International Pharmacy SAS
www.inpsas.com

BIMIVET, S.A.S.
Calidad a precio justo

amerivet
Innovación en salud y nutrición

dsm-firmenich

Vetiplus

HUVEPHARMA
PLATA

Jefo

MSD
Salud Animal

Alura

BioARA
SOLUCIONES NATURALMENTE EFICACES

vejanco

ADISSEO
A Bluestar Company

CALIER

INVET

GVM
-for a healthy future-

italcol

Biotechno
COLOMBIA - USA

Cobb

ZISMA