

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



**EL AJO (*Allium sativum*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN POLLOS
DE ENGORDA**

POR:

BRAYAN SEBASTIAN GOMEZ VELASCO

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Saltillo, Coahuila, México

Mayo, 2026

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

EL AJO (*Allium sativum*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN POLLOS
DE ENGORDA

Por:

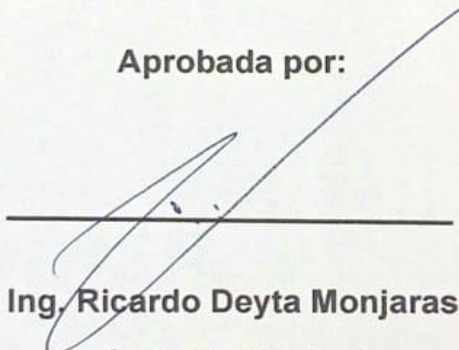
Brayan Sebastian Gomez Velasco

Monografía

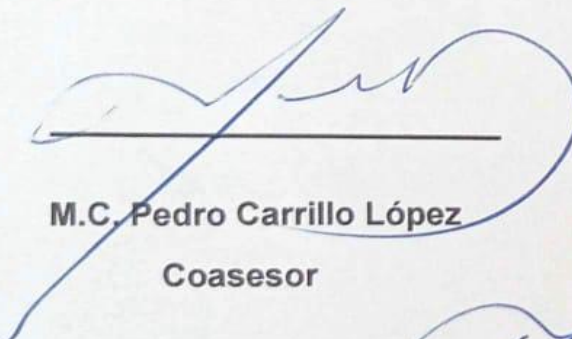
Presentada como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:


Ing. Ricardo Deyta Monjaras

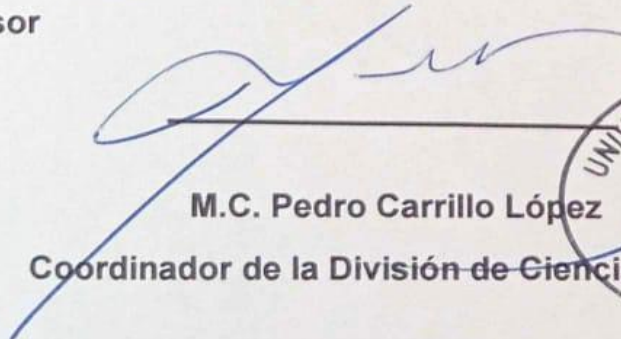
Asesor principal


M.C. Pedro Carrillo López

Coasesor


Dra. Laura María Solís Salas

Coasesor


M.C. Pedro Carrillo López

Coordinador de la División de Ciencia Animal



DECLARACIÓN DE NO PLAGIO.

Por medio de la presente, declaro que el trabajo denominado "EL AJO (*Allium sativum*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDA" ha sido elaborado como resultado de mi propio esfuerzo y constituye una investigación original. Asimismo, manifiesto que no he realizado ningún tipo de plagio ni reproducción parcial o total de obras pertenecientes a otros autores, y que los datos, análisis y resultados presentados derivan exclusivamente de mi investigación.

De igual manera, reconozco que cualquier uso indebido de este material, incluyendo su reproducción, modificación, edición o utilización con fines de lucro sin la autorización correspondiente, podrá ser sancionado conforme a las disposiciones legales y por las autoridades competentes.

Pasante



Brayan Sebastian Gomez Velasco

AGRADECIMIENTO

A mi **ALMA TERRA MATER** por haberme abierto las puertas y poder ejercer mis estudios profesionales brindándome los conocimientos necesarios para mi formación profesional.

A mi asesor, Ing. **Ricardo Deyta Monjaras** por brindarme su apoyo, motivación, amistad y tiempo en la elaboración de esta monografía.

A mis coasesores M.C **Pedro Carrillo López** y ... por el apoyo de cada uno de ellos y quienes me dieron un poco de su tiempo en la revisión de este trabajo.

A los maestros de la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro** por el apoyo brindado como también sus consejos y sabiduría que me brindaron durante mi formación profesional.

DEDICATORIA

A **Dios** por permitirme llegar hasta este punto, darme salud para lograr mis objetivos, por la fuerza necesaria para salir adelante y superar los obstáculos durante mi formación académica.

A mis queridos padres, **Heberto Gómez García y Marilu Velasco Aguilar**, por brindarme apoyo y amor en todo momento y no dejarme solo, por sus valores, sus sabios consejos, por su motivación que me ha permitido ser una persona de bien y por el sacrificio que hicieron para que lograra terminar mis estudios profesionales por el cual estaré eternamente agradecido.

A mi novia **Adiceli Hernández Espinosa**, por siempre demostrarme tu amor, por tu cariño y apoyo incondicional, por tu tiempo y paciencia porque a pesar de la distancia siempre has estado conmigo y nunca me has dejado solo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE GRAFICAS	iv
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. OBJETIVO GENERAL.....	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Producción de carne de pollo a nivel mundial	4
4.2 Producción de carne de pollo en México	6
4.3 Consumo de carne de pollo a nivel mundial	7
4.4 Consumo de carne de pollo en México	8
4.5 Principales razas productoras de carne	9
4.6 Características del pollo de engorda.....	12
4.7 Parámetros de productividad de los pollos de engorda	12
4.8 Alimentación pollo de engorda.....	13
4.9 Etapas de alimentación.....	14
4.10 Promotores de crecimiento	14
4.11 El Ajo como promotor de crecimiento	16
V. CONCLUSIÓN.....	22
VI. BIBLIOGRAFÍA	23

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Producción mundial de carne de pollo.	5
Grafica 2. Principales países productores de carne de pollo. Fuente: Fira.	6
Grafica 3. Evolución mensual de la producción de carne de ave (miles de toneladas). Fuente: Siap.	6
Grafica 4. Consumo mundial de carne de pollo.	7
Grafica 5. Principales consumidores de carne de pollo en el mundo.	8

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción mundial de carne de pollo (millones de toneladas). Fuente: Faostat.	4
--	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Raza de pollo Ross 308.	9
Figura 2. Raza de pollo Cobb 500.	10
Figura 3. Raza de pollo Hubbard. Fuente: Avicultura. Poultry.Com	11
Figura 4. Raza de pollo Arbor Acres.	11

I. RESUMEN

Esta investigación se enfoca sobre el uso del ajo (*Allium sativum*) como promotor de crecimiento de pollos de engorda. La buena alimentación es un factor clave en el sector avícola, por ello es de suma importancia la búsqueda de alternativas para una disminución de los costos de producción y al mismo tiempo no olvidar satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales.

El ajo (*Allium sativum*) usado como suplemento natural por sus diferentes compuestos bioactivos ayudan a mejorar el crecimiento en pollos por sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antiparasitarias el cual puede añadir al agua o al alimento ya sea en polvo, extracto o líquido.

El ajo es un producto vegetal natural que contiene diferentes principios bioactivos con propiedades antimicrobianas, antioxidantes, entre otras que es necesario evaluar. (Mirella, 2024).

De las Mercedes (2015), en su tesis de Médico Veterinario Zootecnista, se evaluó la inclusión de ajo (*Allium sativum*) en la dieta de las aves en niveles de 2 por ciento (%) y 3%. Los resultados mostraron que los tratamientos que incorporaban ajo en polvo, en distintas concentraciones, lograron mayores incrementos de peso en comparación con los grupos testigo. Además, se observaron efectos positivos en aspectos como los costos de producción, la eficiencia en la conversión alimenticia y el rendimiento general.

En resumen, el ajo puede ser una alternativa natural, segura y beneficiosa para la salud del ave, pero su efecto depende de la dosis, y la forma de administración en conjunto con el manejo del pollo de engorda.

Palabras claves: Pollo de engorda, ajo, alimentación, promotores de crecimiento.

II. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la avicultura es de suma importancia debido a su gran demanda, ya que la carne de pollo es un alimento para los seres humanos, provocando el aumento en la producción en los últimos años, su carne magra, rica en vitaminas y minerales y por su precio accesible a comparación de otras carnes de origen animal.

Factores como el manejo o la nutrición afectan la producción, por eso una buena alimentación cumpliendo con los requerimientos que el animal necesita logrará un pollo con una buena conformación corporal, un óptimo desarrollo generando una buena producción de carne.

Algunos suplementos para pollos de engorda son las vitaminas, minerales y aditivos que promueven la ganancia de peso y fortalecen el sistema inmunológico.

Se ha buscado alternativas que no presenten resistencia, se ha optado por la utilización de vegetales como suplementos en el alimento para mejorar el rendimiento en el animal.

El uso de polvo de ajo en la alimentación de pollos de engorda ha mostrado efectos positivos en varios aspectos. Se ha observado que puede estimular un mayor consumo de alimento y mejorar la eficiencia con la que se convierte en peso corporal. Además, contribuye al aumento del crecimiento y la productividad de las aves. También se le atribuyen beneficios en la reducción de enfermedades, el fortalecimiento del sistema inmunológico y la mejora de la salud del sistema digestivo, favoreciendo así un desarrollo más saludable en general (Castello, 2025).

Sofía & Jaine (2015), en su tesis de Médico Veterinario Zootecnista, a partir de un ensayo experimental, se evaluaron distintos parámetros productivos y se concluyó que la inclusión de ajo (*Allium sativum*) en niveles del 2% y 3% mejora el desempeño general de las aves. Los resultados indicaron una mejor eficiencia en la

conversión alimenticia, así como efectos favorables sobre la microbiota intestinal, lo que en conjunto contribuye a un mejor rendimiento productivo.

El uso de ajo como promotor de crecimiento en pollos de engorda ha mostrado resultados interesantes: algunos estudios indican que puede mejorar la ganancia de peso, la eficiencia alimenticia y la salud intestinal debido a sus compuestos bioactivos con efectos antimicrobianos y antioxidantes. Sin embargo, los resultados no siempre son consistentes, y su eficacia suele ser menor que la de los promotores de crecimiento convencionales.

III. OBJETIVO GENERAL

Recabar información relevante sobre la influencia al suplementar ajo (*Allium sativum*) en el alimento como promotor de crecimiento como aditivo natural para la mejora de la salud, productividad y la calidad de la canal en pollos de engorda, mediante el análisis y síntesis de artículos científicos y trabajos de investigación con el fin de que el lector pueda determinar su impacto en los parámetros productivos.

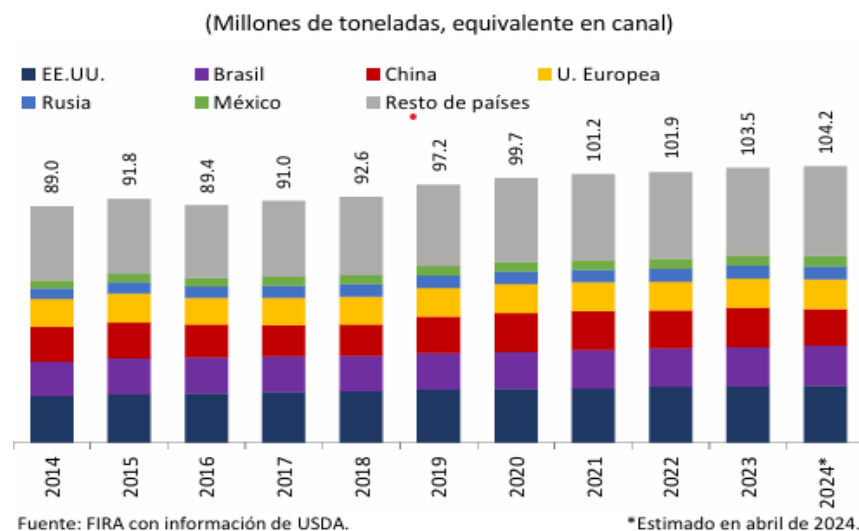
IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Producción de carne de pollo a nivel mundial

En 2022, la carne de ave fue la más producida y consumida en el mundo, con alrededor de 139 millones de toneladas (mdt), superando a la carne de cerdo y de res. También ha sido el sector cárnico con mayor crecimiento, impulsado principalmente por el pollo, que representa cerca del 90% de la producción mundial. Su expansión se debe a factores como su precio accesible, su aceptación en distintas culturas y la facilidad de producción. Además, su corto ciclo de engorda permite responder rápidamente a la demanda del mercado y aplicar mejoras constantes en genética, sanidad y alimentación (Falces, 2024).

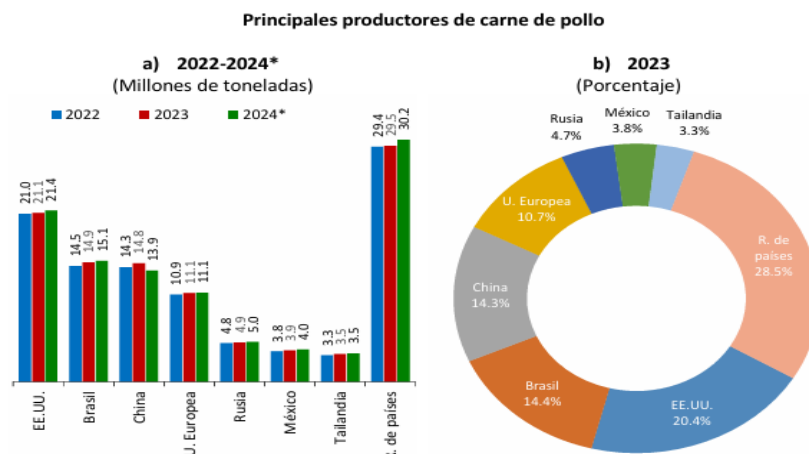
AÑO	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN
2010	87.2
2011	90.8
2012	94.1
2013	97.6
2014	100.4
2015	103.8
2016	106.6
2017	111.8
2018	115.6
2019	118.6
2020	119.0

Cuadro 1. Producción mundial de carne de pollo (millones de toneladas). Fuente: Faostat.



Grafica 1. Producción mundial de carne de pollo.

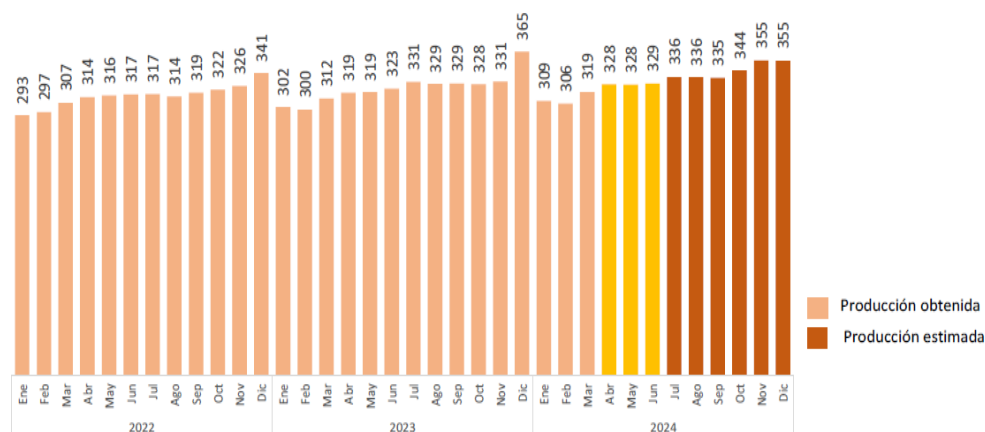
En Estados Unidos, que es el mayor productor de carne de pollo a nivel mundial, la producción alcanzó un nivel histórico en 2023 con 21.1 mdt, lo que representó alrededor del 20.4% de la producción global. Para 2024, se espera que esta cifra aumente hasta 21.4 mdt, lo que implicaría un crecimiento aproximado del 1.5% anual. Por otro lado, Brasil aportó cerca del 14.4% de la producción mundial en 2023, con un total de 14.9 mdt, registrando un crecimiento del 3.0% en comparación con el año anterior. Esto lo posicionó como uno de los países con mayor aumento en la producción, solo por detrás de Tailandia, que creció un 4.5% (FIRA, 2024).



Grafica 2. Principales países productores de carne de pollo.
Fuente: Fira.

4.2 Producción de carne de pollo en México

México se ha consolidado a nivel mundial como uno de los principales países en producción y exportación. Esto se debe a que cuenta con una gran capacidad productiva, condiciones agroclimáticas favorables, así como con la infraestructura necesaria y una fuerza laboral calificada. Estos factores le permiten responder de manera eficiente a las demandas tanto del mercado nacional como del internacional (*Bustamante et al., 2023*).

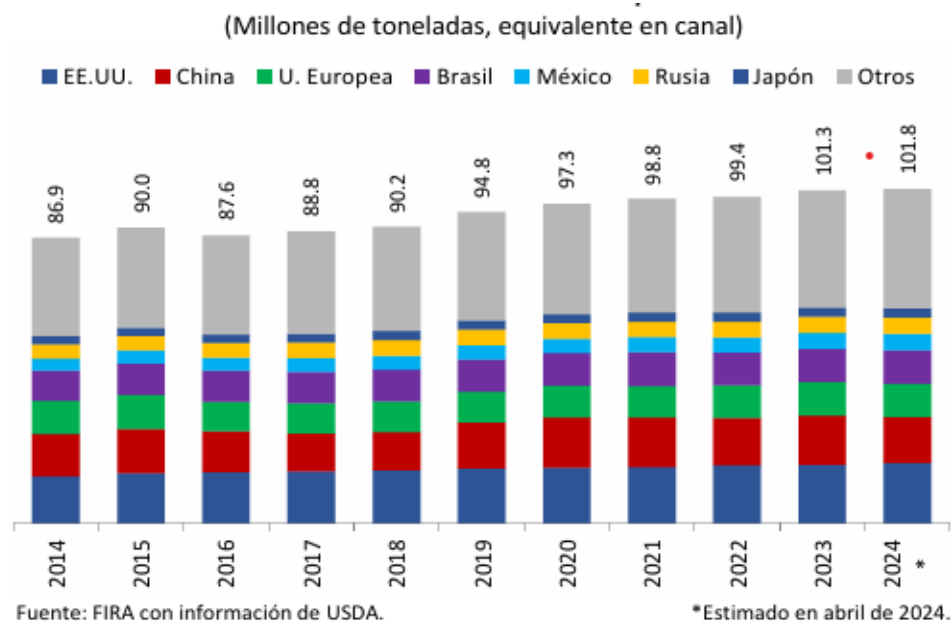


Grafica 3. Evolución mensual de la producción de carne de ave (miles de toneladas). Fuente: Siap.

El estado de Veracruz fue el mayor productor de carne de ave, con una producción de 260,494.4 toneladas (t), lo que representó el 13.6% del total nacional. Después se ubicaron Jalisco, con 221,499.8 t (11.5%); Aguascalientes, con 204,560.5 t (10.7%); Querétaro, con 188,285.8 t (9.8%); y Durango, con 142,759.7 t (7.4%). En conjunto, estos cinco estados aportaron el 53% de la producción avícola del país (Gutiérrez, 2024).

4.3 Consumo de carne de pollo a nivel mundial

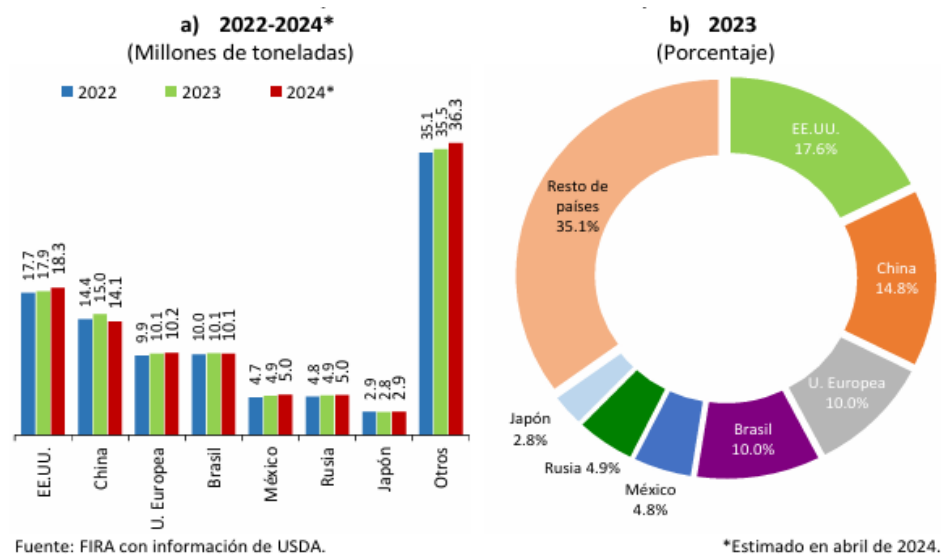
El consumo mundial de carne de pollo en 2023 registró un incremento anual del 1.9%, por lo que se ubicó en un máximo histórico de 101.3 mdt. Durante la última década, el consumo ha sido impulsado por la mayor demanda del cárnico en países como China, México y Rusia, entre otros. El USDA proyecta que en 2024 el consumo global alcance un nuevo volumen máximo de 101.8 mdt, lo cual representaría un incremento anual de 0.5%. (FIRA, 2024).



Grafica 4. Consumo mundial de carne de pollo.

En 2023, Estados Unidos, China, Brasil y la Unión Europea reunieron en conjunto el 52.5% del consumo mundial de carne de pollo. En el caso de Estados Unidos, el consumo alcanzó los 17.9 mdt, lo que representó un aumento anual del 1.1%. China, por su parte, mostró una recuperación importante con un crecimiento del 4.2%, llegando a 15.0 mdt.

En Brasil, el consumo también tuvo un ligero incremento del 1.1% respecto al año anterior, situándose en 10.1 mdt. De manera similar, la Unión Europea registró un crecimiento del 2.4%, alcanzando igualmente un volumen de 10.1 mdt (FIRA, 2024).



Grafica 5. Principales consumidores de carne de pollo en el mundo.

4.4 Consumo de carne de pollo en México

La carne de pollo es una carne blanca que presenta menos grasa entre sus fibras musculares y es de fácil digestión en comparación con otros tipos de carne. Además, la carne de pollo tiene gran valor nutrimental, debido a que contiene proteínas, vitamina B, cantidades de hierro, zinc, fósforo, potasio y minerales esenciales para el organismo. (Tellez et al., 2016).

Uno de los resultados más destacados del estudio muestra que la carne continúa siendo el principal rubro en el gasto alimentario de los hogares mexicanos. En promedio, las familias destinan el 35,2% de su presupuesto de alimentos a este tipo de productos, superando a otros grupos importantes como los cereales y las frutas y verduras, que concentran cada uno cerca del 21%.

Además, entre 2022 y 2024 se registró un incremento tanto en el dinero destinado a la compra de carne como en la cantidad adquirida. En cifras, el gasto en productos cárnicos aumentó en promedio 121 pesos mexicanos (alrededor de 6,56 dólares), mientras que el gasto total en alimentos creció 386 pesos (unos 20,94 dólares). Esto equivale a un aumento del 2,8% en el gasto en carne y del 3,1% en el gasto alimentario total (Valadez, 2025).

4.5 Principales razas productoras de carne

Ross 308

El Ross 308 brinda un desempeño sobresaliente tanto en vivo como en el procesamiento. La alta tolerancia ambiental de esta ave la favorecen para una amplia variedad de climas. Estas cualidades, junto con un mayor rendimiento de carne, mayor uniformidad y una tasa de crecimiento sana, proporcionan ventajas considerables económicas y de mercado para el avicultor de todo el mundo. (Avícola, 2018).



Los pollos Ross son conocidos por su rápido crecimiento y alta producción de carne.
(Fuente: agribusinesszambia.com)

Figura 1. Raza de pollo Ross 308.

Cobb 500

El Cobb 500 es una línea de pollo de engorda desarrollada por la empresa Cobb-Vantress tras varios años de investigación genética, con el objetivo de mejorar su crecimiento, eficiencia alimenticia y resistencia a enfermedades. Se caracteriza por alcanzar rápidamente un buen peso con menor consumo de alimento y agua, además de ofrecer carne de buena calidad, suave y con bajo contenido de grasa. También se adapta fácilmente a diferentes sistemas de producción. Por estas cualidades, es muy valorado en la industria avícola y se estima que representa alrededor del 60% del mercado mundial de pollos de engorda (Avifasa, 2023).



El pollo Cobb fue desarrollado en Estados Unidos. (Fuente: avicultorworld.net)

Figura 2. Raza de pollo Cobb 500.

Hubbard

El pollo de engorda Hubbard es una de las razas más utilizadas en la industria avícola debido a su excelente conversión alimenticia, rápido crecimiento y buena calidad de carne. Esta línea genética es desarrollada por la empresa Hubbard Breeders, con más de 90 años de experiencia en la selección y mejoramiento de aves de carne. (Distriavicola, 2025).

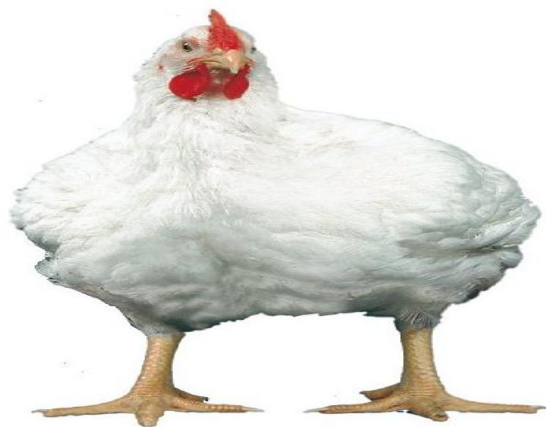


Figura 3. Raza de pollo Hubbard. Fuente: Avicultura. Poultry.Com

Arbor Acres

El pollo Arbor Acres se distingue por su rápido crecimiento, buena producción de carne y eficiente aprovechamiento del alimento. Su carne es suave y sabrosa, gracias al desarrollo de la pechuga y su bajo contenido de grasa. Estas características lo hacen muy utilizado en la producción industrial de carne, ya que permite una conversión alimenticia eficiente y una producción a gran escala. Además, es apreciado en crianzas de traspatio por su comportamiento tranquilo y fácil manejo (*Pansegrouw, 2023*).



Un pollo Arbor Acres es conocido por su gran tamaño y buena calidad de carne. (Fuente: arboracres.co.za)

Figura 4. Raza de pollo Arbor Acres.

4.6 Características del pollo de engorda

El pollo de engorda se cría principalmente para la producción de carne, no de huevo, y suele ser de plumaje blanco. Su desarrollo se enfoca en lograr un crecimiento rápido y un buen desarrollo muscular, especialmente en la pechuga, que es la parte más consumida. Estas aves aportan un alto valor nutricional por su contenido de proteínas y energía. Aunque a veces se piensa que son modificadas genéticamente, en realidad su rápido crecimiento es resultado de la selección genética, donde se eligen los ejemplares con características más productivas para su reproducción (*Ponedoras, 2022*).

Los pollos de engorda actuales han cambiado mucho en comparación con los de décadas pasadas, ya que ahora crecen más rápido, consumen menos alimento y alcanzan un mayor tamaño en menos tiempo. Por lo general, presentan plumaje blanco y comparten una base genética bastante uniforme, lo que facilita su producción, pero también puede favorecer la propagación de enfermedades. Además, su rápido crecimiento los hace más propensos a ciertos problemas de salud como la ascitis (*Forward, 2025*).

4.7 Parámetros de productividad de los pollos de engorda

La producción actual de productos avícolas, se realiza en granjas con ambientes controlados, saludables y bien tecnificados, con lo que se es posible mantener altos estándares en la producción y bien controlado el riesgo de enfermedades en las aves, en este aspecto las autoridades sanitarias mantienen monitoreo permanentes en todas las granjas del país (*BM Editores, 2023*).

Sistema intensivo.

En este sistema, las aves se mantienen dentro de galpones a lo largo de todo su ciclo productivo, siguiendo una lógica similar a la de un proceso industrial. Se alojan

en instalaciones diseñadas para cubrir sus necesidades, con densidades ajustadas según cada etapa. Este enfoque permite criar un mayor número de animales en un mismo espacio, además de facilitar el manejo y el control de factores ambientales que influyen en su crecimiento. No obstante, más allá de la producción a gran escala, también se pone atención en el bienestar de las aves y en la calidad del producto final. Por ello, se supervisan de forma estricta aspectos como la alimentación, la temperatura del entorno, la densidad de alojamiento y otras condiciones clave para asegurar un desarrollo adecuado (*Edimar, 2023*).

En ambiente controlado.

Estas condiciones controladas permiten regular factores ambientales críticos como la temperatura, la humedad, la ventilación y la iluminación, lo cual es esencial para mejorar el rendimiento de las aves, reducir el estrés y prevenir enfermedades. (*Conave & Conave, 2026*).

4.8 Alimentación pollo de engorda

La alimentación de los pollos de engorda se organiza en distintas etapas, ya que sus necesidades nutricionales cambian a lo largo de su crecimiento. Estos requerimientos se actualizan constantemente debido a los avances genéticos, lo que ha permitido que las aves aumenten su peso y reduzcan su tiempo de crianza. Dividir la alimentación por fases ayuda a suministrar los nutrientes adecuados según la edad del ave, aprovechando mejor el alimento, evitando desperdicios y favoreciendo un crecimiento más eficiente (*Gómez et al., 2011*).

Las estrategias de alimentación de los pollos de engorde variarán dependiendo del mercado objetivo del producto final. Las estrategias para alimentar a los pollos de engorde destinados a todo el mercado de aves diferirán de las estrategias para los pollos de engorde destinados a ser vendidos en piezas. Además, la ingesta de nutrientes de los pollos de engorda de rápido crecimiento debe controlarse

cuidadosamente para prevenir enfermedades metabólicas como la ascitis y la debilidad de las patas. (*Poultry Hub Australia, 2020*).

4.9 Etapas de alimentación

La alimentación de los pollos de engorda se organiza en varias etapas que acompañan su crecimiento. La primera es la fase pre inicial, que abarca desde el nacimiento hasta aproximadamente los 10 días de edad. En este periodo, los pollitos consumen un alimento especial que favorece su arranque y el desarrollo temprano. Después sigue la etapa inicial, que va de los 11 a los 22 días. Aquí se busca impulsar un crecimiento adecuado, proporcionando los niveles de aminoácidos que el ave necesita en ese momento. La tercera fase corresponde al periodo de engorde, entre los 23 y 35 días. En esta etapa, la dieta se enfoca en aportar suficiente energía para lograr incrementos de peso constantes y eficientes semana a semana. Finalmente, se encuentra la fase finalizadora, que inicia alrededor del día 36 y continúa hasta que el ave está lista para salir al mercado. En este último tramo, la alimentación se ajusta para asegurar que el pollo alcance las condiciones ideales para su comercialización (*Dubraska, 2023*).

4.10 Promotores de crecimiento

La industria avícola enfrenta el reto de producir alimentos más seguros y libres de residuos de antibióticos promotores del crecimiento, por lo que se buscan alternativas naturales. En este sentido, la alicina presente en el ajo destaca por su efecto antimicrobiano, ya que ayuda a controlar bacterias intestinales y disminuir enfermedades. Su uso en la alimentación de los pollos mejora la digestión de los nutrientes, favorece el aumento de peso y reduce la mortalidad (*Panta et al., 2024*).

Aceites esenciales:

Son compuestos naturales producidos por las plantas que tienen propiedades antimicrobianas, ya que actúan dañando la membrana de las bacterias e impidiendo su funcionamiento. Además, ayudan a reducir los efectos de enfermedades como la coccidiosis, disminuyen la irritación intestinal y mejoran la absorción de nutrientes. También fortalecen el sistema antioxidante, reducen el daño celular en el intestino y contribuyen a una mejor respuesta inmunológica en los pollos de engorda (*Camacho, 2025*).

Probióticos:

Productos que contienen microorganismos vivos, no patógenos, seleccionados a partir de la micro flora normal que, al ser suministrados en una dosis adecuada, actúan sobre ésta produciendo efectos benéficos para el huésped. Los más comúnmente utilizados son: lactobacilos; enterococos; bacilos y levaduras.

Prebióticos:

Son pequeños fragmentos de carbohidratos no digeribles producidos por bacterias intestinales mananoligosacáridos (MOS) y fructoligosacáridos (FOS). Actúan como suplementos alimenticios no digestibles que benefician al animal por estimulación selectiva del crecimiento y actividad de algunas bacterias benéficas del tracto digestivo. (*De Franceschi et al., 2011*).

Aditivos fitogénicos para piensos:

Los efectos sobre los principales procesos metabólicos y fisiológicos, como la digestibilidad de los nutrientes, la microbiota intestinal, la inmunidad, el estado oxidante y el rendimiento del crecimiento de los pollos de engorda (*Abdelli et al., 2021*).

Vitaminas

Son micronutrientes que participan en innumerables procesos metabólicos del organismo siendo, por lo tanto, esenciales para obtener un óptimo rendimiento

productivo del animal, una mejor salud y calidad del producto final (*BM Editores, 2020*).

Ácidos orgánicos:

Su función es reducir el pH del tracto digestivo, lo que protege a las aves de la formación y el crecimiento de bacterias. Además, favorecen la digestión de proteínas y aumentan la absorción de minerales. Su segunda función es proteger el alimento de las aves durante el almacenamiento, previniendo el crecimiento de moho y bacterias (*PCC Group, 2025*).

4.11 El Ajo como promotor de crecimiento

La producción avícola está cambiando al incorporar medicamentos de origen vegetal como alternativa a los antibióticos sintéticos. Estos productos naturales se enfocan más en mejorar la salud de las aves que en promover su crecimiento, aunque también pueden influir en el peso y la eficiencia alimenticia. Su uso excesivo ha contribuido al desarrollo de resistencia bacteriana, lo que representa un riesgo para la salud animal y humana. Por ello, actualmente se buscan opciones más seguras y sostenibles para la crianza de aves (*Casacó et al., 2021*).

El ajo (*Allium sativum*) ha sido utilizado desde la antigüedad como un recurso medicinal por sus múltiples beneficios terapéuticos. Sus principales propiedades se deben a los compuestos azufrados que contiene, especialmente la alicina, que es su componente bioactivo más importante. Diversos estudios han demostrado que el ajo posee efectos antibacterianos, anti fúngicas, antivirales, antiparasitarios y antioxidantes, además de propiedades que ayudan a prevenir la formación de coágulos, dilatar los vasos sanguíneos y potencialmente contribuir a la prevención de enfermedades (*Soltner, & Soltner, 2022*).

El ajo contiene diversos compuestos bioactivos como compuestos azufrados, saponinas, fenoles y polisacáridos. Sin embargo, sus principales sustancias activas son los compuestos organosulfurados, entre los que destacan la alicina, el disulfuro

de dialilo, el trisulfuro de dialilo y la S-alil-cisteína, entre otros. Estos compuestos son los responsables de muchas de sus propiedades beneficiosas, y se ha observado que los presentes en el ajo crudo se absorben mejor que los del ajo cocido (*Shang et al., 2019*).

Algunas investigaciones realizadas valoran los efectos de la inclusión de polvo en ajo (*Allium sativum*) en la dieta sobre el comportamiento productivo de pollitos de engorda.

Montoya (2024), evaluó el efecto de la inclusión de polvo de ajo en la dieta sobre el desempeño productivo, el desarrollo de órganos y la rentabilidad económica en pollitos de engorda. Menciona que la evaluación fue durante sus primeros 21 días de vida. El estudio evaluó el efecto de la inclusión de polvo de ajo en la dieta de pollitos de engorda durante los primeros 21 días. Se utilizaron 84 pollitos machos Cobb 500 recién nacidos, distribuidos en tres tratamientos: dieta basal sin aditivos, dieta con antibiótico y dieta suplementada con polvo de ajo, bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones por tratamiento. Se analizaron variables productivas como peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, así como el peso relativo de órganos (molleja, hígado y bazo) y aspectos económicos. Los resultados indicaron que el polvo de ajo no produjo cambios significativos en el crecimiento, el consumo de alimento ni en el desarrollo de los órganos, pero mejoró la conversión alimenticia y la eficiencia en el uso de proteínas y energía. Además, redujo los costos de alimentación y aumentó la rentabilidad. En conclusión, el polvo de ajo puede utilizarse como aditivo natural en la alimentación de pollos de engorde, ya que mejora la eficiencia nutricional y los resultados económicos sin afectar negativamente el desempeño productivo.

Kairalla y colaboradores (2022), llevaron a cabo el trabajo titulado efecto de la dieta suplementada con niveles graduados de ajo (*Allium sativum* L.) en polvo sobre el rendimiento del crecimiento, las características de la canal, la hematología sanguínea y la bioquímica de los pollos de engorda. Se llevó a cabo el estudio en el

Centro de Investigación Avícola de la Universidad Sebha (Libia) con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes niveles de ajo en polvo en la dieta de pollos de engorde. Se utilizaron 240 pollitos Cobb 500 de un día de edad, distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos con cinco repeticiones de 12 aves cada una. Las dietas contenían 0,0 %, 0,1 %, 0,2 % y 0,3 % de ajo en polvo. Los resultados mostraron que la inclusión de 0,3 % de ajo produjo mejoras significativas en el peso corporal, la ganancia de peso y la conversión alimenticia, en comparación con los niveles menores y el grupo sin suplementación. No obstante, el consumo de alimento no presentó diferencias significativas entre los tratamientos. Se concluye, la suplementación con 0,3 % de ajo en polvo puede mejorar el rendimiento productivo de los pollos de engorda sin afectar su ingesta de alimento.

Ismail y colaboradores (2020), realizaron el estudio sobre el efecto de la suplementación dietética de ajo en polvo y ácido fenil acético sobre el rendimiento productivo, la hematología sanguínea, la inmunidad y el estado antioxidante de pollos de engorda. Realizaron el estudio en la Facultad de Agricultura de la Universidad de Zagazig (Egipto) con el fin de evaluar el efecto de la suplementación dietética con ajo en polvo y ácido fenil acético en pollos de engorde. Se utilizaron 210 pollos Cobb de un día de edad, distribuidos aleatoriamente en siete tratamientos con cinco repeticiones de seis aves cada uno, criados en corrales con cama de virutas de madera. El grupo control recibió solo la dieta basal, mientras que los demás tratamientos incluyeron tres niveles de ajo en polvo y tres niveles de ácido fenil acético (0,25; 0,50 y 0,75 g/kg de alimento). Durante el ensayo se suministraron dietas de inicio y finalización formuladas según los requerimientos nutricionales para pollos de engorde. Los resultados indicaron que la suplementación con ajo en polvo o ácido fenil acético mejoró significativamente el peso corporal y la ganancia de peso en distintas etapas del crecimiento. El nivel de 0,75 g/kg de ajo en polvo presentó el mejor desempeño, registrando los mayores valores de peso final y crecimiento. Estos resultados sugieren que la inclusión de estos aditivos puede favorecer el rendimiento productivo de los pollos de engorda.

Botía & Hortúa (2013), realizaron el siguiente trabajo titulado extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorda. Donde evaluaron el efecto del extracto de ajo en el agua de bebida sobre el desempeño productivo y la salud intestinal de pollos de engorde. Se utilizaron 300 pollos Cobb Avian de un día de edad, distribuidos en tres tratamientos: un grupo control y dos grupos suplementados con 0,5 % y 1 % de extracto de ajo, durante 35 días de crianza. Durante el experimento se registraron el peso corporal, el consumo de alimento, la mortalidad y se realizaron análisis de la morfología intestinal mediante muestras del duodeno. Los resultados mostraron que la suplementación con 1 % de extracto de ajo incrementó la ganancia diaria de peso y mejoró el desarrollo de la mucosa intestinal, evidenciado por mayores dimensiones de las vellosidades y mayor profundidad de las criptas, lo que sugiere una mejor absorción de nutrientes. En conclusión, el extracto de ajo, especialmente al 1 %, puede favorecer la salud intestinal y el rendimiento productivo de los pollos de engorde, por lo que representa una alternativa natural como promotor de crecimiento en la producción avícola.

Issa & Omar (2012), contribuyeron en artículo titulado efecto del ajo en polvo sobre el rendimiento y el perfil lipídico de los pollos de engorda. En el que evaluaron el efecto del ajo en polvo sobre el rendimiento, la digestibilidad, los órganos digestivos, la composición de la canal y el perfil lipídico en 270 polluelos Cobb-500 de un día de edad. Las aves se distribuyeron en tres grupos: un control con dieta comercial y dos tratamientos con 0,2% y 0,4% de ajo en polvo. Durante la última semana, se realizaron ensayos metabólicos y se tomaron muestras de sangre para analizar colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad y lipoproteínas de baja densidad. Los resultados mostraron que la suplementación con ajo en polvo no afectó significativamente el aumento de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia ni la morfología de los órganos y la canal. Sin embargo, mejoró la digestibilidad de la materia seca, proteína y grasa, y modificó positivamente el perfil lipídico al disminuir colesterol, triglicéridos e incrementar el perfil lipídico. Se concluye que el ajo en polvo puede aportar beneficios en la salud y eficiencia digestiva de los pollos de engorda.

Montesqrit y colaboradores (2025), realizaron el trabajo de investigación titulado el uso de harina cutánea de ajo (*Allium sativum*) como sustituto del promotor de crecimiento de antibióticos en piensos para pollos de engorda. En el cual realizaron el estudio con 120 pollitos de engorde Arbor Acres de un día de edad, distribuidos en un diseño completamente al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones de cinco aves cada una. Los tratamientos incluyeron: una dieta control sin promotor de crecimiento, una dieta con bacitracina de zinc y cuatro dietas con harina de piel de ajo en niveles de 0,25%, 0,50%, 0,75% y 1%. Los resultados mostraron diferencias en el rendimiento productivo y la calidad de la canal entre los tratamientos. El grupo sin promotor presentó menor aumento de peso, mientras que la suplementación con bacitracina de zinc o con harina de piel de ajo mejoró significativamente el crecimiento de los pollos. Además, la inclusión de harina de piel de ajo hasta un 1% no afectó el consumo de alimento ni produjo efectos negativos, lo que indica una buena aceptación por parte de las aves. En general, los resultados sugieren que la harina de piel de ajo puede utilizarse como aditivo natural, siendo 0,50% un nivel efectivo para reemplazar la bacitracina de zinc, ya que permite mantener un rendimiento productivo y una calidad de canal similares en pollos de engorda.

Álvarez & Gomez (2020), realizaron el trabajo de campo titulado efecto de la suplementación de *Allium Sativum* en la población de patógenos intestinales y parámetros productivos en pollos de engorda. El estudio se llevó a cabo en la finca El Altico (La Calera, Cundinamarca) con el objetivo de evaluar el efecto del ajo en polvo (*Allium sativum*) en el desempeño productivo de pollos de engorda. Se utilizaron 80 pollos Cobb 500 de 15 días de edad, criados en corrales sobre piso y alimentados con dietas comerciales según su etapa de crecimiento durante 45 días. Se establecieron cuatro tratamientos: un grupo control sin suplementación y tres dietas con 50, 100 y 150 g de ajo en polvo por kg de alimento. En las primeras semanas no se observaron diferencias importantes en la ganancia de peso; sin embargo, a partir de la tercera semana se evidenciaron mejoras en los grupos suplementados, destacándose finalmente el tratamiento con 150 g/kg, que alcanzó

los mayores pesos promedio. En general, los resultados indican que la inclusión de ajo en la dieta puede favorecer la ganancia de peso y mejorar la rentabilidad en la producción de pollos de engorde, lo que sugiere que este ingrediente puede ser una alternativa natural para optimizar el rendimiento productivo.

Oladele y colaboradores (2012), realizaron la investigación titulada efectos de la Suplementación dietética de Ajo (*Allium sativum* Linn) sobre el peso cabo y la morfometría intestinal de los pollos de engorda comercial. Llevaron a cabo el estudio con pollos de engorda Arbor Acres en Ibadan, Nigeria, distribuidos en cuatro grupos de 25 aves cada uno y criados durante ocho semanas con dietas inicial y de finalización suplementadas con harina de ajo en niveles de 0 %, 0,125 %, 0,25 % y 0,5 %. La harina consistía en 70 % de ajo seco en polvo y 30 % de desechos de trigo como portador. Se evaluaron semanalmente el consumo de alimento, el peso corporal, la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Los resultados mostraron que el consumo de alimento aumentó con la suplementación de ajo, mientras que la mejor ganancia diaria de peso y eficiencia alimenticia se obtuvo con 0,125 % de harina de ajo. Los niveles más altos no mejoraron la conversión alimenticia. En conclusión, la inclusión moderada de harina de ajo en la dieta puede mejorar el desempeño productivo de los pollos de engorde, favoreciendo la ganancia de peso y la eficiencia en el uso del alimento.

V. CONCLUSIÓN

La suplementación del ajo en el alimento en pollos de engorda crea un panorama como alternativa para elevar la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia, logrando actuar como un promotor de crecimiento natural al mejorar la salud intestinal, pero siempre utilizando las dosis correctas, ya que en dosis altas puede disminuir el consumo de alimento. El ajo puede suministrarse en polvo, extracto y aceite, este siendo un producto natural, no genera resistencia bacteriana, mejora la calidad del producto. El ajo mejora el crecimiento de las aves, ayuda a la salud del sistema digestivo y a un mayor rendimiento en la canal, lo que puede contribuir a optimizar los costos de producción. Asimismo, el ajo favorece la respuesta inmunológica, tiene un efecto antimicrobiano natural al actuar contra bacterias como *E. coli* y *Salmonela*, mantiene una saludable flora intestinal mejorando la absorción de nutrientes, refuerza el sistema inmunológico.

El uso del ajo como aditivo natural en la alimentación avícola no produce efectos negativos ni deja residuos en la carne de las aves. Además, el estiércol de estas aves no genera un impacto ambiental significativo. Por ello, los productos obtenidos se consideran seguros para el consumo humano, lo que respalda al ajo como una alternativa natural y confiable en la producción avícola (*Abd El-Ghany, 2024*).

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Abd El-Ghany, WA. (2024). *Efectos potenciales del ajo (Allium sativum L.) sobre el rendimiento, la inmunidad, la salud intestinal, el estado antioxidante, los parámetros sanguíneos y la microbiota intestinal de las aves de corral: una revisión exhaustiva actualizada*. *Animales*, 14(3), 498. <https://doi.org/10.3390/ani14030498>
- Abdelli, N., Solà-Oriol, D., & Pérez, J. F. (2021). *Aditivos fitogénicos para pienso en aves de corral: logros, perspectivas y desafíos*. *Animals*, 11(12), 3471. <https://doi.org/10.3390/ani11123471>
- Álvarez Casas, D. F., & Gomez Ladino, J. M. (2020). *Efecto de la suplementación de Allium sativum en la población de agentes patógenos intestinales y parámetros productivos en pollos de engorde*. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/1003>
- Avícola, B. R. I. (2018). *Pollos Ross 308: éxito en Latinoamérica y EE. UU. | Industria Avícola*. *Watt Industria Avícola*. <https://www.industriaavicola.net/reproduccion-genetica-e-incubacion/pollos-ross-308-exito-en-latinoamerica-y-eeuu/>
- Avifasa. (2023). *¿Qué es el Cobb 500 y por qué es el mejor pollo de engorde?* - AVIFASA. AVIFASA. <https://avifasa.com/pollos/cobb-500/>
- Bustamante, L., Tzatzil, I., Téllez, S., F., Rodríguez, H. B., Vargas, C. J. M., Reyes, B. D. M., & Rosas, V. R. (2023). *¿Es México competitivo en el comercio internacional de carne de pollo?* *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 33(61), e231276. Epub 04 de diciembre de 2023. <https://doi.org/10.24836/es.v33i61.1276>
- BM Editores. (2020). *Vitaminas en la producción avícola - BM Editores*. BM Editores. <https://bmeditores.mx/avicultura/vitaminas-su-efecto-sobre-el-rendimiento-y-salud-de-las-aves-y-calidad-de-la-carne-1815/>
- BM Editores. (2023, 20 octubre). *Mejore su producción avícola comenzando por un óptimo manejo alimenticio - BM Editores*. BM Editores. <https://bmeditores.mx/avicultura/mejore-su-produccion-avicola-comenzando-por-un-optimo-manejo-alimenticio/#caracter%C3%ADsticas> <https://bmeditores.mx/avicultura/mejore-su-produccion-avicola-comenzando-por-un-optimo-manejo-alimenticio/#caracter%C3%ADsticas>
- Botía, C. W. H., & Hortúa, L. L. C. (2013). *Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollo de engorde*. <https://share.google/5o0DxgdarV04Yvt94>

- Camacho, J. P. R. (2025). *Efecto de los promotores del crecimiento no antibióticos administrados en dietas para pollos de engorda sobre los parámetros productivos; rendimiento de la canal y pigmentación de la piel*. Avicultura.mx. <https://www.avicultura.mx/articulos/efecto-de-los-promotores-del-crecimiento-no-antibioticos-administrados-en-dietas-para-pollos-de-engorda-sobre-los-parametros-productivos-rendimiento-de-la-canal-y-pigmentacion-de-la-piel>
- Casacó, A. R. B., Párraga, K. J. P., Navarrete, Y. G. T., Sánchez, A. R. Á., Freile, M. F. M., Véliz, M. B. C., & Alvarado, W. H. S. (2021). *Antibioterapia natural para el tratamiento de la coccidiosis y su repercusión en el comportamiento productivo del broiler*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(6), 11481-11495. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1176
- Castello, F. (2025). *Ventajas nutricionales de las Plantas Medicinales en dietas avícolas*. NeXus Avicultura. <https://nexusavicultura.com/ventajas-nutricionales-de-las-plantas-medicinales-en-dietas-avicolas/>
- Conave, & Conave. (2026). *Ambientes controlados en la producción avícola - CONAVE. CONAVE - Desde 1.994 representamos a los productores avícolas del Ecuador, hemos sido parte del desarrollo económico del país garantizando la seguridad alimentaria*. <https://conave.org/ambientes-controlados-en-la-produccion-avicola/>
- De Franceschi, M., Iglesias, B. F., Pinto, S., Iglesias, B. F., De Franceschi, M., & Pinto, S. (2011). *Estrategias para evaluar alternativas a los antibióticos promotores de crecimiento*. Engormix. https://www.engormix.com/avicultura/probioticos-aves/estrategias-evaluar-alternativas-antibioticos_a29027/
- De las Mercedes, Z. M. N. (2015). *Evaluación de la alimentación y desarrollo de pollos broiler con suplementación de ajo (allium sativum) al 2% y 3% en el balanceado en la Parroquia La Matriz del Cantón Saquisilí. Tesis de grado médico veterinario zootecnista. Universidad técnica de Cotopaxi, Ecuador*. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/0887db8a-b806-4724-a96e-4359a816454a>
- Distriavicola. (2025). *Pollo de engorde Hubbard - distriavicola.com*. distriavicola.com -. <https://distriavicola.com/product/pollo-de-engorde-hubbard/>
- Dubraska. (2023). *¿Por qué se alimentan a los pollos de engorde por etapa? - Molinos Champion*. Molinos Champion. <https://molinoschampion.com/por-que-se-alimentan-a-los-pollos-de-engorde-por-etapa/>
- Edimar. C. (2023). *Sistema intensivo en avicultura: conoce las ventajas y mejores prácticas*. Robustec. <https://www.robustec.ind.br/es/blog/sistema-intensivo-en-avicultura-conoce-las-ventajas-y-mejores-practicas/>

- Falces, J. I. (2024). *La producción mundial de carne de pollo crece un significativo 3,3% anual desde el 2000*. Agronews. Consultado en: <https://www.agronewscastillayleon.com/produccion-mundial-pollo/>
- FIRA. (2024). *Panorama agroalimentario: Carne de pollo*. <https://share.google/MjJKQj8sMLqxlwrnr>
- Forward, F. (2025). *Pollos de engorde: ¿Quiénes son y cuánto tiempo viven? | Farm Forward*. Farm Forward. <https://www.farmforward.com/news/broiler-chickens/>
- Gómez, R. S., Arturo, C. C., Carlos, L. C., & Ernesto, Á. G. (2011). *Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo-soya con distintos porcentajes de proteína*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000400005
- Gutiérrez, M. A. (2024). *Panorama del mercado de la carne de ave en México*. <https://avinews.com/panorama-del-mercado-de-la-carne-de-ave-en-mexico/>
- Ismail, I. E., Alagawany, M., Taha, A. E., Puvača, N., Laudadio, V., & Tufarelli, V. (2020). *Efecto de la suplementación dietética de ajo en polvo y ácido fenilacético sobre el rendimiento productivo, la hematología sanguínea, la inmunidad y el estado antioxidante de los pollos de engorda*. *Animal Bioscience*, 34(3), 363-370. <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0140>
- Issa, K. J., & Omar, J. M. A. (2012). *Efecto del ajo en polvo sobre el rendimiento y el perfil lipídico de los pollos de engorda*. *Revista abierta de ciencias animales*.02(02), 62-68. <https://doi.org/10.4236/ojas.2012.22010>
- Kairalla, M., Alshelmani, M., & Aburas, A. (2022). *Efecto de la dieta suplementada con niveles graduados de ajo (Allium sativum) Polvo sobre el rendimiento del crecimiento, las características de la canal, la hematología sanguínea y la bioquímica de los pollos de engorda*. *Open Veterinary Journal*, 12(5), 595. <https://doi.org/10.5455/ovj.2022.v12.i5.1>
- Mirella, M. O. S. (2024). *Efecto de la inclusión de polvo de ajo (Allium sativum) en la dieta sobre el comportamiento productivo de pollitos de engorde en la fase inicial*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIC_3075b33caedeafc5bda3c681b6739896/Description#tabnav
- Montoya Ortiz, S. M. (2024). *Efecto de la inclusión de polvo de ajo (Allium sativum) en la dieta sobre el comportamiento productivo de pollitos de engorde en la fase inicial*. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/index.php/Record/UNIC_3075b33caedeafc5bda3c681b6739896/Cite

- Montesgrit, M. Harnentis, H. Nur, Y. S. Rusli, R. K. (2025). *El uso del ajo (Allium sativum) harina de piel como sustituto del antibiótico promotor de crecimiento en pienso para pollos de engorda*. Revista de salud y producción animal. 13(2): 452-457. https://researcherslinks.com/current-issues/The-Use-of-Garlic-Allium-sativum-Skin-Meal/34/1/11276/html?__cf_chl_tk=aqhOuu5ZlcxKZmsLxiUDLOU0ExOZquEJuR9zzlpexXM-1773106441-1.0.1.1-_wc6wgOuEbvTb9ILCt9xvO6uJpzvD4gTU93ggxZUIlo
- Oladele, O. A, Emikpe, B. O, & Bakare, H. (2012). *Efectos del ajo dietético (Allium sativum Linn.) Suplementación sobre peso corporal y morfometría intestinal de pollos de engorde comerciales* Revista Internacional de Morfología, 30(1), 238-240. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000100042>
- Pansegrouw. N. (2023). *Pansegrouw, B. N. Chicken breeds part 1: Broilers*. ProAgri Media. <https://www.proagrimedia.com/livestock/chicken-breeds-part-1-broilers/>
- Panta, K. Z. C.-., Loor, L. y. M.-., & Marcillo, G. A. C.-. (2024). *Allium sativum Y Allium cepa en pollos de engorde sobre los parámetros productivos*. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 6(5), 330-341. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v6i5.1239>
- PCC Group. (2025). *Aditivos alimentarios para aves de corral: tipos, finalidad y efectos. ¿Cómo enriquecer la dieta de las gallinas?* PCC Group Product Portal. <https://www.products.pcc.eu/es/blog/aditivos-alimentarios-para-aves-de-corral-tipos-finalidad-y-efectos-como-enriquecer-la-dieta-de-las-gallinas/>
- Ponedoras, G. (2022). *¿Qué es un pollo de engorde?* Gallinas Ponedoras. <https://www.gallinaponedora.com/pollo-de-engorde/>
- Poultry Hub Australia. (2020). *Necesidades nutricionales de los pollos de carne (Pollo de engorda) - Poultry Hub Australia*. <https://www.poultryhub.org/all-about-poultry/nutrition/nutrition-requirements-of-meat-chickens-broilers>
- Shang, A., Cao, S., Xu, X., Gan, R., Tang, G., Corke, H., Mavumengwana, V., & Li, H. (2019). *Compuestos bioactivos y funciones biológicas del ajo (Allium sativum L.)*. Foods, 8(7), 246. <https://doi.org/10.3390/foods8070246>
- Sofía, P. S. C., & Jaine, L. C. (2015). *Evaluación de la microflora intestinal de pollos broiler con la adición de ajo (allium sativum) al 2% y 3% en el balanceado en Palama-Salcedo. Tesis de grado médico veterinario zootecnista. Universidad técnica de Cotopaxi, Ecuador*. <https://agris.fao.org/search/en/providers/125406/records/67bd84f5e27dfa12518991fc>

- Soltner, & Soltner. (2022). *Uso de canela y ajo como antibióticos promotores del crecimiento en pollos*. *nutriNews, la Revista de Nutrición Animal*. <https://nutrinews.com/uso-de-canela-y-ajo-en-pollos-de-engorde/>
- Tellez, D., Mora, F. R., Saturnino, S. & Martínez, D. M. Á. (2016). *Caracterización del consumidor de carne de pollo en la zona metropolitana del Valle de México*. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 26(48), 191-209. Recuperado en 02 de marzo de 2026, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572016000200191&lng=es&tlng=es.
- Valadez, J. (2025). *Mercado de proteína cárnica en México 2025: Enfoque en carne de pollo*. *USAPEEC*. <https://www.usapeec.org.mx/post/mercado-de-prote%C3%ADna-c%C3%A1rnica-en-m%C3%A9xico-2025-enfoque-en-carne-de-pollo>