NOMBRE DEL ALUMNO: NERI RAMÍREZ ÁLVAREZ
NOMBRE DEL TEMA: ALIMENTACION DE AVES EN MEXICO
PARCIAL: 3
NOMBRE DE LA MATERIA: ZOOTECNIA DE AVES
NOMBRE DEL PROFESOR: JOSÉ MAURICIO PADILLA GÓMEZ
NOMBRE DE LA LICENCIATURA: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CUATRIMESTRE: 6

TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN MÉXICO

Los sistemas productivos donde se alojan las aves pueden ser de tres tipos. El primer tipo se denomina producción intensiva, donde las aves permanecen alojadas en jaulas y están cubiertas todo el tiempo.

El segundo tipo se denomina producción semiintensiva, donde los animales cuentan con un área al aire libre y otra con cubierta. En este artículo lo denominaremos sistema de piso.

El tercer tipo se denomina producción extensiva que en este artículo denominaremos sistema de pastoreo. Este sistema se refiere al ambiente al aire libre donde las aves pasan parte de su tiempo.

SISTEMA INTENSIVO (O DE JAULA)

Instalaciones

La inversión que debe hacerse en su infraestructura es alta. Esta es una de las limitantes para las producciones a baja escala. El coste de las instalaciones es elevado y se destina para producciones a gran escala por la inyección económica requerida.

Ventajas y producción

Los sistemas intensivos o en jaula presentan también ventajas considerables. La característica más destacable son sus altos índices productivos, presentando una producción de hasta 300 huevos/ave/año. Esta producción sobrepasa con facilidad la de otros sistemas. Otra ventaja destacable es que las aves crecen a mayor velocidad y tienen mejores índices de conversión alimenticia. Sumado a las anteriores, otra ventaja es la disminución drástica de las pérdidas por robo o depredadores en la zona, lo cual es un problema prevalente en otros sistemas.

También debe mencionarse que el sistema intensivo facilita el control y la prevención de las enfermedades parasitarias. Gracias al tipo de instalación donde se alojan las aves, se facilita la limpieza y desinfección constante, lo cual interrumpe los ciclos de los parásitos. Esto debe tenerse en cuenta por ejemplo en el caso de la Coccidiosis

aviar. La Coccidiosis aviar tiene mayor presentación en zonas húmedas y su transmisión se facilita cuando se perpetúa en el ambiente. La Coccidiosis aviar es tal vez la enfermedad parasitaria más importante de la avicultura mundial actualmente.

Dificultades

Tal vez una de las mayores dificultades del sistema intensivo es el costo de mantenimiento de las instalaciones. Por otro lado, requiere de mano de obra en gran cantidad y calificada para la realización de diferentes operaciones.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN SEMIINTENSIVO (O DE PISO)

INSTALACIONES

El sistema semiintensivo o de piso es un tipo de producción intermedia comparada con las otras. Por ejemplo, el costo de la infraestructura es moderado. Las aves tendrán tanto de espacio de pastoreo disponible como de instalaciones que les brinden cobertura, perchas, comederos y bebederos. Esto se traduce en una demanda de mano de obra moderada, pues requiere de personas que realicen mantenimiento de las instalaciones como manejo de las aves.

Dieta y manejo

Por otro lado, el costo de alimentación es mayor comparado con el pastoreo. No obstante, también permite el uso de plantas forrajeras como complemento en su alimentación. Sumado a esto, las pérdidas por robo o depredación son bajas.

Respecto a la producción, se considera también intermedia entre el sistema intensivo y el extensivo. Muestra de esto es una producción de huevo de 150 huevos/ave/año aproximadamente.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN EXTENSIVO (O DE PASTOREO)

Instalaciones y ventajas

La inversión que debe hacerse en su infraestructura es bajo debido a que permanecen al aire libre. Simplemente se les garantiza una zona de pastoreo limpia, libre de suciedad o materiales extraños. Este tipo de sistema garantiza las libertades y el

bienestar animal de las aves, permitiendo su comportamiento natural. Una de sus ventajas destacables está en una mejor percepción del público que adquiere estos productos.

Por otro lado, requiere de poca mano de obra debido a la baja infraestructura presente en el sistema. Sumado a esto, el costo de alimentación también se considera mejor ya que las aves ingieren alimentos del ambiente. Sin embargo, esto debe analizarse cuidadosamente porque este tipo de alimentación puede predisponer a la aparición de enfermedades como la Coccidiosis o helmintos.

Dieta y manejo

Una de las ventajas del sistema extensivo o de pastoreo es que permite utilizar plantas forrajeras. Esto permite disminuir los costos asociados a alimentación al mismo tiempo que favorece el uso de plantas nativas de la región.

El sistema extensivo o de pastoreo permite la utilización de razas criollas o cruzadas. Este tipo de razas son menos especializadas en la producción, pero pueden otorgar ventajas respecto al ambiente donde estén gracias a su adaptación.

Dificultades

No obstante, el sistema extensivo o de pastoreo también presenta retos y dificultades. Una de ellas radica en las pérdidas por robo o depredadores de las gallinas. Además, la producción es menor, calculándose entre 60-70 huevos/ave/año lo cual es significativo frente a otros sistemas. Para la producción de carne también aplica esta disminución en rendimiento, debido a una menor velocidad de crecimiento.

Esto último puede explicarse por tres motivos principales: 1) las razas no especializadas que se usan en este sistema 2) la nutrición basada en consumo de forrajes y elementos del ambiente 3) el estrés producido por los factores ambientales (lluvia, depredadores, vientos, calor)

Elementos importantes en todos los sistemas

Más allá de las diferencias que puedan presentar los sistemas, existen elementos que todos tienen en común y deben considerarse siempre.

Perchas

Las perchas son elementos horizontales donde las aves pueden subirse a descansar y dormir. Se ha encontrado que favorecen el bienestar animal pues disminuyen el picaje y la agresividad entre las aves. Debe tenerse en cuenta la densidad poblacional para adecuar el número aceptable de perchas en cada sistema productivo.

Nidales

Los nidales son elementos donde las gallinas pueden poner sus huevos. Es importante tenerlos en los sistemas extensivo y semiintensivo pues disminuyen la pérdida de huevos, evitando que se pongan en el sueño. Estos nidales deben ser individuales, oscuros y cubiertos.

Comederos y bebederos

Los comederos y bebederos son elementos que siempre deben estar en cualquier sistema productivo avícola. Es importante brindar agua a disposición de las aves y alimento suficiente para cada una. Para esto es indispensable respetar la densidad poblacional máxima de cada sistema.

Pisos

En el sistema extensivo el piso suele ser el medio natural donde las aves se alojan: desde tierra hasta una zona con pasto. En el sistema semiintensivo suelen usarse diferentes materiales como cáscara de arroz, viruta, aserrín, entre otras. El sistema intensivo utiliza la jaula. En cualquier caso, debe garantizarse el confort del ave y las condiciones de higiene óptimas para prevenir enfermedades. (DIGITAL, 2021)

Características de la alimentación en cada sistema

La nutrición avícola es un pilar fundamental en la producción de aves, ya que este componente influye directamente en el crecimiento, la conversión alimenticia y la salud general del lote.

POLLOS DE ENGORDE EN SISTEMA INTENSIVO

FICHA TÉCNICA DE ALIMENTO

1. PRODUCTO

Pollo Engorde Levante

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

POLLO ENGORDE LEVANTE es un alimento balanceado diseñado para las condiciones del municipio de Totoró, tiene un balance perfecto en sus nutrientes proteínas aminoácidos y energía que aseguran un rendimiento superior en ganancia de peso y calidad del ave producida. Es el alimento ideal para la etapa de iniciación de pollitos de engorde. Facilita el consumo por parte del pollito favoreciendo su desarrollo corporal y esquelético.

3. COMPOSICIÓN

Proteína	Mínimo	20,00%
Grasa	Mínimo	2,50%
Fibra	Máximo	5,00%
Cenizas	Máximo	8,00%
Humedad	Máximo	13.00%

4. INGREDIENTES

Aceite de soya, afrecho de yuca y/o papa deshidratada, carbonato de calcio, fosfato bicálcico, gluten maíz 21, harina de habas deshidratado y/o chachafruto deshidratado, maíz, mogolla, núcleo vitaminas y minerales pollo inicio, sal, torta de soya.

5. FORMULAS

Materia Prima - Ingredientes	Cantidad en Kg
Aceite de soya	2
Carbonato de calcio fino	1,26
Fosfato bicalcico fino	0,96
Gluten maíz 21	4
Maíz en grano	53,9
Mogolla	7
Núcleo vitaminas y minerales pollo inicio	1,28
Sal marina	0,4
Torta de Soya	29,2
Total Kg	**100**

6. INDICACIONES PARA SU USO

Suministrarlo a voluntad o con guía procurando suministrar 1200 gramos promedio por pollo en todo el periodo (1 a 23 días), los machos requiere una mayor cantidad de alimento 1300 gramos por ave, en cambio las hembras se suministran 1100 gramos por ave ya que son menos exigentes en consumo de proteína que los machos.

7. RECOMENDACIONES

Es importante mantener este producto en un sitio seco y fresco, almacenado sobre estibas. Siga estrictamente las recomendaciones para su uso. No utilice este alimento en especies diferentes a aquellos para los cuales es recomendado. Uso Veterinario.

FICHA TÉCNICA DE ALIMENTO

1. PRODUCTO

Pollo Engorde Ceba

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

POLLO ENGORDE es un alimento balanceado diseñado para las condiciones del municipio de Totoró, proporciona todos los nutrientes necesarios para que sus aves crezcan rápidamente con consumos de alimento óptimos para lograr una alta eficiencia alimenticia con costos de producción competitivos. pollo engorde logra buenas conversiones de alimento, altas ganancias diarias de peso, mayor cantidad de kilos de carne por metro cuadrado, adecuada integridad intestinal para lograr una excelente eficiencia alimenticia.

3. COMPOSICIÓN

HUMEDAD	Máximo	11,35%
PROTEINA	Mínimo	20,00%
GRASA	Máximo	6,02%
FIBRA BRUTA	Máximo	3,43%
CENIZAS	Máximo	5,07%
CALCIO	Mínimo	0,85%

4. INGREDIENTES

Aceite de soya, afrecho de yuca y/o papa deshidratada, carbonato de calcio, fosfato bicalcico, frijol guandul completo deshidratado y/o frijol caraota 3 meses deshidratado y/o pulidura o afrecho de quinua y/o guineo guayabo y/o arracacha deshidratada y/o chachafruto fruto deshidratado y/o habas deshidratado y/o papa deshidratado, gluten maíz 21, maíz, mogolla, núcleo vitaminas y minerales pollo engorde, sal, torta de soya.

5. FORMULAS

Materia Prima - Ingredientes	Cantidad en Kg
Aceite de soya	3
Carbonato de calcio grano fino	1,25
Fosfato bicalcico	0,73
Maíz	53,52
Mogolla	6
Núcleo vitaminas y minerales pollo engorde	1,4
Palmiste	4
Sal marina	0,1
Torta de Soya	30
Total Kg	**100**

6. INDICACIONES PARA SU USO

Suministre a voluntad o con guía desde los 23 días de edad hasta el sacrificio. Alimento Peletizado.

7. RECOMENDACIONES

Es importante mantener este producto en un sitio seco y fresco, almacenado sobre estibas. Siga estrictamente las recomendaciones para su uso. No utilice este alimento en especies diferentes a aquellos para los cuales es recomendado. Uso Veterinario.

La nutrición de pollos de engorde en sistemas intensivos se centra en proporcionar dietas balanceadas que promuevan un rápido crecimiento y desarrollo. Se utilizan piensos peletizados con alto contenido energético y proteico, adaptados a las diferentes etapas de crecimiento. Es crucial controlar la calidad de los ingredientes, la disponibilidad de agua, y las condiciones ambientales para maximizar el rendimiento y el bienestar de las aves.

Ingredientes Comunes:

Granos:

El maíz es la base de la mayoría de las dietas para pollos de engorde debido a su alto contenido de energía. El trigo, la cebada y el sorgo también se utilizan, aunque generalmente en menor proporción.

Fuentes de proteína:

La harina de soya es la fuente de proteína más común, seguida por la harina de pescado, que también aporta importantes niveles de calcio y fósforo.

Suplementos:

Se utilizan suplementos de vitaminas (como el complejo B, vitamina D, vitamina E) y minerales (calcio, fósforo, sodio, etc.) para cubrir las necesidades nutricionales específicas de los pollos de engorde.

Forrajes:

La alfalfa, en cantidades moderadas, puede ser incluida en la dieta como fuente de fibra y vitaminas.

Componentes clave de la dieta:

Energía: Principalmente proveniente de cereales como el maíz.

Proteína: Se requiere un alto contenido proteico en las primeras semanas (22-24%) que luego se reduce (19%). La calidad de la proteína es más importante que la cantidad.

Vitaminas y minerales: Suplementos esenciales para el crecimiento y la salud.

Aminoácidos: Especialmente la metionina y la lisina, que son limitantes en la dieta de los pollos.

Aditivos: Pueden incluir prebióticos, probióticos y antioxidantes para mejorar la salud intestinal y la eficiencia alimenticia.
Consideraciones en sistemas intensivos:

Densidad de población:

Instalaciones adecuadas y control de la densidad para evitar problemas de manejo y enfermedades.

Manejo de la cama:

Mantener la cama seca y limpia para prevenir problemas de salud y mejorar el bienestar de las aves.

Control ambiental:

Temperatura, humedad y ventilación adecuadas son cruciales para el crecimiento y la eficiencia alimenticia.

Agua:

Debe estar disponible en cantidad y calidad para asegurar un consumo adecuado.

Espacio de alimentación:

Suficiente espacio en los comederos para evitar la competencia y asegurar un consumo uniforme.

Etapas de alimentación:

Pre-iniciación: Altas concentraciones de proteína y energía, con partículas finas para facilitar el consumo.

Iniciación: Ajuste de la dieta a las necesidades de crecimiento, con partículas de mayor tamaño.

Engorde: Alto contenido energético para maximizar el crecimiento.

Finalización: Dieta ajustada para lograr el peso deseado antes del sacrificio.

Monitoreo y ajuste:

Consumo de alimento y agua: Monitoreo constante para detectar problemas de salud o manejo.

Ganancia de peso y conversión alimenticia: Herramientas para evaluar la eficiencia de la dieta y el manejo.

Salud de las aves: Observación constante para detectar signos de enfermedad y ajustar la dieta y el manejo según sea necesario.

ALIMENTACION DE GALLINAS PONEDORAS EN SISTEMA INTENSIVO

FICHA TÉCNICA DE ALIMENTO

1. PRODUCTO

Gallinas Ponedoras

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

PONEDORAS es un alimento diseñado para las condiciones del municipio de Totoró, tiene un balance perfecto en sus nutrientes que aseguran un rendimiento superior en cantidad y calidad de los huevos producidos. Se utiliza desde el inicio de producción de huevos hasta el final de la etapa productiva. La cantidad de alimento a suministrar depende del porcentaje de producción, peso del ave, clima, raza, tipo de comedero y alojamiento.

3. COMPOSICIÓN

HUMEDAD	Máximo	10,31%
PROTEINA	Mínimo	18,00%
GRASA	Máximo	7,00%
FIBRA BRUTA	Máximo	4,00%
CENIZAS	Máximo	13,30%
CALCIO	Mínimo	3,80%

4. INGREDIENTES

Aceite de soya, carbonato de calcio fino, carbonato de calcio grueso, fosfato bicalcico, leucaena deshidratada y/o yuca forraje deshidratado, maiz, núcleo vitaminas y minerales ponedora, mogolla, sal ,torta de soya, yuca

5. FORMULAS

Materia Prima - Ingredientes	Cantidad en Kg
Aceite de soya	3,84
Carbonato de Calcio grano Fino	2,72
Carbonato de Calcio grano Grueso	5,9
Fosfato bicalcico	1,11
Maíz	41
Mogolla	10
Núcleo vitaminas y minerales ponedora	1,05
Sal marina	0,22
Salvado de Maíz	10,16
Torta de Soya	24
Total Kg	**100**

6. INDICACIONES PARA SU USO

Suministrar alimento entre 110 - 120 gramos diarios por ave, Suministrar desde el primer huevo hasta la semana 90 de vida, conexo se deben suministrar entre 2 y 3 gramos de carbonato de calcio por ave/día para poder llegar a porcentajes de postura por encima del 90%. Y agua fresca a voluntad.

7. RECOMENDACIONES

Es importante mantener este producto en un sitio seco y fresco, almacenado sobre estibas. Siga estrictamente las recomendaciones para su uso. No utilice este alimento en especies diferentes a aquellos para los cuales es recomendado. Uso Veterinario.

Los ingredientes Soya 42 (41% - 43%), Harina de Pescado 64 (63% - 65%) y Maíz 7 (6.5% – 7.5%). Los precios utilizados fueron: Sal Común ($28.45); Carbonato de Calcio ($16.50); Aceite Vegetal ($889.00); DL.Metionina ($6170.00); Cloruro de Colina ($1464.00); Soya 42 ($474.00); Harina de Pescado 64 ($897.00); Fosfato Monocálcico ($1385.00); Núcleo Mineral ($832.80); Núcleo Vitamínico Ponedora ($1992.80); Maíz 7 ($191.80). Los coeficientes de pérdidas por ingredientes considerados se relacionan a continuación: Sal Común (0,5%); Carbonato de Calcio (1,5%); Aceite Vegetal (0,3%); DL.Metionina (0,5%); Cloruro de Colina (0,5%;); Soya 42 (2,5%); Harina de Pescado 64 (1%); Fosfato Monocálcico (1%); Núcleo Mineral (0,25%); Núcleo Vitamínico Ponedora (0,25%); Maíz 7 (3%).

ALIMENTACION PARA AVES EN SISTEMA SEMIINTENSIVO

En un sistema semi-intensivo, las aves tienen acceso a un área de pastoreo donde pueden buscar alimento por sí mismas, complementando la dieta proporcionada por el criador. Además de pasto, comen insectos, gusanos, semillas, y otros materiales orgánicos disponibles en el entorno, así como alimentos balanceados y granos que les suministra el productor.

En detalle, la alimentación de las aves en un sistema semi-intensivo incluye:

- **Pastoreo:**

  Las aves pueden acceder a pastos, plantas verdes y otros recursos vegetales en el área de pastoreo.

- **Alimentos suplementarios:**

  Se les proporciona alimento balanceado que puede incluir granos como trigo, maíz, arroz, cebada, avena, sorgo, y otros, además de subproductos como salvado de arroz.

- **Búsqueda de alimento natural:**

  Las aves pueden encontrar insectos, gusanos, caracoles, semillas, y otros organismos en el suelo y la vegetación, lo cual les proporciona nutrientes adicionales.

- **Residuos de cultivos y vegetales:**

  Se pueden utilizar residuos de cultivos, forrajes y plantas acuáticas, así como desechos domésticos, para complementar la dieta.

- **Recursos locales:**

  Los productores pueden aprovechar recursos locales como semillas, tortas de maní o algodón, y otros subproductos agrícolas para alimentar a sus aves

ALIMENTACION PARA AVES DE TRANSPATIO

Fuentes de energía

Los alimentos que se pueden utilizar como fuentes de energía son principalmente los granos de cereales (maíz blanco o amarillo, sorgo, arroz, trigo, cebada o quinoa). También se pueden utilizar subproductos como el salvado de maíz, de trigo o pulido de arroz, aunque su empleo debe ser limitado, por contener mucha fibra. El cereal combinado con harina de yuca puede constituir una buena fuente de energía. La harina deshidratada de plátano verde es también utilizada como fuente de energía, así como la papa cocida y molida. La melaza de caña puede utilizarse en forma limitada, no más del 10%, porque provoca diarreas.

Fuentes de proteínas

Se pueden emplear como fuentes de proteínas el gluten de maíz y la alfalfa molida (la limitación de esta fuente es su alto contenido en fibra). Sin embargo, las mejores fuentes de proteínas son las de origen animal como la harina de pescado, de carne, de hueso o de sangre. Otras fuentes de proteínas pueden ser las pastas de oleaginosas, como las de soja, algodón, ajonjolí, girasol y cártamo.

Alimentación de los pollitos y pavitos

Se deben colocar los comederos de tal forma que uno de los extremos quede muy cerca de la fuente de calor. Además de colocar el alimento en los comederos, éste se lo debe colocar en el suelo, sobre hojas de papel, para que los pollitos aprendan a comer.

Es una buena costumbre dar a los pollitos una mezcla de sémola, maíz blanco, quinoa, trigo bien molido mezclado con agua y un poco de pasta de soja o de alguna oleaginosa. En esta etapa los pollitos pueden alimentarse

con restos de comida de la mesa familiar, pasto, hojas de verduras y semillas cocidas de arvejas, habas, soja, lombrices u otros insectos del huerto.

Los pavitos son lentos para aprender a comer y beber. Se recomienda introducir el pico de cada pavito en el agua y luego en la comida, mientras se los coloca bajo la fuente de luz. Si se tiene bolitas o canicas de colores brillantes, colocar unas pocas en el agua y otras en los comederos. Los pavitos picarán las canicas y al resbalarse el pico al agua o la comida, comenzarán a beber y comer.

Alimentación de gallinas

Cuando no es posible disponer de un alimento balanceado comercial se puede dejar que las aves se nutran de plantas tiernas que proveen algunos nutrientes; en caso contrario, es conveniente proporcionarles una ración de media libra de grano de maíz, de trigo u otros cereales, por día, por cada diez gallinas. Se debe mantener una ración molida o entera al alcance de las aves a toda hora, a fin de que la molleja o buche de las aves se acostumbre a un ritmo de funcionamiento constante.

En la alimentación de las aves, también se pueden utilizar las sobras de la mesa, productos del huerto, o leche sobrante para ayudar a reducir el costo de la alimentación; sin embargo, estos productos no deben considerarse como la única fuente de alimentos.

La incorporación de vitaminas en la dieta de las aves adultas se puede lograr mediante la provisión de hojas de acelga, lechuga, zanahoria u otras hortalizas. En épocas más secas y frías del año tal vez se deba comprar un poco de semillas de soja, algodón u otros cereales como maíz, sorgo o trigo para cubrir las deficiencias nutricionales estacionales, principalmente durante el invierno.

Se deben evitar los alimentos de sabor fuerte como la cáscara de papa cruda que además es venenosa. Si se alimenta con leche, es recomendable usar un recipiente de plástico o vidrio para tal fin.

Los patos, pavos y gansos se crían con el mismo tipo de alimento, molido o entero. Estas aves, a partir de las cuatro a seis semanas de edad, pueden consumir grandes cantidades de pasto. El uso de pasto tierno reduce considerablemente la cantidad de alimento balanceado.

Suministro de agua

Para que las aves se mantengan sanas y productivas necesitan abundante agua limpia y fresca durante todo el día. Se debe calcular que 10 gallinas consumirán aproximadamente entre dos y tres litros diarios de agua. Es de suponer que debido al calor, durante el verano, el consumo del agua aumente considerablemente. Además, el agua puede ser un cómodo vehículo para la provisión de vacunas, nutrientes y medicamentos, en el caso sean necesarios.

Los patos requieren agua para nadar, aunque siempre debe haber agua fresca para que beban. No se recomienda poner a los patos y los gansos en las proximidades de agua estancada.

Prácticas tradicionales vs. alimentación tecnificada

Las prácticas tradicionales en aves de traspatio suelen incluir el pastoreo libre, la alimentación con productos y subproductos agrícolas, y el uso de instalaciones rústicas o al aire libre. Estas prácticas, comunes en zonas rurales, se caracterizan por la cría a pequeña escala, el aprovechamiento de recursos locales y la integración de la actividad con la vida cotidiana de las familias.

La alimentación tecnificada en aves se refiere al uso de dietas formuladas con precisión, utilizando ingredientes seleccionados y aditivos para cubrir

las necesidades nutricionales específicas de las aves en cada etapa de su desarrollo. Este enfoque busca optimizar el crecimiento, la producción y la salud de las aves, minimizando costos y el impacto ambiental.

ADITIVOS ALIMENTICIOS COMUNES EN LA DIETA DE AVES MEXICANAS (ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO, PROBIÓTICOS, ENZIMAS, ETC.)

Aditivos para piensos

Diferentes aditivos alimentarios, incluyendo nanopartículas sintetizadas biológicamente , probióticos, prebióticos , simbióticos, extracto de hierbas, aceites esenciales, ácidos orgánicos, enzimas, aminoácidos esenciales , etc., han sido ampliamente utilizados para sustituir el uso de AGP. Los aditivos alimentarios comunes incluyen antibióticos, probióticos, prebióticos y enzimas. Al igual que todos los demás aditivos alimentarios, se espera que los antibióticos aumenten la salud del huésped y el rendimiento de la producción. Aunque los mecanismos fisiológicos exactos de los aditivos alimentarios no están claros, los efectos sobre la salud se centran en el intestino. Los probióticos son valiosas especies de microbios intestinales que pueden colonizar el intestino, y los prebióticos son oligosacáridos no digeribles que pueden ser utilizados por los microbios intestinales útiles. Se utilizan enzimas endógenas como las carbohidrasas y las proteasas para aumentar la digestibilidad del alimento en el intestino.

Los aditivos fitogénicos para piensos (**PFA**) son otra alternativa prometedora. Esta clase fitogénica contiene cuatro subgrupos principales: hierbas, productos botánicos, aceites esenciales y oleorresinas . Estos productos herbales (canela, jengibre, pimienta, cúrcuma, etc.) influyen positivamente en el rendimiento y la salud de las aves gracias a sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes, inmunoestimulantes y de manipulación intestinal.

Aditivos antibióticos

Muchas enfermedades infecciosas, virales, bacterianas, parasitarias y fúngicas, amenazan la producción avícola y animal. El uso de un antibiótico como promotor de crecimiento comenzó en la década de 1940 con el descubrimiento de las respuestas de crecimiento a la presencia de *Streptomyces aureofaciens* en una dieta monogástrica Cuando se utiliza como aditivo alimentario en la dieta, los niveles de antibióticos subterapéuticos están presentes en el rango de aproximadamente 2,5 a 50 ppm Debido a la suplementación con antibióticos en la dieta, la tasa de crecimiento y la productividad general de los pollos de engorde han aumentado en los últimos 50 años.

Como algunos promotores de crecimiento antibióticos (**AGP**) no se absorben, el mecanismo de los antibióticos es más probable que esté en el intestino con interacciones con la microflora . El adelgazamiento de las vellosidades de la pared intestinal y la pared intestinal total y la reducción de patógenos oportunistas por exclusión competitiva se han asociado con el uso de AGP. En un estudio de comparación de antibióticos, pollos de engorde machos y hembras alimentados con Bacitracina metileno disalicilato, Virginiamicina y una dieta de control.

Aditivos prebióticos y probióticos

Los prebióticos son oligosacáridos no digeribles por el animal huésped, pero que son utilizados por poblaciones específicas de microorganismos intestinales. Los prebióticos permiten que los microorganismos ya presentes aumenten su número, reduzcan las bacterias patógenas, aumenten la digestibilidad, aumenten la capacidad de absorción de minerales y vitaminas, mantengan un pH intestinal óptimo y maximicen la utilización de nutrientes

Además, los probióticos controlan eficazmente los niveles de patógenos en el intestino mediante la exclusión competitiva de las áreas de adhesión a lo largo del revestimiento

intestinal. La estimulación del sistema inmunológico , la competencia por nutrientes y la reducción de los niveles de β-glucosidasa y β-glucuronidasa productoras de toxinas en los intestinos y las heces son otros mecanismos que utilizan los probióticos para la protección contra los patógenos .

La investigación sobre polisacáridos en algas marinas para su uso como suplemento prebiótico ha parecido prometedora debido a su indigestibilidad por las enzimas digestivas del hu

Aceites esenciales

El aceite esencial se clasifica como la esencia de la planta o los derivados del benceno o terpeno obtenidos a través de agua y/o destilación al vapor. Los aceites esenciales son valiosos debido a sus capacidades antimicrobianas, antivirales, antioxidantes y antiparasitarias. Se han estudiado muchas fuentes vegetales de aceites esenciales para la eficacia de los aditivos alimentarios. La mezcla de aceites esenciales Tecnaroma Herbal Mix PL, que contiene hierbas como tomillo, albahaca y orégano, se complementó en incrementos de 100 g de 100 a 500 en pollos de engorde en un estudio. La adición de aceite esencial impactó positivamente el rendimiento aviar y las características de la canal (Khattak et al., 2014). Los aceites esenciales pueden reducir los niveles de patógenos como las bacterias gramnegativas *E. coli* y *Salmonella* en el intestino.

Para probar las capacidades antioxidantes de productos fitogénicos específicos, se determina la capacidad de absorción de radicales de oxígeno . En un estudio de Hoffman-Pennesi y Wu (2010) , se descubrió que el aceite de tomillo era un mejor antioxidante que el aceite de corteza de canela y que el ácido ceffic tenía la mayor capacidad antioxidante. Sin embargo, la eficiencia de conversión alimenticia de los pollos de engorde no se vio afectada por la suplementación de timol y aceite de tomillo (Hoffman-Pennesi y Wu, 2010). Con grupos OH fenólicos, ciertos PFA tienen cualidades antioxidantes que promueven una reducción en la formación de peróxido de hidroxilo (Gheisar et al., 2015). El área de los PFA todavía es relativamente nueva

y debatida. Ha habido muchos resultados contradictorios de diferentes estudios. La calidad y cantidad de las hierbas es un componente importante que puede afectar los resultados/hallazgos del estudio. La calidad puede verse afectada por la edad de la planta, cuándo se cosechó, cómo se extrajo y qué otros ingredientes se combinan para producir el aditivo (Hashemi y Davoodi, 2010).

Modo de acción

En la producción de pollos de engorde, los aceites esenciales demuestran su potencial como tratamiento curativo en diversas situaciones. Estos aceites mejoran la producción avícola al aumentar la actividad de las enzimas digestivas, reducir la cantidad de productos de fermentación y patógenos, mejorar la digestión de nutrientes, aumentar la accesibilidad intestinal a nutrientes importantes y potenciar la capacidad antioxidante y la función inmunitaria (Brenes y Roura, 2010 ; Alagawany et al., 2021b ; Abd El-Hack et al., 2022a).

La investigación de los autores se centró en la aplicación del aceite esencial, los compuestos y otros compuestos recientemente seleccionados antes mencionados para controlar los patógenos en las aves de corral orgánicas. La tasa de conversión alimenticia mide qué tan bien se convierte la masa del alimento en masa corporal durante un período determinado. Se ha demostrado que el polvo de canela, que incluye cinamaldehído, ayuda a los pollos de engorde a mejorar su FCR (Hernández et al., 2004). Estas moléculas han demostrado no solo un efecto antibacteriano contra *Salmonella* y *Campylobacter* , sino también en varios otros agentes infecciosos económicamente importantes y peligrosos, como *Clostridium jejuni, E. coli* O157: H7 y *Listeria monocytogenes* en varias matrices alimenticias no avícolas (Baskaran et al., 2013 ; Upadhyay et al., 2013 ; Mooyottu et al., 2014). Dado que estos compuestos son seguros para los animales y los seres humanos y son respetuosos con el medio ambiente, exploramos su potencial en la producción avícola orgánica para aplicaciones previas y posteriores a la cosecha. Además de la salmonelosis y la campilobacteriosis , la industria orgánica enfrenta desafíos como la coccidiosis, las infecciones por clostridios, los parásitos internos y externos , y la alta mortalidad por enfermedades, para las cuales es necesario explorar el potencial de los aceites esenciales y sus

compuestos. Asimismo, es necesario determinar las consideraciones económicas para la inclusión de estos compuestos en los alimentos orgánicos para aves de corral (Darre et al., 2014 ; Bortoluzzi et al., 2019).

Ácidos orgánicos

Los ácidos orgánicos son sustancias orgánicas con un pH ácido. Los ácidos carboxílicos, como el ácido láctico, el ácido propiónico, el ácido acético, el ácido fórmico, el ácido sórbico , el ácido cítrico , el ácido oxálico, el ácido úrico y el ácido butírico, son los más comunes (Dibner y Buttin, 2002). Si bien no son antibióticos, cuando se utilizan junto con excelentes prácticas de nutrición, manejo y bioseguridad , pueden ayudar a las aves a mantener la salud intestinal, mejorando la viabilidad, la conversión alimenticia, la ganancia de peso, el peso vivo y la respuesta inmunológica (Adil et al., 2011).

Alternativas a base de hierbas

Los extractos de hierbas y las especias desempeñan un papel importante en la mejora tanto de la productividad como del estado de salud de las especies aviares (El-Saadony et al., 2021g). Los impactos positivos de los extractos de plantas o sustancias activas en el alimento para aves pueden implicar la estimulación del apetito y el aumento de la ingesta de alimento, mejorar la producción endógena de enzimas digestivas, estimular la inmunidad y tener actividades antivirales, antibacterianas, antihelmínticas y antioxidantes . Los derivados del isopreno, los flavonoides, los glucosinolatos y otros metabolitos herbales pueden afectar la función fisiológica y química del intestino de las aves. El impacto estabilizador en el microbioma intestinal puede ir acompañado de un metabolismo intermedio de nutrientes (El-Saadony et al., 2021h ; Reda et al., 2021b ; Saad et al., 2021a , b , c).

Muchos patógenos diferentes amenazan la producción avícola y animal, lo que resulta en graves pérdidas económicas (Attia et al., 2021 , 2021a ; Hegazy et al., 2021 ; Salem et al., 2021a , 2022 ; Soliman et al., 2021). Debido a la limitación en el uso de algunos antibióticos, los efectos residuales peligrosos y la rentabilidad, el uso

de aditivos alimentarios a base de hierbas está ganando terreno en la producción avícola. Las hierbas, especias y sus extractos (botánicos) se pueden utilizar para diversos fines (Suganya et al., 2016 ; Abou-Kassem et al., 2021b). Tienen propiedades antibacterianas, coccidiostáticas, antihelmínticas , y promueven la ingesta de alimento, estimulan la respuesta inmunitaria y actúan como antioxidantes. Nuez moscada , canela, clavo de olor, cardamomo , cilantro , comino, anís, apio , perejil, fenogreco, pimiento, pimienta, rábano picante, mostaza, jengibre, ajo, cebolla, romero, tomillo, menta, shatavari , jivanti, shatavari y cúrcuma son los aditivos alimentarios a base de hierbas más comunes utilizados en la alimentación de las aves de corral (Muanda et al., 2011 ; Suganya et al., 2016).

Hierbas o productos botánicos como potente inmunoestimulante

Algunos aditivos alimentarios a base de hierbas son ricos en vitamina C y carotenoides , que desempeñan un papel importante en la respuesta inmune de las aves y estimulan la actividad de los linfocitos, macrófagos, interferones y células asesinas naturales (**NK**) (Frankic et al., 2009 ; Suganya et al., 2016).

Enzimas

Propósito e historia de las enzimas

Las enzimas son catalizadores biológicos que pueden acelerar las reacciones químicas. Son moléculas proteicas con consecuencias significativas para su estabilidad durante la producción de alimentos a alta temperatura (peletización) y su tránsito a través del tracto digestivo (Ravindran, 2013). Todos los animales utilizan enzimas para digerir el alimento. Suplementar el alimento con enzimas específicas mejora el valor nutricional de los ingredientes, aumentando la eficiencia de la digestión (Llamas-Moya et al., 2019). En última instancia, las enzimas alimentarias se utilizan para mejorar la eficiencia de la alimentación , reducir el costo del alimento y crear un mejor ambiente al reducir el volumen de estiércol producido y el contenido de fósforo y nitrógeno excretado (Barletta, 2010).

Las enzimas se pueden clasificar en varias clases. Se pueden clasificar por el sustrato sobre el que actúan y su origen. Las enzimas clasificadas por los sustratos sobre los que actúan son fitasas , enzimas que degradan fitato; proteasas, enzimas que degradan fibra y almidón; y proteasas, que consisten en enzimas que degradan proteínas. La segunda área de categorización de las enzimas es el origen del que se derivan las enzimas, incluidas las fuentes exógenas y endógenas . La investigación sobre enzimas en dietas avícolas ha estado en curso desde la década de 1920. El primer informe de un producto enzimático utilizado en dietas avícolas se conoció como Protozyme, que derivaba del hongo *Aspergillus oryzae* (Ravindran, 2013). Agregar un cóctel de enzimas que contenía xilanasa y ß-glucanasa a una dieta avícola no peletizada que contenía centeno y trigo en varios niveles de inclusión resultó en un aumento significativo en la ganancia de peso corporal y el consumo de alimento (Pettersson y Aman, 1989).

Enzimas exógenas

La adición de enzimas exógenas se ha convertido en la norma para mejorar la digestibilidad y la eficiencia de la utilización de nutrientes (Ravindran, 2013). Según Pariza y Cook (2010) , para digerir los alimentos, todos los animales necesitan enzimas, que son producidas por ellos mismos o por bacterias en el tracto digestivo. El sistema digestivo, por otro lado, no es perfecto. Por lo tanto, complementar el alimento con enzimas adecuadas mejora la eficiencia digestiva (Munir y Maqsood, 2013).

La suplementación enzimática ayuda a reducir la cantidad de excreción de nutrientes, lo cual, si se ignora, puede resultar en un costo adicional para el agricultor, el proveedor de alimento y el medio ambiente (Sheppy, 2010 ; Ali y Abdelaziz, 2018). Las enzimas exógenas son esenciales para la reducción del costo del alimento. Debido a que el alimento representa la mayoría de los costos de producción, las enzimas pueden reducir los costos al absorber mal otros nutrientes. Cuando aumenta el precio del maíz, el trigo, la grasa y el P inorgánico, el uso de enzimas en el alimento se vuelve más atractivo económicamente, proporcionando un retorno de la inversión más significativo (Barletta, 2010). La fitasa es una enzima que hidroliza el fitato a inositol y fosfato

inorgánico (Bilal et al., 2015). En un nivel más profundo, la fitasa se conoce como mioinositol hexakisfosfato fosfohidrolasa. Las aves de corral necesitan tener fósforo dietético (**P**) para el mantenimiento y el crecimiento. Por lo tanto, es fundamental incluir una cantidad adecuada en la dieta. Incluso con suficiente fósforo total en la dieta, una parte proviene de los cereales y se encuentra en una forma que las aves no pueden digerir.

RETOS Y PROBLEMÁTICAS ACTUALES EN LA ALIMENTACIÓN AVIAR

- **Deficiencias y desbalances nutricionales:**

  La falta de nutrientes esenciales puede llevar a enfermedades metabólicas, problemas de crecimiento y una menor producción de huevos en gallinas ponedoras. Por otro lado, la sobrealimentación puede causar obesidad y desperdicio de alimento, afectando el peso y comportamiento de las aves.

- **Contaminación del alimento:**

  Ingredientes de baja calidad o almacenamiento inadecuado pueden exponer a las aves a micotoxinas y otros contaminantes, afectando su salud y productividad.

- **Impacto ambiental:**

  La producción avícola puede generar emisiones de amoniaco y otros contaminantes. La gestión del alimento y los sistemas de alojamiento son factores clave en la sostenibilidad.

- **Prevención de enfermedades:**

  El manejo adecuado de la alimentación y el entorno de las aves es crucial para prevenir enfermedades infecciosas y reducir el riesgo de patógenos.

- **Bienestar animal:**

  La nutrición adecuada, el espacio suficiente y la prevención del estrés son importantes para el bienestar de las aves.

- **Desarrollo del sistema inmunitario:**

En sistemas de producción intensiva, el retraso en la ingesta de alimento y agua puede afectar el desarrollo del sistema inmunitario y la microbiota intestinal de los pollitos.

- **Demanda de productos avícolas:**

  La creciente población mundial y la demanda de carne y huevos impulsan el crecimiento de la producción avícola, lo que plantea desafíos adicionales en términos de sostenibilidad y eficiencia.

- **Costos de producción:**

  El precio de los alimentos, la energía y otros insumos puede afectar la rentabilidad de la producción avícola.

- **Cambios en las preferencias del consumidor:**

  La demanda de productos avícolas con características específicas, como pollos de crecimiento lento o huevos de gallinas camperas, puede requerir ajustes en los sistemas de producción y alimentación.

  Soluciones y perspectivas:

- **Nutrición personalizada:**

  Adaptar las dietas a las necesidades específicas de cada etapa de desarrollo y tipo de ave.

- **Ingredientes alternativos:**

  Buscar fuentes de alimento sostenibles y reducir la dependencia de ingredientes convencionales.

- **Manejo integrado de la salud:**

  Implementar programas de bioseguridad y vacunación para prevenir enfermedades.

- **Tecnología y automatización:**

  Utilizar sistemas automatizados para la alimentación, el manejo de residuos y el monitoreo de la salud de las aves.

- **Programas de capacitación:**

Educar a los productores sobre las mejores prácticas de alimentación, manejo y prevención de enfermedades.

- **Investigación y desarrollo:**

  Invertir en investigación para desarrollar nuevas tecnologías y estrategias que mejoren la eficiencia, la sostenibilidad y el bienestar animal en la producción avícola.

  PROPUESTAS O INNOVACIONES EN LA ALIMENTACIÓN AVÍCOLA: (USO DE INSECTOS, RESIDUOS AGRÍCOLAS, FERMENTACIÓN, ETC.)

  La producción de insectos como fuente de nutrientes representa una alternativa de producción sostenible, atrayente y adecuada para satisfacer la creciente demanda de alimentos, especialmente para la nutrición animal.

  Estrategia nutricional que puede ser considerada principalmente por la industria alimentaria, dado que, en comparación con otros alimentos de uso común como las harinas de origen animal y la harina de soja, puede aportar cantidades significativas de proteínas, lípidos, minerales, entre otros nutrientes.

  Estos insectos pueden ser alimentados con residuos agrícolas y desechos orgánicos, siendo esta una de las principales ventajas que refuerzan el uso de este ingrediente en la alimentación animal.

  Además, disminuyen costos de producción e intervienen en el desenvolvimiento de la microbiota benéfica, reducen la competencia por recursos alimenticios y actúan como inmunomoduladores.

  Actualmente, algunos estudios resaltan el uso de diversas harinas de insectos con la inclusión o sustitución total de las fuentes convencionales de proteína. Un ingrediente que ofrece resultados significativos de interés zootécnico, generando un impacto positivo en el sistema productivo, por lo cual merece destacarse.

  Utilización de insectos en la nutrición avícola

  Los requerimientos nutricionales de animales monogástricos incluyen mayor calidad y cantidad de proteína en la dieta desde el punto de vista nutricional, por

lo tanto, **las fuentes proteicas deben tener un alto contenido de este nutriente**, un adecuado perfil de aminoácidos, alta digestibilidad, buena palatabilidad y sin factores antinutricionales (*Animal Feed Resource Information System [AFRIS], 2015).*

Actualmente, las principales fuentes de proteína para la alimentación y nutrición de aves son la harina de pescado y la harina de soja, productos vinculados a problemas ambientales en relación con el uso de agroquímicos para su producción que promueven la degradación ambiental, así como, el **aumento de los precios de estos producto**s debido a la alta demanda y la inestabilidad productiva cada año por diversos factores.

¿Qué ha promovido la búsqueda de nuevas alternativas nutricionales?

La búsqueda de proteínas alternativas y sostenibles es un tema de gran importancia y **necesita soluciones a corto plazo**, **lo que convierte a los insectos en una opción de alimentación cada vez más atractiva para las aves.** Dado que en el comportamiento natural de las aves silvestres y domésticas está presente el consumo de insectos, especialmente en las primeras etapas de la vida (*Makinde, 2015)*.

La alta exigencia nutricional de pollos de engorde, gallinas de postura y demás especies de aves y el bajo margen de ganancias que obtiene el productor, **son factores que promueven la búsqueda por ingredientes de alto valor nutricional**. Como una de esas alternativas, **algunos estudios en el área avícola demuestran que las larvas de la mosca doméstica común** (*Musca doméstica*) son **una alternativa muy utilizada como alimento para pollos de engorde**. Una opción alimentaria que tuvo un impacto positivo en países como: Nigeria, Rusia, Corea del Sur, India, China, Camerún entre otros (*Hwangbo et al., 2009).*

Las lavas en la alimentación de pollos de engorde

Las larvas de la mosca doméstica se utilizan para alimentar a pollos de engorde, tanto en forma fresca como seca, se considera que en estado seco existen algunas ventajas, ej. facilita el transporte, aumenta el tiempo de almacenamiento de este ingrediente y **puede reemplazar a otros ingredientes tradicionales en las dietas**, como harina de pescado, harina de soja, harina de carne y huesos entre otros, **permitiendo mantener un buen desempeño productivo en pollos de engorde.** En Corea del Sur, las larvas de insectos son de gran importancia, se ha demostrado que los pollos alimentados con este ingrediente mejoran las características de calidad de la carne y aumenta el peso vivo en 10 a 15% *(Hwangbo et al., 2009).*

Experiencia India la utilización de insectos

En India, la alimentación convencional representa aproximadamente el 60% del costo total de la cría de aves, pero l**a escasez de fuentes de alimentos como el maíz y la soja dificulta la producción de alimento** y esta tendencia o comportamiento solo incrementa *(Medhi, 2011)*. **Por lo tanto, la recolección de algunos insectos que actúan como plagas agrícolas se convierte en una fuente utilizada como ingredientes en la nutrición animal,** reduciendo así la incorporación de pesticidas nocivos por parte del ser humano, generando un impacto positivo al ambiente y utilizando esta fuente de nutrientes como una alternativa de alimentación animal.

Al utilizar algunos insectos como alternativa en la nutrición animal, **varios investigadores se han centrado en estudiar la composición nutricional de la mayoría de las especies de esos insectos utilizados en las dietas**, incluidas **cuatro especies de acrídidas**: **langostas comunes** (*Oxya fuscovittata*), **langostas comunes de la India** (*Acrida exaltata*), **langostas del arroz** (*Hieroglyphus banian*) y **saltamontes de cuernos cortos** (*Spathosternum prasiniferum prasiniferum*) *(Anand et al., 2008; Al-Qazzaz & Ismail, 2015).*

La mayoría de los estudios demuestran que los insectos son una alternativa viable que se caracteriza por tener un mayor contenido de proteína y grasa en comparación a fuentes tradicionales como la harina de soja y pescado, por lo cual, es una opción que puede ser implementada en la producción de alimentos para la nutrición animal (*Anand et al., 2008*).

La calidad de la proteína del insecto

Los insectos generalmente se utilizan poco en la producción comercial de alimentos, pero **algunos estudios estiman que la calidad de la proteína del insecto tiene potencial como ingrediente alimentario**. Muchas aves de compañía se consideran fitófagas y entomófagas. En la práctica, generalmente no hay aves que se alimenten solo de materiales vegetales, debido a que la mayoría de esas aves necesitan proteínas, por lo que se las consideró entomófagas y por lo tanto el consumo y producción de insectos es de mucho beneficio (*Vidotto-Magnoni & Carvalho, 2009*).

Importancia que han logrado los insectos en la nutrición de las aves

Para mostrar la importancia que han logrado los insectos en la nutrición de las aves, se presentan algunos estudios y sus resultados: *Aigbodion et al. (2012)*, **realizaron un experimento con pollos de engorde donde se utilizaron cucarachas americanas** (*Periplaneta americana L.*) en las dietas, **con el objetivo de evaluar el crecimiento de los pollos a las ocho semanas de edad.** Por lo tanto, los investigadores observaron que pollos alimentados con las dietas que incluían la harina del insecto presentaron los mejores resultados en cuanto a desempeño en comparación al tratamiento control que fue básicamente una dieta con ingredientes convencionales.

Efectos de inclusión de larvas del gorgojo del maíz en dieta de pollo de engorde

Estudios de *López-Vergé et al. (2013*), con el fin de **verificar los efectos de la inclusión de larvas del gorgojo del maíz** *(Sitophilus zeamais Motschulsky*) en la **dieta de pollos de engorde**. Como resultado, observaron que los **pollos alimentados con la dieta que contenía larvas del insecto presentaron un mayor peso corporal final**, mayor consumo y mejor conversión alimenticia en comparación al grupo de pollos que recibieron una dieta a base de harina de soja o dieta control, los resultados observados fueron justificados debido a una mayor proporción de proteína presente en las larvas.

Dietas suplementadas con harina de la mosca soldado

Al trabajar con **una dieta basada en harina de maíz y soja como alimento básico** (control), y **dietas suplementadas con 5%, 10%, 15% y 20% de harina de la mosca soldad**o *(Hermetia illucens) Dabbou et al. (2018)*, observaron que las **dietas que contenían entre 10% y 15% de harina del insecto mejoraron la calidad de la canal, peso vivo y mayor consumo de concentrado**, esos resultados fueron justificados por los autores debido a la **excelente palatabilidad del aliment**o, en cuanto a los parámetros sanguíneos no presentaron diferencia significativa, por lo tanto, pollos que recibieron la dieta con la inclusión de 15% de la harina del insecto presentaron menor altura de las vellosidades intestinales, mayor profundidad de la cripta y menor relación altura-profundidad de vellosidades en comparación a los otros grupos.

Inclusión de harinas de insectos en el concentrado: Calidad carne de pollo

Altmann et al. (2018), observaron que la inclusión de harinas de insectos en el concentrado puede influenciar la calidad de la carne de pollo, **los que pollos que reciben dietas con harina de insecto presentan niveles de pH más estables en el filete de pechuga fresco** hasta siete días después del empacado, en comparación con el filete de pechuga del grupo de pollos que reciben una dieta control (sin harina)

Efecto de la suplementación de insectos ricos en grasas

Estudio realizado por *Vencería et al. (2020)*, para **investigar el efecto de la suplementación de insectos ricos en grasas**, como (***Tenebrio molitor y Zophobas morio***), en dietas balanceadas para evaluar el rendimiento, crecimiento y sistema inmunológico de pollos de engorde. En este estudio **se evaluaron seis tratamientos**, una dieta de control negativo, una dieta de control positivo con adición de antibiótico y cuatro dietas que contenían 0,2 y 0,3% de ***T. militar y Z. morio***. **Observaron que la suplementación de insectos en pequeñas cantidades mejoraba la ganancia de peso diario**, c**onsumo de alimento** y alteraba ciertas características del sistema inmunológico, como la producción de inmunoglobulinas e interleucinas en pollos de engorde.

Gallinas de postura y alimentación con insectos

En cuanto a aves de postura hay poca información, pero **un estudio desarrollado** por *Ying Chang et al. (1996*), **mostró** que **la sustitución del 5% de la harina de pescado por harina de larva** (*T. militar*) resultó en **un aumento del 2,4% en la tasa de postura de las aves,** justificaron que ese resultado es debido a una mayor cantidad de proteína y algunos minerales como calcio procedente de la harina del insecto.

Mwaniki et al. (2018), **evaluaron la inclusión 7,5% de harina de la mosca soldado negra** (*Hermetia illucens*) **en el concentrado de aves de postura**, **observaron que** la producción y peso medio de los huevos fue semejante a los resultados observados con la dieta control (sin harina de insecto). Pero la calidad de la cascara del huevo medida a través de la resistencia a quebrarse y la espesura aumentaron considerablemente con la inclusión de la harina, los autores justificaron los resultados debido a una mayor absorción de calcio en el intestino de las gallinas.

Inclusión de harina de la mosca soldado en codornices de postura

Otro estudio desarrollado por *Zotte et al. (2019)*, evaluaron la **inclusión de harina de la mosca soldado** (*Hermetia illucens*) en **dietas de codornices de postura**, por lo cual **no observaron diferencia significa en el desempeño de las ave**s, entre tanto las aves que recibieron dietas con harina del insecto presentaron mayor porcentaje de cascara, mayor pigmentación de la yema y mayor estabilidad oxidativa del producto, logrando un mayor tiempo de almacenamiento.

Conclusión individual:

Para que exista un éxito completamente o mayormente productivo se deven de tomar en cuenta todos los factores antes mencionados, para una posterior recompensa tanto como en carne, huevo y otros productos derivados. La alimentación es un factor fundamental que influye directamente en el bienestar animal y en la calidad de los productos avícolas como la carne y los huevos. Una dieta equilibrada, adecuada en nutrientes y libre de sustancias nocivas, no solo promueve una mejor salud física y emocional en las aves, sino que también reduce el estrés, mejora su sistema inmunológico y prolonga su vida productiva. Cuando las aves reciben una alimentación de calidad, los productos que generan son más nutritivos, seguros para el consumo humano y presentan mejores características organolépticas (sabor, textura, color).

Además, una alimentación ética y sostenible contribuye a prácticas de producción más responsables, respetando tanto a los animales como al medio ambiente.

Bibliografía

CRIME, U. N. (s.f.). *Anexo_2_-_Fichas_tecnicas_de_Alimentos_concentrados.pdf.* Obtenido de https://www.unodc.org/documents/colombia/2023/Marzo-3/Adquisiciones/IAL004de2023/Anexo_2_-_Fichas_tecnicas_de_Alimentos_concentrados.pdf

DIGITAL, V. (14 de 04 de 2021). *Sistemas de producción avícola y alojamiento en gallinas ponedoras.*

REDVET. (7 de JULIO de 2012). *Formulación del alimento balanceado para Gallinas.* Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/636/63624404003.pdf

ww.gob.mx. (1 de septiembre de 2015). *Impulsa SAGARPA programa avícola para incrementar productividad y competitividad.* Obtenido de https://www.gob.mx/agricultura/quintanaroo/articulos/impulsa-sagarpa-programa-avicola-para-incrementar-productividad-y-competitividad-153798?idiom=es