

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Reporte de un Caso: Aflatoxicosis en Pollos de Engorde

Jhon Jairo Albarracín Salcedo

Universidad de Pamplona

Marzo 17 de 2020

Nota de los autores

Trabajo de grado. Tutor académico: Docente José Flórez Gélvez, Medicina Veterinaria,
Universidad de Pamplona.

La correspondencia relacionada con este documento deberá ser enviada:

jalbar9806@gmail.com

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Tabla de Contenido

1. Introducción	5
2. Objetivos..	6
2.1. Objetivo General	6
2.2. Objetivos Específicos.....	6
3. Descripción del sitio de pasantía.....	7
3.1. Estructura	9
3.1.1. Batería sanitaria y arco de desinfección.....	9
3.1.2. Áreas de compostaje.	10
3.1.3. Área de galpones	11
4. Actividades realizadas durante la práctica profesional	12
4.1. Alistamiento de galpones	12
4.2. Tratamiento de agua.....	12
4.3. Sanitización de pollinaza	13
4.4. Lavado y desinfección de equipo y galpones.....	13
4.5. Vacunación.....	14
4.6. Cargue del pollo	15
4.7. Compostaje de la mortalidad.....	15
5. Casuística durante la práctica profesional.....	16
6. Revisión bibliográfica	19
6.1. Etiología	20
6.2. Transmisión.....	23
6.3. Fisiopatología.....	24
6.4. Manifestaciones clínicas	26
6.5. Diagnóstico	28
6.5.1. Necropsia.	30
6.6. Tratamiento	33
6.7. Prevención y control.	33
7. Caso clínico: Presuntivo de aflatoxicosis en pollo de engorde de la granja San Joaquín.....	19
7.1. Antecedentes	20
7.2. Examen clínico de las aves	36
7.3. Métodos diagnósticos.....	38
7.4. Tratamiento	40
8. Discusión.....	41
9. Conclusiones y recomendaciones del caso clínico	44
10. Referencias bibliográficas.....	46
11. Conclusiones y recomendaciones de las prácticas profesional	49

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Tabla de Figuras

Figura 1. Bateria sanitaria y arco de desinfección de la granja san Joaquín.....	9
Figura 2. Vista satelital de la granja san Joaquín.....	8
Figura 3. Tanques de almacenamiento y tratamiento de agua de la granja san Joaquín.....	10
Figura 4. Caseta de compostaje de mortalidad diaria de la granja san Joaquín.....	10
Figura 5. Vacunación por aspersión.....	15
Figura 6. Necropsia realizada en granja san Joaquín, presuntivo de Micoplasmosis, se observa exudado fibrino-purulento de color blanco en hígado y corazón.	17
Figura 7. Caracterización de patologías halladas en necropsias en las aves de la granja San Joaquín del lote 2001.	18
Figura 8. Caracterización de mortalidad hallada en necropsias en las aves de la granja Progresos del lote 2003.....	18
Figura 9. Clasificación de hongos toxigénicos.	21
Figura 10. Fisiopatología de la aflatoxicosis en aves.	26
Figura 11. (A) Vacuolización grasa en hepatocitos. (B) Infiltración leucocitaria en la submucosa de la molleja. (C) Edema en submucosa en la molleja. (D) Degeneración vacuolar en túbulos renales.	31
Figura 12. (A) Hígado amarillento. (B) Hemorragias en hígado y apariencia reticular en cápsula hepática.	31
Figura 13. Riñones agrandados y presencia de uratos.	32
Figura 14. (A) Vesícula biliar distendida. (B) Esteatosis hepática.	32
Figura 15. (A) Petequias en músculo pectoral. (B) Desprendimiento de la cutícula de la molleja.	33
Figura 16. Medidas para prevenir la contaminación por aflatoxinas en cultivos.	34
Figura 17. Métodos de descontaminación de materias primas destinadas al pienso para aves. ...	35
Figura 18. Molleja con hiperpigmentación y proventrículo con presencia de petequias.....	39
Figura 19. Hígado con bordes de color amarillento y ruptura de hematoma capsular, friable al tacto.....	39
Figura 20. Cavidad celómica con presencia de contenido líquido (ascitis).....	40

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Índice de Tablas

Tabla 1.	22
Tabla 2.	27
Tabla 3.	29

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

1. Introducción

Las líneas de producción avícola en Colombia son las encargadas de aportar una enorme cantidad de proteína en el diario vivir de los ciudadanos para suplir sus necesidades alimenticias y es uno de los campos laborales donde más se generan empleos.

El profesional médico veterinario tiene encima de sus hombros no solo el cuidado de la salud animal, también se encarga de proporcionar alimentación segura para el consumo humano.

La importancia del médico veterinario no solo radica en la inocuidad del producto final, sino también en velar y capacitar a los trabajadores para que se cumplan todas las normas de bioseguridad que dictaminen según el POES de la empresa y zona donde se ubique las instalaciones.

La razón de la práctica profesional de un médico veterinario en producción avícola debe ser el reto constante que implica el manejo de la medicina poblacional y el desarrollo de estrategias para superar adversidades que se presentan a diario en las granjas desde los cambios medioambientales hasta el manejo del personal, lo cual interviene en la producción final.

Este informe abarca un caso clínico presuntivo de intoxicación por aflatoxicosis en pollo de engorde de la línea Ross AP lote 2001 encontrado en la granja avícola San Joaquín ubicada en la vereda la victoria de Lebrija Santander. Este caso clínico aún no se ha confirmado ya que las muestras de tejidos se enviaron a histopatología y las serologías aún no las reportan, se orientó el diagnóstico como presuntivo debido a las necropsias, hallazgos macroscópicos y lo versado en la literatura.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Profundizar los conocimientos adquiridos en el área de producción y sanidad avícola que me generen competencias en un sector tan importante para la economía del país y me motive para el crecimiento como médico veterinario.

2.2. Objetivos Específicos

- Adquirir la destreza para hacer un uso adecuado de los insumos para ofrecer un agua de calidad en consumo.
- Interpretar las variables de producción para alcanzar el equilibrio óptimo en el sistema de manejo.
- Capacitar, administrar y manejar personal encargado de las aves en el proceso de engorde.
- Realizar seguimiento a los planes de control sanitario de la granja San Joaquín y la Granja Progresos.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

3. Descripción del sitio de pasantía

La granja avícola San Joaquín y la granja avícola Progresos pertenecen a la empresa Operadora avícola s.a.s de Colombia esta empresa es la unión de Pimpollo, Friko y Súper-pollo; actualmente ambas granjas cuentan con certificación del ICA.

En la granja San Joaquín y Progresos, se maneja la línea de pollo de engorde Ross AP; la mayoría de los galpones se manejan mixtos (macho y hembra) a excepción de los galpones en los que laboran operarios (galponeros) principiantes los cuales trabajan con mayor cantidad de hembras y con una densidad poblacional de 12 aves por metro cuadrado. En estas granjas, se acostumbra a trabajar con dos o tres edades.

La granja avícola San Joaquín se ubica en la vereda Victoria en el municipio de Lebrija-Santander, cerca de la vía Lebrija-Barrancabermeja, cuenta con temperatura mínima de 17° y máxima de 27° centígrados, con una altura promedio de mil metros sobre el nivel del mar. Esta granja avícola San Joaquín cuenta con 22 galpones funcionales y un galpón en obra negra, actualmente laboran nueve operarios entre estos dos administradores, bajo la dirección del médico veterinario José Luis Duarte. Esta granja tiene una dimensión 13662 metros cuadrados con capacidad de encasetamiento de 158000 aves de engorde.

La granja avícola Progresos cuenta con catorce galpones tradicionales y un galpón tipo túnel ambiente controlado ubicados sentido oriente-occidente, con una altura de 2,5 metros de alto, tienen cielo raso y techo de zinc a dos aguas, el piso de la mayor parte de los galpones es de cemento, los muros tienen una medida de 30 a 40 centímetros en promedio, gran parte de los galpones tienen malla galvanizada, dos pediluvios y bodega. Los tanques de almacenamiento de agua cuentan con una capacidad de 1000 litros o 500 litros. Las granjas San Joaquín y Progresos cuentan con bodega para almacenamiento de insumos. El equipo que se maneja son bebederos de

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

galón automático, comederos tolva bebe y comederos tolva colgante, las criadoras que se encuentran son a gas. La capacidad de encasetamiento para la granja Progresos es: 115260 aves de engorde.

Existen tres tanques uno para almacenamiento con capacidad de 58000 litros y dos tanques para tratamiento del agua con capacidad de 35000 y 40000 litros en San Joaquín. Existen casetas para realizar compostaje de mortalidad y una bodega para almacenamiento de pollinaza en ambas granjas.



*Figura 1. Vista satelital de la granja san Joaquín(A) y vista satelital de la granja Progresos (B).
Nota. Google Maps, 2020*

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

3.1.Estructura

3.1.1. Batería sanitaria y arco de desinfección. El arco de desinfección cuenta con capacidad de 1000 litros y una motobomba y la unidad sanitaria se encuentran ubicadas a la entrada de ambas granjas. El arco de desinfección tiene un tanque de agua con desinfectante Dsc1000® que se aplica con una dosis de 5 ml/litro. La unidad sanitaria cuenta con un área sucia en la cual se realiza el ingreso a la granja y se depositan las pertenencias, un área de ducha o lavado donde se realiza la desinfección y un área limpia que permanece con dotación para ingresar a la granja. Cuenta también con una cabina de desinfección con luz ultravioleta para objetos netamente necesarios pertenecientes a los visitantes.



Figura 2. Batería sanitaria y arco de desinfección de la granja san Joaquín.
Nota. Albarracín, (2020)

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE



Figura 1. Tanque de almacenamiento de agua tratada y tanque de tratamiento de agua de la granja san Joaquín.
Nota. Albarracín, (2020)

3.1.2. Áreas de compostaje.



Figura 2. Caseta de compostaje de mortalidad diaria de la granja san Joaquín.
Nota. Albarracín, (2020)

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

3.1.3. Área de galpones. Cada galpón de las granjas San Joaquín y Progresos, cuentan con un área aproximada entre 200 y 1000 m^2 , El área para encasetamiento de la granja San Joaquin: 13662 m^2 y Progresos: 9259 m^2 .

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

4. Actividades realizadas durante la práctica profesional

En el transcurso de la pasantía se realizaron diferentes actividades que abarcan desde el alistamiento de galpones hasta el cargue del pollo. Las actividades de acuerdo al plan de trabajo fueron: programación de alimento, vacunación, control de temperatura, ventilación, densidades, sanitización de pollinaza, desinfección de galpones, desinfección del equipo, cargue del pollo, verificar el proceso de compostaje de mortalidad y selección e caracterización de la mortalidad.

4.1. Alistamiento de galpones

El proceso del alistamiento empieza desde la distribución del tamo en los galpones para dar una cama óptima para el recibimiento del pollito, luego se realiza la termo nebulización, el galpón debe encontrarse ordenado estar con pediluvios dotados de agua y desinfectante, se prepara el criadero a la densidad para recibir el pollito, junto con esto se distribuye el equipo de manera uniforme, antes de recibir el pollito se debe cumplir con “purgar” la tubería y el lavado de tanques de agua por parte del personal, el agua debe contar con el desinfectante de elección. Se realiza el pesaje de las cajas donde viene el pollito, verificar el lote correspondiente, evaluar el estado en que llega y asegurarse que las condiciones sean las mejores para brindar confort desde su llegada.

4.2. Tratamiento de agua

El tratamiento del agua para el consumo de las aves se compone básicamente de cuatro fases: coagulación, floculación, sedimentación y filtración. Durante estas fases se retienen, precipitan y separan elementos tóxicos, así como materia orgánica y partículas en suspensión. Después de realizado este tratamiento se aplica al agua de bebida un desinfectante (hipoclorito de sodio) que debe cumplir con características como: amplio espectro bactericida, eficacia ante el biofilm y no tener sabores que puedan afectar el consumo por parte de las aves

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

(Fenavi, s.f). Para verificar que el tratamiento del agua fuera aceptable se realizó mediciones de pH y Cloro libre en el agua tanto de los tanques como los bebederos de cada galpón, además de esto los tanques de almacenamiento de agua por galpón debe cumplir con la presencia de una pastilla de cloro la cual va aumentando en dosis directamente proporcional con el crecimiento de las aves, siendo relativo el manejo de aumentar una pastilla de cloro semanalmente hasta la salida del lote.

4.3.Sanitización de pollinaza

Una vez retiradas las aves se forman “pilas” con la cama hacia el centro del galpón con una altura aproximada de 1,20 a 1,50 metros. La humedad de la cama no debe quedar húmeda para que escurra ni demasiado seca para que se compacte y se deben hacer mediciones de temperatura garantizando que esta llegue entre 55° y 60° grados centígrados. (Operadora Avícola POES, 2018, Sanitización de pollinaza granjas de engorde) El administrador o pasante debe verificar que se cumpla con el proceso de sanitización realizando tomas de temperaturas constantes en diferentes horas del día y también revisando las características físico-químicas ya mencionadas, se deberá cumplir con tiempo mínimo de tres días para asegurarse que la pollinaza sea seguro su transporte, esta actividad es crucial ya que determina el empaclado y retiro de pollinaza del galpón para su proceso de lavado y desinfección.

4.4.Lavado y desinfección de equipo y galpones

El proceso de limpieza y desinfección debe llevar un orden secuencial: retirar las aves, retiro de alimento, retiro y lavado de equipos del galpón, sanitización y retiro de la pollinaza, barrido, raspado del galpón, lavado del galpón y desinfección.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Antes de realizar el proceso de lavado y desinfección del galpón el personal debe flamear el galpón, evitando quemar las cortinas y mangueras, este proceso se realiza para quemar los residuos de la pollinaza y las plumas que quedan en el piso del galpón.

El proceso de limpieza inicia retirando el equipo del galpón y llevándolo hacia el área de lavado la cual cuenta con tanques de agua, unos tanques están llenos de solución jabonosa en donde se realiza el proceso de lavado y se retira los desechos orgánicos como desechos de comida y heces de las aves, lo siguiente es la desinfección del equipo el cual luego de ser lavado en solución jabonosa se retira el jabón y se sumerge en un tanque con desinfectante (TH4 o Yodo) a dosis de 3-5mL/Litro de agua, por último el equipo se almacena en bolsas las cuales se cierran y almacenan en la bodega del galpón.

El lavado y desinfección de los galpones se realiza por una cuadrilla perteneciente a la empresa Vetiplus, los cuales mediante una estacionaria realizan el lavado del galpón desde las cortinas por el interior, sobre-techo y andenes del galpón, los productos que emplean son el Acid-A-Foam® (ácido fosfórico), Hyperox® (ácido per-acético) y DSC 1000® (Cloruro de alquil dimetil benzil amonio).

En los galpones donde se realiza “re-encame” se flamea dos veces la cama (antes y después del proceso de sanitización) la cama también se realiza el mismo proceso anterior de sanitización de pollinaza, luego se extiende la pollinaza y se “encala” la cama.

4.5. Vacunación

La vacunación se realizó por aspersión a la edad de nueve días en las horas de la madrugada, se vacuna contra el virus del Newcastle cepa La Sota, se redujo el espacio de las

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

aves para evitar el ahogamiento, se apagó la calefacción y se subieron las cortinas del galpón para minimizar corrientes de aire.



Figura 3. Vacunación por aspersión.
Nota. Albarracín, (2020)

4.6.Cargue del pollo

El cargue de las aves para su posterior sacrificio se debe realizar cumpliendo 15 metros de distancia para el encierro y reducción de espacio, con esto se evita el ahogamiento del pollo, las aves se introducen en el guacal a una densidad de once pollos por guacal para las hembras y ocho pollos por guacal para los machos, este guacal debe ser tratado cuidadosamente. Las aves deben cumplir cuarentena o periodo de ayuno para evitar contaminar la planta de sacrificio y que se logre un correcto vaciado intestinal; las hembras deben contar con un ayuno de 6 a 8 horas, mientras que los machos deben tener un ayuno de 8 a 12 horas.

4.7.Compostaje de la mortalidad

La mortalidad se debe recoger en un recipiente, cada galponero debe registrar la mortalidad, el operario encargado recogerá la mortalidad de cada uno de los recipientes y proceder a llevarla al sitio destinado, se debe adicionar una capa de pollinaza de 20 a 25 cm en el

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

inicio de llenado de los cajones, las aves deben ser colocadas hacia arriba a una distancia de 15 cm, luego se cubre la capa de mortalidad con pollinaza garantizando el cubrimiento total, el llenado de los cajones se realiza hasta que estos alcancen su capacidad. (Operadora Avícola, 2018, Manejo de la mortalidad en granjas). Se realizó acompañamiento al proceso de compostaje de mortalidad, cumpliendo el cubrimiento total con pollinaza para evitar la presencia de carroñeros, el estado de las mallas de la caseta de compostaje debe permanecer en excelente estado para evitar la entrada de animales como perros y “gallinazos”, los trabajadores deberán cumplir con normas como el uso del tapabocas, cambiarse el calzado (botas) al salir de la caseta, bañarse y cambiarse de dotación para poder continuar sus actividades.

5. Casuística durante la práctica profesional

Durante la estadía de las aves del lote 2000 se presentaron estertores respiratorios en la mayor parte de los galpones a partir de la semana 5 de vida de las aves, se realizaron 30 necropsias en el galpón 16 (3774 aves), de las cuales no se encontró anomalías en el tracto respiratorio y tomas de muestras en 8 aves por parte de CEVA del galpón 16. Los tejidos tomados fueron cerebro, laringe, tráquea y párpados. El diagnóstico presuntivo fue laringotraqueitis infecciosa aviar, sin embargo, el resultado ante las muestras analizadas fue negativo. Los estertores respiratorios se asociaron a malas prácticas de manejo como la desinfección de la cama y manejo de la ventilación, debido a que sobrepasaban la dosis del desinfectante, lo cual pudo conducir a un “ruido mecánico” ya que el galponero era principiante.

En el lote 2001 se realizó necropsias para identificación de la mortalidad del día 5 el cual se reporta en la Figura 7 y 8, durante la primera semana se encontró algunos defectos anatómicos como picos cruzados estos se seleccionaron para mortalidad. Este lote la mortalidad tuvo “picos” diarios de mortalidad los cuales se relacionaron luego del cambio de alimento de

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

pre-iniciador a iniciador. En algunas necropsias realizadas a partir de la semana 5 se encontró lesiones compatibles presuntivamente con Micoplasmosis pero no fueron muy significantes ya que fue baja su presentación (estas lesiones se encontraron solamente en 2 aves del total de necropsias reportadas en las granja, las aves que se encontró esta lesión el galponero del galpón 10 reporto estas aves como muertas recientemente, no se incluyó en las necropsias de la gráfica debido a que llevaba tiempo “incierto”).



*Figura 4. (A) Exudado fibrino-purulento de color blanco en hígado y corazón.
Nota. Albarracín, (2020)*

Caracterización de mortalidad hallada en necropsias en las aves de la granja San Joaquín.

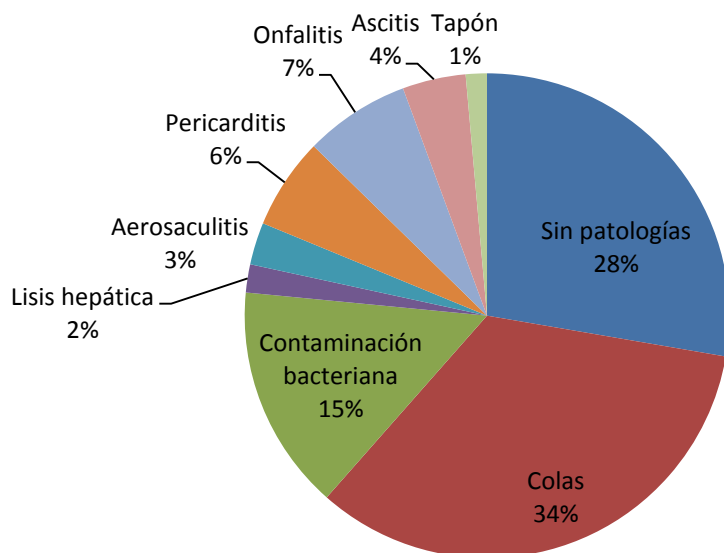


Figura 5. Caracterización de patologías halladas en necropsias en las aves de la granja San Joaquín del lote 2001.
Nota. **Total de aves= 213**; Albarracín, (2020)

Caracterización de mortalidad hallada en necropsias en las aves de la granja Progresos.

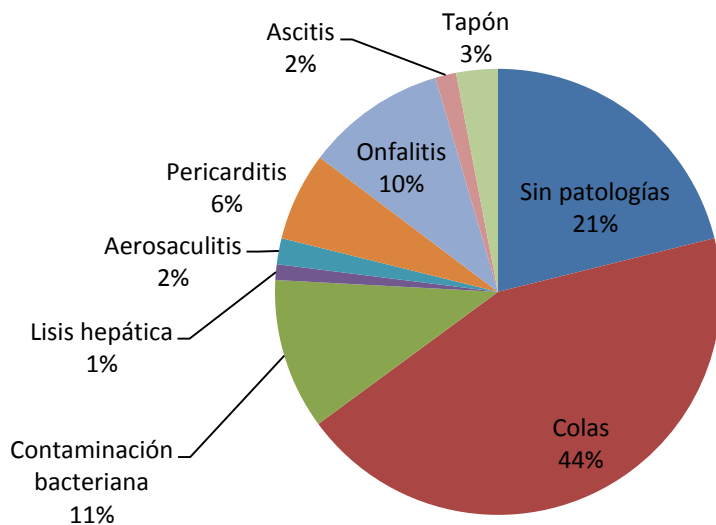


Figura 6. Caracterización de mortalidad hallada en necropsias en las aves de la granja Progresos del lote 2003.
Nota. **Total de aves= 265**; Albarracín, (2020)

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

6. Caso clínico: presuntivo de aflatoxicosis en pollo de engorde de la granja San Joaquín

6.1. Resumen

Las micotoxinas son de gran importancia para la industria avícola debido a las pérdidas económicas que pueden generar. Una de las micotoxinas más importantes son las producidas por hongos del género *Aspergillus* que son las denominadas Aflatoxinas. El alimento balanceado es el principal vehículo de transmisión puesto que los hongos que producen dichas micotoxinas tienen afinidad por varios componentes del alimento de las aves. La extrema toxicidad de las aflatoxinas en las aves se debe a la rápida distribución y absorción en el tracto digestivo, lo cual ocasiona que se aprecien AF's en la sangre inmediatamente después de su ingestión. Las consecuencias de la toxicosis por AF's a corto plazo son hepatotoxicidad, hiperplasia en los conductos biliares y lesiones renales, mientras que a largo plazo provocan inmunodepresión. El diagnóstico definitivo se basa en el hallazgo de micotoxinas en el alimento de las aves, contenido estomacal o sus residuos y metabolitos en tejidos sangre y orina. El mejor tratamiento es encontrar y eliminar la fuente de micotoxinas. Las estrategias para contrarrestar las micotoxinas son: los inhibidores de hongos, el aumento de las proteínas, vitaminas y energía en las dietas; selección genética, tratamientos físicos, químicos y biológicos de las materias primas.

6.2. Abstract

Mycotoxins are of great importance to the poultry industry due to the economic losses they can generate. One of the most important mycotoxins are those produced by fungi of the genus *Aspergillus*, which are called Aflatoxins. Balanced feed is the main vehicle of transmission since the fungi that produce mycotoxins have an affinity for various components of bird food. The extreme toxicity of aflatoxins in birds is due to the rapid distribution and absorption in the digestive tract, causing AF to be seen in the blood immediately after ingestion.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

The consequences of FA toxicosis are short-term hepatotoxicity, hyperplasia in the bile ducts, and kidney damage, while long-term causes immunosuppression. The definitive diagnosis is based on the finding of mycotoxins in the bird's food, stomach content or its residues and metabolites in blood and urine tissues. The best treatment is to find and eliminate the source of mycotoxins. Strategies to counter mycotoxins are: fungal inhibitors, increased protein, vitamins, and energy in diets; genetic selection, physical, chemical and biological treatments of raw materials.

6.3. Palabras clave

Hongos, Micotoxinas, Alimento Balanceado, Inmunosupresión.

6.4. Keywords

Fungi, Mycotoxins, Balanced Food, Immunosuppression.

6.5.Revisión bibliográfica

6.5.1. Etiología. Existe una gran variedad de hongos en el medio ambiente que pueden afectar la salud de los seres vivos, sin embargo, solo algunos son capaces de producir las llamadas micotoxinas, las cuales son metabolitos que desencadenan diversas reacciones patológicas tanto en animales como en humanos (Abarca et al., 2000).

La producción de micotoxinas está relacionada con el proceso de esporulación de un hongo, lo cual es afectado por las condiciones ambientales y la cantidad de nutrientes en el medio ambiente. Las enfermedades ocasionadas por micotoxinas se denominan micotoxicosis (Bogantes, Bogantes, & Bogantes, 2004).

Los hongos productores de toxinas o mejor llamados hongos toxigénicos, son contaminantes frecuentes de los alimentos y materias primas, especialmente los de origen vegetal.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Según Prado (2018), las especies de hongos toxigénicos de mayor importancia son *Aspergillus spp*, *Penicillium spp* y *Fusarium spp*. Prado (2018) menciona también que entre las micotoxinas más relevantes en las aves se encuentran las aflatoxinas, ocratoxinas, zearalenona, citrinina, fumonisinas, tricotecenos y vomitoxina.

En la Figura 9 se observa la clasificación de los hongos toxigénicos según el momento de la cosecha donde generan micotoxinas.

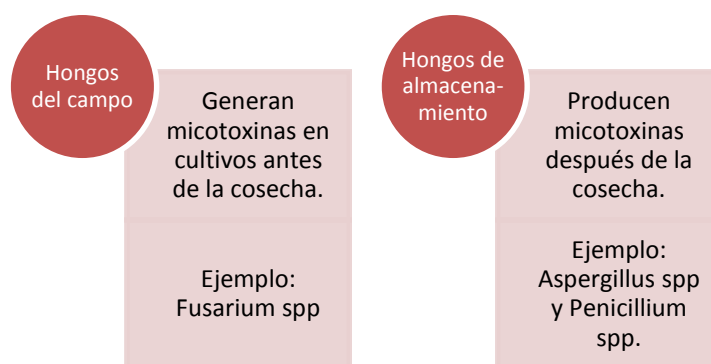


Figura 7. Clasificación de hongos toxigénicos.
Nota. Borutova, (2017)

De acuerdo con Santillán et al. (2017), ha considerado que las micotoxinas que mayor impacto han tenido en la avicultura son las aflatoxinas (AF's) debido a su alta toxicidad y prevalencia (Pereira, 2018), las cuales son producidas por especies del género *Aspergillus* y tienen un efecto inmunosupresor en las aves. Adicional a esto, Zaviezo (2017) afirma que esta toxina provoca una digestión deficiente y hepatotoxicidad, siendo la AF B1 la más dañina.

Bogantes et al. (2004), menciona que las AF's pueden ser producidas tanto por *Aspergillus flavus* (AF's B1 y B2) como por *Aspergillus parasiticus* (AF's B1, B2, G1 y G2). Estas toxinas se designan con letras refiriéndose a una característica física, por ejemplo, la B1 Y B2 presentan fluorescencia azul y la G1 y G2 fluorescencia verde cuando se exponen a radiación

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

UV. La AF M1 es un derivado metabólico de la B1 y la M2 de la AF B2 (Gimeno & Martins, 2008).

Bogantes et al. (2004) afirma que estos hongos son considerados termotolerantes y microtermofílicos lo que significa que los climas tropicales y semitropicales aumentan su velocidad de crecimiento, sin embargo, se ha definido que tiene distribución mundial. Según Prado (2018), las temperaturas óptimas para el crecimiento del *Aspergillus* son de 36-38°C y para que produzcan AF's son 27-30°C y el mejor porcentaje de humedad relativa es de 80-85%.

En la Tabla 1 se observa una sugerencia de los límites de micotoxinas que debe tener el alimento dispuesto para el consumo de las aves, sin embargo, aunque los alimentos cumplan con los límites establecidos, otros factores como estrés o sinergismo toxicológico entre otras micotoxinas pueden causar que se genere micotoxicosis (Zaviezo, 2017).

Tabla 1.

Límites máximos de micotoxinas sugeridos para aves en alimento terminado.

Aves	Aflatoxinas Ppm	Ocratoxinas ppm	Tricotecenos ppm	
			Toxina T-2	Diacetoxiscirpenol
Inicial	5	5	50	100
Crecimiento	5	5	50	100
Terminación	5	5	100	200
Postura	10	5	50	100
Reproducción	5	5	50	100

Nota. Zaviezo, (2017)

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

6.5.2. Transmisión. Según Valdivia et al. (2000), los hongos del género *Aspergillus*, se propagan a través del aire, del suelo y por medio de vectores (insectos) que son capaces de diseminarlo. Pueden inocular y colonizar granos en cualquier momento de la cosecha, particularmente bajo condiciones de sequía, daño de granos por insectos o malas condiciones de temperatura y humedad durante el almacenamiento de los mismos. Al lograr infectar las semillas o cereales, estos hongos producen aflatoxinas (Valdivia et al., 2000).

Los hongos *Aspergillus* tienen afinidad por el maíz, soya, trigo, cebada, avena y arroz, debido a que poseen un alto contenido de carbohidratos, proteínas y ácidos grasos, que en condiciones deficientes de almacenamiento se convierten en un lugar óptimo para su proliferación y producción de AF's (Pereira, 2018).

De acuerdo con lo descrito por Borutova (2017), los alimentos balanceados pueden contener micotoxinas aunque los resultados ante los análisis sean negativos, puesto que las micotoxinas no se distribuyen de forma homogénea en los alimentos balanceados, sino que suelen localizarse en diferentes puntos lo cual hace complejo que se detecten en los análisis.

La contaminación de los alimentos puede ser directa o indirecta. En la contaminación directa, el hongo toxigénico crece sobre el material alimenticio, mientras que en la contaminación indirecta, el alimento presenta contaminación por la toxina (Bogantes, Bogantes, & Bogantes, 2004).

La transmisión de las aflatoxinas se da de forma directa y vertical, a través del paso de las toxinas al huevo (en el caso de gallinas ponedoras) y de forma indirecta por vehículos mediante el consumo de alimento contaminado (Gimeno & Martins, 2008).

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

6.5.3. Fisiopatología. Las consecuencias de la toxicosis por AF's a corto plazo son hepatotoxicidad e hiperplasia en los conductos biliares, así como, lesiones renales, mientras que a largo plazo provocan inmunodepresión (Prado, 2018) (Figura 10).

Ingalls y Ortiz (2009) citan que la extrema toxicidad de las aflatoxinas en las aves se debe a la rápida distribución y absorción en el tracto digestivo, lo cual ocasiona que se aprecien AF's en la sangre inmediatamente después de su ingestión. Ingalls y Ortiz (2009) así mismo mencionan que posterior a la ingestión y absorción, se realiza la distribución de estas toxinas en el organismo del individuo, lo que es ocasionado por la unión reversible de las AF's a la albúmina y otras proteínas pertenecientes a la circulación sanguínea.

De acuerdo con Prado (2018), las AF's tienen predilección principalmente por el hígado, en donde produce lesiones como infiltración grasa, degeneración vacuolar y proliferación de los canalículos biliares; lo cual conlleva a cambios en el metabolismo hepático y disminuye la síntesis de proteínas debido a la afinidad que tiene por el ADN del hepatocito, bloqueando la transcripción necesaria para producir proteínas. Las toxinas causan un aumento citosólico del NADPH, necesarios para sintetizar ácidos grasos; al inhibir el transporte de triglicéridos, causan el llamado "hígado graso", así como también afectan el transporte de fosfolípidos y colesterol (Perez et al., 2014).

Las aflatoxinas pueden producir cuadros hemorrágicos, los cuales están relacionados con la capacidad que tienen estas toxinas de inhibir los factores de la coagulación dependientes de la vitamina k; además, disminuyen la síntesis de fibrinógeno y otros aspectos de la coagulación a nivel hepático (Bogantes, 2014).

Estas toxinas afectan directamente la utilización de nutrientes reduciendo un 56% la concentración de sales biliares y un 35% la actividad de las enzimas digestivas primarias como

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

lo son la amilasa, la tripsina y la lipasa, provocando así una digestión insuficiente de lípidos y proteínas ocasionando disminución de la absorción de vitaminas liposolubles y pigmentos (Zaviezo, 2017).

Las AF's que poseen acción inmunosupresora inhiben la fagocitosis y la síntesis proteica ya que actúan gracias a su combinación con el ADN lo cual provoca el bloqueo de la síntesis de ARN, proteínas y enzimas. Lo anterior mencionado provoca que se degrade el ribosoma, sin embargo, esta toxina también es capaz de combinarse con macromoléculas celulares lo que conlleva a provocar citotoxicidad y carcinogenicidad (Torres, Aparicio, & García, 2014).

De acuerdo con Pereira (2018), además de inhibir la capacidad fagocítica de los macrófagos, las AF's también comprometen la formación de interferón, complemento y disminuyen la migración de linfocitos y leucocitos. Los linfocitos más afectados son los T, incluyendo las células T auxiliares y las T supresoras. Estas toxinas también son capaces de provocar aplasia del timo y disminución de la bolsa de Fabricio, por tanto, la inmunidad más afectada es la celular.

La eliminación de metabolitos de las aflatoxinas se da por vía biliar o urinaria. Las AF's pueden ser excretadas por intestino o a través del huevo. Sin embargo, la eliminación biliar parece ser la ruta principal en el pollo (Ingalls & Ortiz, 2009).

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

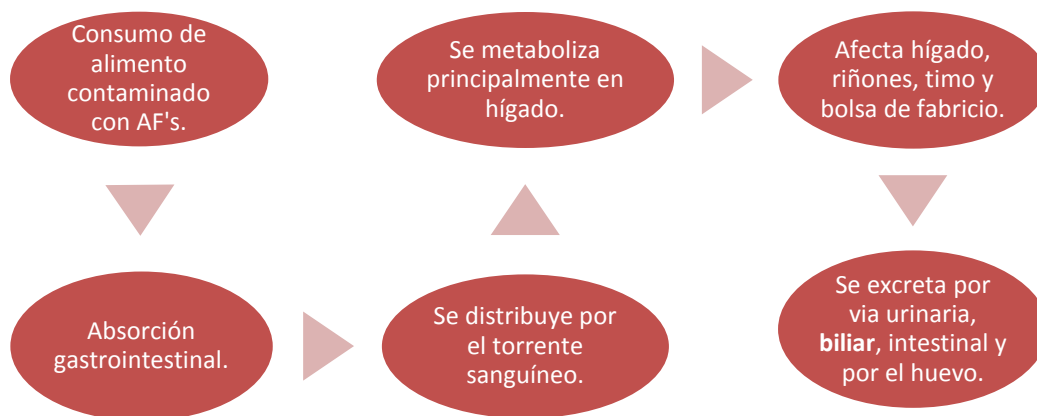


Figura 8. Fisiopatología de la aflatoxicosis en aves.
Nota. Ingalls y Ortiz, (2009)

6.5.4. Manifestaciones clínicas. Según Cardona y Fernández (s.f), las manifestaciones clínicas más frecuentes en las aves afectadas por aflatoxinas son:

- Disminución en el consumo de alimento.
- Retraso en el crecimiento.
- Disminución de la producción de huevos (en el caso de gallinas ponedoras).
- Inmunodepresión
- Alteraciones en piel, hígado y riñones.
- Pérdida de peso.
- Partículas de alimento en heces mal digeridas.
- Esteatorrea.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Esta sintomatología descrita es poco patognomónica, difusa y frecuentemente fácil de confundir con otras enfermedades lo cual permite orientar a la realización de análisis específicos sobre las materias primas del alimento (Nudelman, 2016).

A continuación en la Tabla 2 se presentan los signos y síntomas descritos por Erber (2008), distribuidos por sistemas u órgano afectado.

Tabla 2.

Signos y síntomas clasificados por el sistema u órgano afectado.

Efectos sobre sistemas u órganos	Signos y síntomas
Efectos carcinogénicos	Alta incidencia de cáncer en animales expuestos.
Inmunosupresión	Disminución de la resistencia a agentes estresantes ambientales y microbianos; mayor susceptibilidad a enfermedades.
Disminución del rendimiento	Disminución del consumo de alimento, ganancia diaria de peso al sacrificio y producción de huevos; parvadas no homogéneas; disminución de la incubabilidad de huevos.
Efectos hematopoyéticos	Hemorragias, anemia.
Efectos neurotóxicos	Síndrome nervioso (conductas anormales).
Efectos dérmicos	Deterioro del plumaje, palidez de las membranas mucosas y las piernas (síndrome del ave pálida).
Efectos teratogénicos	Defectos al nacimiento de las crías.
Cambios patológicos	Variación del peso de los órganos internos: Agrandamiento del hígado (hígado graso), bazo y riñones. Aplasia de la bolsa de Fabricio y timo. Cambios en la textura y coloración de los órganos (hígado y molleja).

Nota. Erber, (2008)

Otras manifestaciones clínicas, según Pérez et al. (2014), es el aumento del tiempo de protrombina causado por el daño hepático, y la fragilidad ósea que es el resultado de un metabolismo deficiente de la vitamina D3 debido al daño en hígado y riñones que inhibe la 1,25-dihidroxi D3, la cual fija el calcio al hueso. Este autor, menciona también que la despigmentación de las patas (síndrome de ave pálida) corresponde a la disminución de

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

carotenoides en los tejidos de las aves causado por las toxinas después de su ingestión. En efecto, la aflatoxina disminuye la concentración de luteína (pigmento amarillo) en hígado, suero y mucosas; en el caso de las aves jóvenes, si la luteína se ve disminuida en el yeyuno, la absorción, transporte y deposición de carotenoides se ve afectada (Pérez et al., 2014).

6.5.5. Diagnóstico. La anamnesis, el examen clínico, la necropsia y la histopatología son herramientas diagnósticas esenciales para orientar el diagnóstico, sin embargo, el diagnóstico definitivo se basa en el hallazgo de micotoxinas en el alimento de las aves, contenido estomacal o sus residuos y metabolitos en tejidos sangre y orina (Bueno et al., 2001).

Los primeros métodos diagnósticos para determinar AF's en alimentos se desarrollaron en 1960 y se basaron en la fluorescencia de estas toxinas al exponerlas a luz ultravioleta, la cual aún se utiliza y es mejor llamada como cromatografía en capa fina (CCD) (Tessari & Cardoso, 2012).

Tessari y Cardoso (2012) añaden que, diez años después se empezaron a desarrollar otros métodos como la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y posteriormente se introdujeron los métodos inmunoquímicos para detectar micotoxinas e inmunoensayos basados en reacciones antígeno-anticuerpo.

Actualmente los métodos mencionados anteriormente, se utilizan debido a su especificidad, precisión y confiabilidad. Sin embargo, recientemente la HPLC se acopló con la espectrometría en masa y este a la cromatografía gaseosa, siendo métodos aún más precisos y rápidos (Torres, Aparicio, & García, 2014).

Otro método de importancia que se utiliza en la actualidad es el ELISA el cual es un inmunoensayo. Este método puede dar “falsos positivos” debido a que utiliza anticuerpos

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

policlonales por tanto se debería reconfirmar con algún método de los anteriormente mencionados (Prado, 2018). Los anticuerpos policlonales son menos específicos que los monoclonales por tanto pueden presentar mayor probabilidad de una reacción cruzada (BIOSER, s.f).

De acuerdo con Pereira (2018), la CCD es un método diagnóstico obsoleto hoy en día, pero afirma que el ELISA se convirtió en una de las herramientas diagnósticas más usadas para la identificación de micotoxinas debido a que se pueden realizar in situ, tienen bajo costo operacional y gran facilidad de uso.

Para entender mejor las herramientas diagnósticas y sus limitantes para la identificación de micotoxinas, se clasifican como se muestra en la Tabla 3 (Bueno et al., 2001).

Tabla 3.

Clasificación de los métodos diagnósticos y sus limitantes.

Clasificación de los métodos diagnósticos	Métodos	Limitantes
Métodos clásicos fisicoquímicos	Cromatografía en capa delgada, cromatografía de gases, cromatografía líquida a alta presión y cromatografía planar instrumental.	Requieren muestras altamente purificadas, instrumentación, altos costos y personal afiestrado.
Métodos basados en emisión de fluorescencia	Fluorescencia bajo la luz UV. AFB= luz azul AFG= luz verde	Puede dar falsos positivos, solo puede evaluarse en maíz partido, debe ser luz UV de onda larga solo cualifica la contaminación.
Técnicas de inmunoensayo	Enzimoinmunoanálisis (ELISA) Columna de inmuno afinidad (IAC, cromatografía de inmunidad monoclonal)	Puede dar falsos positivos, debe ser reconfirmado con otros métodos. No se adapta en análisis de series de muestras, no se pueden usar controles positivos y es costosa. Alto precio del equipo.
Espectrofotometría	Método basado en medir la absorción de luz de una sustancia.	
Reacción de la polimerasa en cadena (PCR)	Detecta <i>A. flavus</i> y <i>A. parasiticus</i> en granos. Puede utilizar primers que codifican la síntesis de AF's.	Se necesitan primers específicos que sean complementarios al fragmento que se desea sintetizar.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Pruebas biológicas	Test de toxicidad	Muy poco usadas en la actualidad.
--------------------	-------------------	-----------------------------------

Nota. Bueno et al., (2001)

6.5.5.1. Necropsia.

6.5.5.1.1. *Hallazgos microscópicos.* Según Ingalls y Ortiz (2009), las principales lesiones microscópicas se dan en el hígado, donde los hepatocitos se denotan hinchados y alargados con vacuolización citoplasmática, frecuentemente con degeneración del núcleo. Estos autores afirman que la proliferación de los ductos biliares y la fibrosis pueden ser extensivas formando así islas de hepatocitos. Además, si las lesiones son progresivas, puede presentarse vacuolización grasa en hepatocitos (Figura 11A), cariomegalia, nucléolo prominente y fibrosis de ductos biliares. Los hepatocitos regenerativos se hallan vacuolados y hay presencia de inflamación lo cual incluye polimorfonucleares y mononucleares en zonas portales (Pérez et al., 2014).

De acuerdo con Pérez et al. (2014), se puede encontrar en la molleja hiperplasia, degeneración vacuolar del epitelio e infiltración linfocitaria en la submucosa (Figura 11B); menciona que en el proventrículo eventualmente se halla necrosis parcial de la mucosa, dilatación de las criptas y edema de la submucosa (Figura 11C).

En los riñones se pueden identificar cambios glomerulares, se encuentra un engrosamiento de la membrana basal de los capilares, como también, gotas hialinas en túbulos proximales y colectores. Otras lesiones incluyen enteritis catarral y degeneración granular de las fibras del miocardio (Ingalls & Ortiz, 2009). Pérez et al. (2014), añade que se pueden evidenciar degeneración vacuolar en túbulos renales (Figura 11D).

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

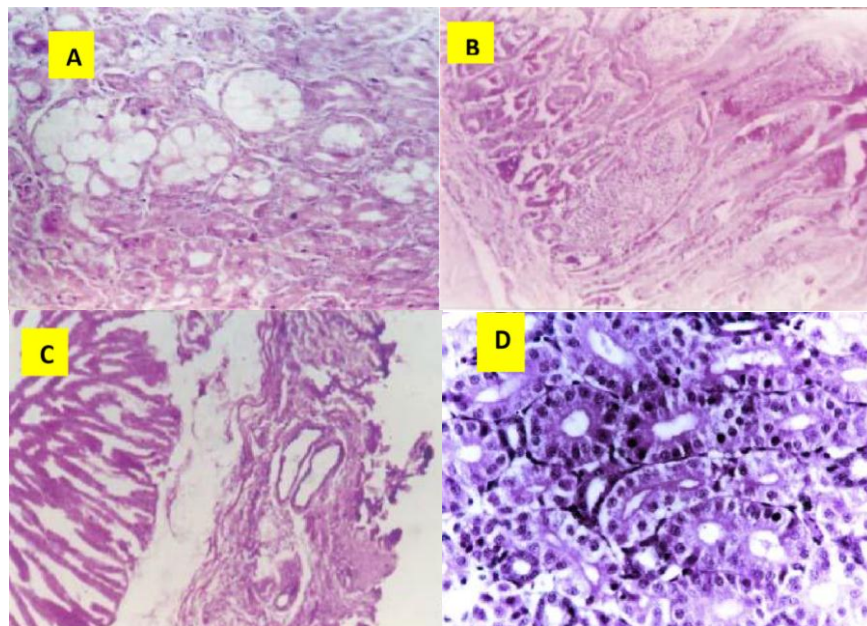


Figura 9. (A) Vacuolización grasa en hepatocitos. (B) Infiltración leucocitaria en la submucosa de la molleja. (C) Edema en submucosa en la molleja. (D) Degeneración vacuolar en túbulo renales.
Nota. Pérez et al., (2014)

6.5.5.1.2. *Hallazgos macroscópicos.* Entre los hallazgos más importantes se encuentra la coloración amarillenta que adquiere el hígado, junto con hemorragias múltiples y apariencia reticular en la cápsula del mismo como se observa en la Figura 12 (Dinev, 2011).



Figura 10. (A) Hígado amarillento. (B) Hemorragias en hígado y apariencia reticular en cápsula hepática.
Nota. Dinev, (2011)

Cuando la intoxicación por AF's es severa, los riñones se aprecian agrandados y presentan uratos tal como se observa en la Figura 13 (Dinev, 2011).

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE



Figura 11. Riñones agrandados y presencia de uratos.
Nota. Dinev, (2011)

Ingalls y Ortiz (2009) refieren en su libro que a la necropsia de animales afectados por aflatoxinas, también se puede observar palidez de los riñones, vesícula biliar distendida (Figura 14A), hemorragias en riñones, páncreas y tejido subcutáneo de las patas, esteatosis hepática (hígado graso) (Figura 14B), como también hidropericardio y ascitis.



Figura 12. (A) Vesícula biliar distendida. (B) Esteatosis hepática.
Nota. Nudelman, (2016)

Pérez et al. (2014), afirma que entre los hallazgos más notorios se encuentran: petequias en músculos pectorales (Figura 15A), vasos sanguíneos del corazón inyectados, proventrículo ulcerado y pérdida de glándulas del mismo, hiperpigmentación y desprendimiento de la cutícula de la molleja (Figura 15B), sangre sin coagular en cavidad abdominal, enteritis e inflamación en uno o varios lóbulos de los riñones.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

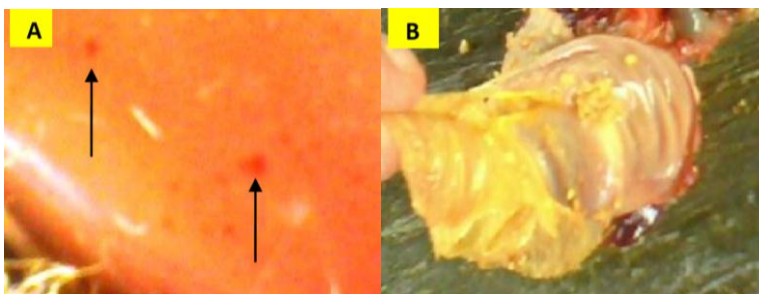


Figura 13. (A) Petequias en músculo pectoral. (B) Desprendimiento de la cutícula de la molleja.
Nota. Perez et al., (2014)

6.5.6. Tratamiento. Autores como Cutler (2002) y Mallman (2017) afirman que el mejor tratamiento es encontrar y eliminar la fuente de micotoxinas. Mencionan que para esto, se debe reemplazar el alimento o usar una nueva fuente de alimento o piensos si el alimento es el sospechoso, como también contar con el uso de vitaminas liposolubles a través del agua potable.

En el tratamiento de la aflatoxicosis en sus diferentes formas de presentación no existen terapias exitosas para su eliminación en el interior de los animales, de manera profiláctica se propone el uso de aminosilicatos para la adsorción y desorción de las AF's (Torres, García & Aparicio, 2014).

6.5.7. Prevención y control. Se han propuesto diversas estrategias para contrarrestar las micotoxinas, entre las cuales se encuentran los inhibidores de hongos, el aumento de las proteínas, vitaminas y energía en las dietas; selección genética, tratamientos físicos, químicos y biológicos de las materias primas, siendo estos últimos los que han demostrado mejores resultados (Requena, Saume & León, 2005).

Según Pereira (2018), el destino y las medidas de control de las micotoxinas se basan en resultados de análisis siendo el muestreo el punto más crítico del proceso y el que debe tratarse con mayor cuidado. Otro punto crucial para el monitoreo de micotoxinas es la definición de la frecuencia del análisis, los cuales deben realizarse de forma periódica, siempre teniendo en cuenta el volumen de la ración producida, la heterogeneidad del material al ser muestreado, la

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

sensibilidad de la especie, la edad y la frecuencia de producción de los lotes de la ración (Pereira, 2018).

Debido a que la prevención de las AF's debe empezar desde el campo, Martínez, Vargas y Gómez (2013) describen las siguientes medidas que se observan en la Figura 16.

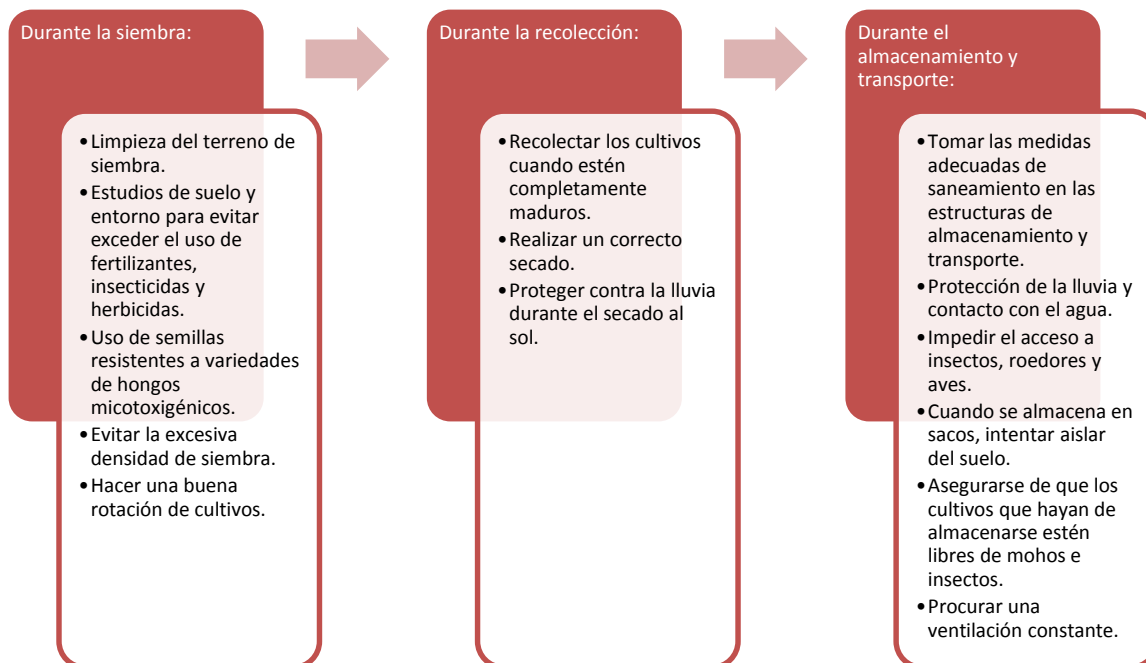


Figura 14. Medidas para prevenir la contaminación por aflatoxinas en cultivos.
Nota. Martínez et al., (2013)

De acuerdo con lo descrito por Prado (2018), existen varios métodos para controlar las AF's en materias primas cuya finalidad es la producción pienso para aves; en la Figura 17 se mencionan estos métodos.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

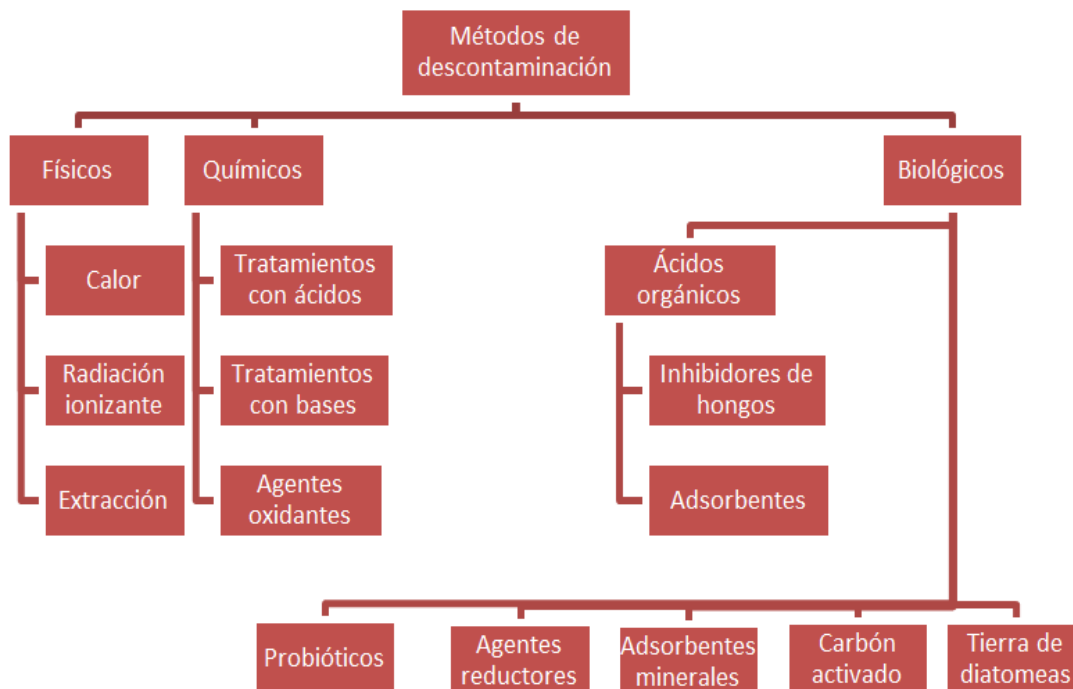


Figura 15. Métodos de descontaminación de materias primas destinadas al pienso para aves.
Nota. Prado, (2018)

Los métodos físicos son de escaso uso en la avicultura, ya que se basan en la esterilización de la materia prima lo cual es poco práctico y su eficiencia está relacionada con el grado de contaminación y distribución de las AF's en el grano (Bueno et al., 2001).

Los métodos químicos son sustancias que se han elaborado para eliminar algunas micotoxinas y se aplican directamente a los productos contaminados, sin embargo, el uso de estas sustancias suele ser impráctico ya que pueden formar residuos tóxicos y otros afectan las características sensoriales y nutricias del alimento (Torres, García & Aparicio, 2014).

Según Prado (2018), los métodos biológicos de descontaminación son considerados prometedores para materias primas y alimentos contaminados ya que permiten la eliminación de AF's en condiciones poco agresivas preservando los atributos del alimento. Dentro de estos métodos se encuentran el uso de microorganismos competitivos, enzimas microbianas y modificación genética de los granos y hongos. Las bacterias que se utilizan como secuestrantes

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

de micotoxinas son principalmente Lactobacillus y Streptococcus mediante enlaces hidrofóbicos donde las micotoxinas se unen a la pared bacteriana (Aranibar, 2007).

6.6. Descripción del caso clínico: Presuntivo de Aflatoxicosis en pollos de engorde de la línea Ross AP en la granja San Joaquín

6.6.1. Antecedentes. Se presentó el lote 2001 de pollos de engorde de la línea Ross AP de ambos sexos en la granja san Joaquín con plan vacunal al día, empezó a observarse bajo rendimiento productivo a partir de la semana 3 con peso promedio de 697 gramos, luego del cambio de alimento de iniciador a engorde quebrantado se reportó a cierre de semana un aumento significativo en la conversión alimenticia, los demás parámetros se encontraron en condiciones normales hasta la semana 4 la cual no fue de acuerdo a la proyección y aumento aún más el índice de conversión de alimento, los pesos de las aves en promedio fueron de 1202 gramos, los parámetros de mortalidad aumentaron llegando al 2,65% con la característica de “picos diarios” de mortalidad. Los animales afectados se observaron con decaimiento, deshidratación y pérdida de plumas. Los galpones en donde más se pronunció la sintomatología fueron: 6, 7, 8, 9, 10, 11 y galpón 4.

6.6.2. Examen clínico de las aves. El examen clínico se basó en la inspección de registros, comportamiento de las aves y examen visual. Las aves se encontraban letárgicas, con plumaje mal provisto, se negaban a consumir alimento y permanecían postradas, también se evidencio que gran parte de las aves consumían “cama”, las mortalidades se daban con mayor frecuencia en las horas de la mañana, estas mortalidades descendieron luego del cambio de alimento a engorde pellet.

Los registros evidenciaron el aumento en la conversión de alimento de la semana 3 con un valor de 1,42 con peso promedio de 697 gramos, a la semana 4 la conversión se elevó

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

a 1,48 con peso promedio de 1202 gramos y a la semana 5 la conversión llegó a 1,61 con peso promedio de 1755 gramos.

Los galpones iniciaron con bajo rendimiento productivo y gran cantidad de aves desuniformes o no homogéneas, se presentaron mortalidades altas en las semanas 5 y 6 llegando a 3,56% de la población de aves.

Se tomó como presuntivo de aflatoxicosis debido a los hallazgos macroscópicos reportados en literatura, las lesiones encontradas y sobre todo por la sintomatología y parámetros productivos que presentaron las aves al cambio de alimento. Los diagnósticos diferenciales que se tuvieron en cuenta fueron la enfermedad de Newcastle y Gumboro.

La enfermedad de Newcastle no produce lesiones patognomónicas macroscópicas varias aves deben ser examinadas para hacer un diagnóstico tentativo. Las lesiones a la necropsia que se pueden encontrar son: edema del tejido intersticial o peri traqueal del cuello especialmente cerca de la entrada torácica, congestión y algunas veces hemorragia en la mucosa traqueal, petequias y equimosis en mucosa del proventrículo, concentradas alrededor de los orificios de las glándulas mucosas, edema, hemorragias, necrosis o ulceraciones del tejido linfoide en la mucosa de la pared intestinal, edema, hemorragias o degeneración de los ovarios (Espinoza, Salinas, Picón & Santoyo, 2009).

El Gumboro puede seguir una de dos vertientes posibles. Estas modalidades son subclínica y clínica. La forma subclínica ocurre en pollos menores de 3 semanas de edad, los cuales no presentan signo alguno de estar infectados, mientras que a la vista no hay señales, se va desarrollando un proceso de daños y atrofia de la bolsa de Fabricio, que le impide al ave afectada desarrollar su sistema inmunológico, dejándola a expensas de infecciones que en condiciones normales no tienen una patogenicidad significativa. La forma clínica ocurre

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

generalmente cuando los pollos están cursando una edad de 3 o 6 semanas, su inicio es repentino acusando elevadas tasas de mortalidad en la parvada, que en lo inmediato superan el 40%, entre los signos visibles se pueden contar: falta de coordinación, diarrea acuosa, plumas anales sucias, además de deshidratación, depresión, las lesiones que se encuentran en la bolsa de Fabricio que presentan hemorragias y color que va de amarillento a negro. (Espinoza et al., 2009).

El plan de vacunación de la empresa Operadora Avícola S.A.S consiste en: Laringotraqueitis aviar, Newcastle más Marek, Gumboro, Bronquitis infecciosa y vacuna de campo para Newcastle cepa La sota. Debido a la presencia del plan de vacunación, a la ausencia de signos y síntomas respiratorios, a que no se encontraron alteraciones en la bolsa de Fabricio, la inmunodepresión de las aves se relacionó con la capacidad inmunodepresora de las aflatoxinas, los hallazgos de necropsias y a la mejoría de las aves al cambio de alimento se optó por tomar el presuntivo de aflatoxicosis, también se tuvo en cuenta que lo ocurrido no solo se presentó en la granja San Joaquín también se reportó la misma sintomatología e hallazgos postmortem en la granja Palmar en la cual las aves demostraron rechazo al consumo de alimento, disminuyeron los parámetro productivos y en las necropsias también se encontró hiperpigmentacion de la cutícula de la molleja, petequias en el proventrículo y consumo de “cama”.

6.6.3. Métodos diagnósticos. Los métodos diagnósticos utilizados fueron examen clínico, hallazgos de necropsia y pruebas de histopatología, las cuales se siguen procesando.

Durante la necropsia se encontró gran cantidad de cama “tamo” en buche y molleja, desprendimiento de la cutícula de la molleja e hiperpigmentación de la misma, engrosamiento de la pared del proventrículo y la cubierta mucosa se encontró hemorrágica (petequias), en el hígado

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

se encontraron hematomas en la capsula, coloración amarillenta sobre todo en los bordes y friable a la “palpación”. El alza de la mortalidad a la semana 5 y 6 se asoció a las lesiones encontradas en el hígado, bacterias oportunistas, en algunas necropsias se presentó ascitis y uratos en los riñones.



Figura 16. Molleja con hiperpigmentación y proventrículo con presencia de petequias.
Nota. Albarracín, (2020)



Figura 17. Hígado con bordes de color amarillento y ruptura de hematoma capsular, friable al tacto.
Nota. Albarracín, (2020)

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE



Figura 18. Cavity celómica con presencia de contenido líquido (ascitis).
Nota. Albarracín, (2020)

6.6.4. Tratamiento. El tratamiento consistió en laxar las aves de algunos galpones como el galpón 10 y 11 mediante el uso de soluciones de melaza para procurar la evacuación del tubo gastrointestinal cuando ha estado en contacto con sustancias tóxicas, se utilizó 12 litros de melaza en un tanque de 1000 litros de agua y se ofreció la solución de bebida alrededor de 4 horas.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

7. Discusión

Las micotoxinas y especialmente la aflatoxina afectan directamente la utilización de nutrientes, reduciendo en un 56% la concentración de sales biliares y en un 35% la actividad de enzimas digestivas primarias como amilasa, tripsina y lipasa. Provocando una digestión deficiente de lípidos y proteínas y afectando a la absorción de vitaminas liposolubles y pigmentos (Zaviezo, 2017).

En aves los brotes de aflatoxicosis se manifiestan de diferentes formas, una de las características más destacadas es la mala absorción de alimento que se manifiesta por la presencia de partículas mal digeridas de alimento balanceado en las excretas de las aves (Torres, Aparicio, & García, 2014).

En pollos de engorde la esteatorrea está acompañada por una reducción en las actividades específicas y totales de la lipasa pancreática, principal enzima digestiva de las grasas y por las sales biliares necesarias tanto para la digestión como para la absorción de grasas, llevando a esteatosis hepática (Torres, Aparicio, & García, 2014).

Lo anterior sustenta el pobre crecimiento y conversión alimenticia en el presente caso, la reducción en la ganancia de peso y el aumento de la conversión de alimento están totalmente relacionados con el efecto de las aflatoxinas sobre las enzimas digestivas, esto no permite un aprovechamiento de los nutrientes ingeridos por el ave, las aves afectadas se van a observar desuniformes, con plumaje pobre y adormecidas. También se puede relacionar la presencia del color amarillento en el hígado con la esteatosis hepática reportada en los hallazgos de necropsia.

En pollos de engorde se observan parálisis, adormecimiento y el crecimiento de las aves afectadas se encuentra retardado. El hallazgo macroscópico más importante es la coloración

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

amarillenta o amarillo terrosa en el hígado, las hemorragias múltiples y la apariencia reticular característica de la superficie capsular. Otros hallazgos frecuentes son los hematomas subcapsulares en el hígado lo que produce muerte súbita en pollos de engorde (Dinev, 2011).

La presencia de sangre sin coagular en la cavidad abdominal y los hematomas en algunos lóbulos hepáticos, que fueron observadas durante las necropsias, pueden corresponder a las alteraciones de las vías extrínsecas e intrínsecas de la cascada de la coagulación sanguínea al causar cambios bioquímicos en la tromboplastina y en los factores V, VII y X de la coagulación, reduciendo la protrombina y el fibrinógeno, disminuyendo de esta manera el tiempo de protrombina y el de la coagulación total de la sangre (Pérez et al., 2014).

La mayor parte de los hallazgos macroscópicos encontrados en las necropsias concuerdan con los reportados por los anteriores autores, se relaciona el aumento de la mortalidad en la semana 5 y 6 debido a las lesiones hepáticas como la esteatosis, los hematomas subcapsulares, la inmunodepresión (oportunistas) y el desequilibrio en la cascada de coagulación.

Respecto a la ascitis observada durante la necropsia, posiblemente la retención de sodio a nivel renal, junto a una hipoproteïnemia causada por la incapacidad del hígado para sintetizar proteínas plasmáticas, podría estar relacionada con este signo (Pérez et al., 2014).

La mortalidad reportada por Pérez J & col del 2% es similar a la reportada en el presente caso a pesar de la diferencia de edad en 1 semana, las aves empezando el cuadro de enfermedad presentaron una mortalidad general de 2,24%, la cual fue aumentando con el pasar de los días, el incremento en la mortalidad de las semana 5 (3,19%) y semana 6 (3,56%) se relacionan con daños hepáticos, microorganismos oportunistas como es el caso de la Micoplasmosis que se encontró en algunas necropsias y daños en el tracto gastrointestinal que terminaron por

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

descompensar las aves afectadas, sin embargo cabe resaltar que la mortalidad diaria disminuyó luego del cambio de alimento. Se dedujo que el consumo prolongado de alimento con aflatoxinas ocasiona la micotoxicidad crónica, el daño hepático es el responsable junto con la cantidad de aflatoxinas en sangre de la mortalidad tardía y súbita que se presentó en las semanas 5 y 6, las cuales los hallazgos macroscópicos más comunes fue la presencia de hematomas en la subcapsulares en el hígado.

Los galpones los cuales recibieron el tratamiento laxante de solución de melaza, no mostraron mejoría ni en parámetros productivos ni en porcentaje de mortalidad, el tratamiento de solución laxante es ineficaz si se realiza en tiempo tardío. Lo ideal para tener una recuperación pronta y oportuna de las aves es el cambio del alimento inmediato. El almacenamiento del alimento en la granja juega un papel importante debido a que en los galpones más afectados como el galpón 6,7 y 8 la calidad del tejado se encuentra en mal estado y el clima de la granja suele tornarse bastante húmedo y con frecuencia hay precipitaciones en la zona, esto puede formar un ambiente propicio para el crecimiento de hongos o esporas que contenga el alimento.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

8. Conclusiones y recomendaciones del caso clínico

La aflatoxicosis es un problema común en la industria avícola, no obstante, representa gran importancia debido a las pérdidas económicas que puede generar, influyendo directamente sobre la ganancia de peso y el rendimiento en canal. Esta enfermedad suele ser subestimada por los productores debido a su baja mortalidad y morbilidad con respecto a otras patologías, sin embargo, no debe ser excluida de los diagnósticos diferenciales.

En la granja San Joaquín, los encargados de los galpones reciben instrucciones para que tengan almacenado el alimento en un lugar propicio, de condiciones óptimas, que no se vea afectado por humedad, agua (goteras) y por las mismas aves.

La planta de alimentos debe realizar vigilancia a la calidad de sus productos y testear la cantidad de micotoxinas o impurezas de sus materias primas periódicamente.

El estado de los techos de los galpones en las granjas debe ser óptimo en todos los sentidos no solo para el almacenamiento de alimento, también para brindarle comfort y protección de las condiciones climáticas a las aves que deben ser prioridad, con esto se podría mejorar y exigir aún mejores resultados.

Se debe tener en cuenta las condiciones climáticas del día y de cada región para realizar el descargue de alimento en los galpones, esta decisión está a cargo del administrador, el cual debería evitar el descargue de alimento en días lluviosos.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

9. Referencias bibliográficas

- Abarca, L., Bragulat, R., Castellá, G., Assenci, F., & Cabañez, J. (2000). Hongos productores de micotoxinas emergentes. *Revista Iberoam Micol*, 63-68.
- Aranibar, M. (2007). importanCia Y Control preventivo de la aFlatoxiCosis aviar. *Archivo latinoamericano de producción animal*, 97-103.
- BIOSER. (s.f). *LA ELECCIÓN DE UN KIT ELISA SEGÚN EL ANTICUERPO*. Obtenido de <https://www.bioser.com/la-eleccion-de-un-kit-elisa-segun-el-anticuerpo/>
- Bogantes, P., Bogantes, D., & Bogantes, S. (2004). Aflatoxinas. *Acta Médica Costarricense*, 174-178.
- Borutova, R. (2017). Micotoxinas un problema eterno e inevitable. *Nutriad*, 1-14.
- Bueno, D., Salvano, M., Silva, J., Gonzales, S., & Oliver, G. (2001). Micotoxinas: diagnóstico y prevención en aves de corral. *Boletín Microbiológico*, 23-36.
- Cutler, G. (2002). *Diseases of the Chicken*. Los Ángeles, EEUU: American Association of Avian Pathologist's.
- Dinev, I. (2011). *Enfermedades de las aves. Atlas a color*. Zagora, Bulgaria: CEVA.
- Erber, A. (2008). *El Sitio Avícola*. Obtenido de <https://elsitioavicola.com/focus/biomin/2607/compendio-de-micotoxinas-informacion>
- Espinoza, R., Salinas, J., Picón, F., & Santoyo, F. (2009). *Manual de clínica de aves*. Recuperado de <https://www.academia.edu/16674267/94489875-Manual-de-Clinica-de-Aves-3era-Ed?auto=download>

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Fernandez, G., & Cardona, S. (s.f). *PRONAVICOLA*. Obtenido de

<http://www.pronavicola.com/contenido/micotoxicosis>

Gimeno, A., & Martins, M. (2008). Micotoxinas en pollos y gallinas: ¿Habrá más riesgos de micotoxicosis con el uso de nuevas materias primas? *Engormix*.

Ingalls, F., & Ortiz, A. (2009). *Manual de enfermedades sistémicas de las aves*. Cuatitlán, Mexico: Universidad Nacional Autónoma de Mexico.

Mallmann, C., Dilkin, P., & Olnei, A. (2017). Micotoxinas como gestionar el riesgo y reducir al mínimo el problema. *Avinews*, 71-80.

Martínez, M., Vargas, L., & Gómez, V. (2013). Aflatoxinas: Incidencia, Impactos en la Salud, Control y Prevención. *Biosalud*, 89-109.

Nudelman, P. (14 de Julio de 2016). *Engormix*. Obtenido de Micotoxicosis, desafío - oportunidad: <https://www.engormix.com/micotoxinas/articulos/micotoxicosis-aves-desafio-oportunidad-t39201.htm>

Pereira, C. (2018). ¿Por qué todavía no tenemos control sobre las micotoxinas? *Revista COBB*, 1-18.

Pérez, J., Mogollón, F., Chico, S., Salas, R., & Bernal, J. (2014). Intoxicación por micotoxinas en pollos de engorde: reporte de un caso. *Revista CITECSA*, 49-57.

Prado, R. (2018). *Revisión sobre las aflatoxinas en Avicultura*. Bogotá, Colombia: Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales.

Requena, F., Saume, E., & León, A. (2005). Micotoxinas: Riesgos y prevención. *Revista Zootecnia Tropical* , 393-410.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

Santillán, R., Rodríguez, G., Fernández, S., Vázquez, G., Montero, J., & Benítez, J. (2017).

Micotoxinas: ¿Qué son y cómo afectan a la salud pública? *Revista Digital Universitaria*, 1-11.

Tessari, E., & Cardoso, A. (2012). Efeito da aflatoxina sobre as aves: revisão de literatura.

REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA.

Torres, M., Aparicio, J., & García, J. (2014). La aflatoxicosis: Un problema a resolver dentro de la Medicina Veterinaria. *Revista REDVET*, 1-34.

Valdivia, A., Quezada, T., Ortiz, R., & Martínez, A. (2000). Implicaciones de la contaminación de alimentos por aflatoxinas. *Revista Investigación y Ciencia*, 2-10.

Zaviezo, D. (2017). Micotoxinas en aves: consideraciones técnicas. *Avinews*, 98-102.

AFLATOXICOSIS EN POLLOS DE ENGORDE

10. Conclusiones y recomendaciones de las prácticas profesional

En el transcurso de las prácticas profesionales, se cumplió con los objetivos planteados, el aprendizaje y práctica de los mismos cumplieron y llenaron las expectativas.

Se debe tener en cuenta la igualdad y equidad en cuanto a los reportes de los informes, tener presente que no todos los estudiantes se encuentran en las mismas condiciones que en el casco urbano.

Debido a la situación actual de pandemia por el Covid-19 se vivieron varios cambios, dentro de los cuales cabe resaltar las restricciones en cuanto a movilidad y distanciamiento social, los cuales no permitieron o restringieron la puntualidad en cuanto a entrega de informes.