

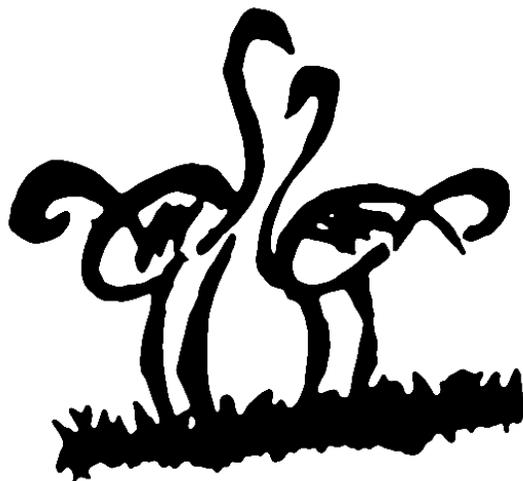
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA Y ZOOTECNIA DE AVES

AVICULTURA PRODUCTIVA ALTERNATIVA

MANUAL DE PRÁCTICAS



AUTORES

Marco Antonio Juárez Estrada

Nestor Ledesma Martínez

José Antonio Quintana López

Octubre 2008

MANUAL DE PRÁCTICAS
AVICULTURA PRODUCTIVA ALTERNATIVA

INDICE

Contenido	Página
Introducción	3
Objetivo general	4
Práctica 1.- Pavos, crianza y producción	5
Práctica 2.- Pavos, bioseguridad y prevención de enfermedades	9
Práctica 3.- Pavos, alimentación y faenamiento	14
Práctica 4.- Avestruces, instalaciones e incubación	18
Práctica 5.- Avestruces, crianza y medicina preventiva	24
Práctica 6.- Avestruces, alimentación y procesamiento	29
Práctica 7. Avestruces, resolución de problemas médicos	34
Práctica 8.- Codornices, reproducción, crianza y desarrollo	38
Práctica 9.- Codornices, incubación, postura y prevención de enfermedades	42
Práctica 10.- Codornices, alimentación y faenamiento	48
Literatura Consultada	52

AVICULTURA PRODUCTIVA ALTERNATIVA

MANUAL DE PRÁCTICAS

Introducción

La avicultura como actividad involucra aspectos en la producción de aves más allá de la única obtención de satisfactores alimenticios bien conocidos como son el huevo para plato o la carne de pollo obtenidos a partir de una sola especie (*Gallus domesticus*), la avicultura comercial en México y el Mundo considera practicas de producción alternas, la avicultura es capaz de aportar nuevas formas de producción empleando especies distintas a la gallina doméstica, ofrece nuevas perspectivas al presentar la posibilidad de criar aves que produzcan nuevos tipos de insumos para el consumo alimenticio por parte del ser humano. Encontrar una alternativa puede resultar ventajoso para aquellos productores que buscan extender sus perspectivas de crecimiento en rubros novedosos, los cuales si se manejan adecuadamente desde el punto de vista productivo y comercial pueden crear un mercado con arraigo creciente dentro de la preferencia de los consumidores, lo cual puede llegar a generar y ocupar un nicho importante en el mercado de los productos avícolas.

La cría intensiva de las especies avícolas no comunes, como son la codorniz japonesa destinada para la producción de huevo y carne, el pato para la producción de carne, el pavo para la producción de carne, embutidos y canales, así como el avestruz que se cría para la producción de carne, piel y plumas; son una opción acertada si se dispone de poco capital o capital de riesgo para invertir, se pueden obtener ganancias en un tiempo relativamente corto y se decide optar en el sector pecuario por un mercado de sucedáneos.

Objetivo general

Al finalizar el curso, el alumno habrá desarrollado las competencias necesarias para poder implementar las bases zootécnicas de los procesos productivos que se encuentran enfocados a la crianza y reproducción de los pavos, avestruces, codornices y patos domésticos, así mismo, tendrá la capacidad de poder implementar programas y medidas de prevención y control de las principales enfermedades que afectan a las especies avícolas alternativas.

NOTA: De acuerdo a la fecha del año en que se imparta el hemisemestre de la materia PRACTICA DE AVICULTURA PRODUCTIVA ALTERNATIVA y debido a la estacionalidad de la crianza en el pavo (agosto-noviembre), es posible efectuar únicamente un enfoque más fuerte en las actividades prácticas principalmente en dos o tres especies: CODORNIZ-AVESTRUZ o bien dentro de época de crianza de pavos: PAVO-AVESTRUZ-CODORNIZ, las adecuaciones se determinan con base a la disponibilidad de recursos. Gracias...

Práctica 1.- Pavos, crianza y producción

Introducción

La producción de los pavos se torna cada vez más importante en el país, un hecho de este evento es el paulatino incremento anual en el consumo *per capita* de carne de pavo en nuestro país. El alumno se involucra directamente en la práctica de producción de pavo destinado a faenación al reconocer y familiarizarse con las instalaciones diseñadas específicamente para la crianza y engorda de esta especie, al tiempo que le permite reconocer los elementos de la infraestructura que se encuentran involucrados en el manejo de las condiciones ambientales óptimas y aptas para la crianza, crecimiento y engorda de los pavos domésticos. El alumno durante su desenvolvimiento de la práctica genera experiencia al involucrarse y comprender la importancia de las prácticas de manejo y pastoreo en esta especie en particular.

Objetivos específicos

- El estudiante reconocerá y empleará los elementos indispensables utilizados para la recepción del pavipollo
- El alumno mostrará su habilidad para el manejo zootécnico y pastoreo en esta especie
- El alumno podrá enumerar los requisitos para construir una caseta para pavos

Actividades

- Medición de las instalaciones para pavos, valoración de sus particularidades (Divisiones, rampas de acceso a áreas de pastoreo, corrales en espina de pescado, etc.)
- Cálculo de la densidad de los pavos de acuerdo a su edad.
- Manejar los implementos de la caseta para proporcionar condiciones de confort medioambiental (Determinar la ventilación y dirección del flujo del aire de acuerdo a la orientación de una caseta de ambiente natural, manejará los controles principales de una caseta de ambiente controlado).
- Manejo de Cortinas, Ventiladores, Criadoras, Cabrestantes con la finalidad de saber qué cantidad de calor se requiere de acuerdo a la edad de los pollitos, medirá la temperatura con termómetros a diferentes niveles de la caseta, determinará la humedad relativa por medio de un higrómetro o un psicrómetro giratorio, determinará la tasa de eliminación de gases nocivos con base a la cantidad en el recambio de aire con la finalidad de

aprovisionar un adecuado recambio de oxígeno, manejará los elementos de la ventilación adecuada en pavos de acuerdo a su edad, densidad y peso corporal).

- Preparación de una caseta de pavos, ubicando el equipo a utilizar en la caseta, pondrá en funcionamiento los comederos de iniciación y finalización, bebederos de iniciación y finalización.
- Adecuación de las diferentes áreas de la caseta, colocando el equipo y suministros a utilizar como son cama, criadoras, rodetes, implementos del área de pastoreo como bebederos en esta área, etc.
- Recepción adecuada de los pavipollos, valoración de su calidad, pesado y determinación del grado de uniformidad de los pavipollos
- Elaboración de registros durante la crianza y engorda de los pavos considerando los siguientes parámetros: Pesado y uniformidad, Número de semovientes, Porcentaje de mortalidad, Ganancia de peso, Consumo de alimento y Conversión alimenticia.

Habilidades

- Reconocer y describir las instalaciones para la crianza y engorda del pavo, denotando críticamente los elementos de mayor importancia que se encuentran involucrados en el resguardo del pavo y del mantenimiento en las condiciones ambientales óptimas para la crianza a través de efectuar recomendaciones precisas.
- Tendrá la habilidad de poder efectuar por sí mismo la recepción adecuada de los pavipollos.
- Podrá implementar un programa para control de las variables productivas y económicas involucradas en la crianza y producción del pavo.
- Conocerá como se efectúa un programa de manejo zootécnico y de pastoreo en pavos.

Desarrollo de la práctica

1. Con un flexómetro medirá el ancho, largo y alto de una caseta de pavos destinada para la crianza, crecimiento y engorda de los pavos domésticos.
2. Dibujará un croquis de las diferentes áreas de una caseta destinada a la crianza, crecimiento y engorda de los pavos, ubicando de acuerdo a una orientación óptima las áreas de enfermería y pastoreo.
- 3.- Contará el número de pavos dentro de la caseta, determinará con base el área cuadrada determinada anteriormente la cantidad de pavos existente por metro cuadrado en el área de caseta y el área de pastoreo y asoleadero, efectuará una comparación de la

densidad con los datos indicados en el manual de la estirpe utilizada con base a la edad y peso de los mismos.

4. Verificará la dirección del flujo de aire natural con base a una veleta portable, determinará la cantidad de aire de ingreso a la caseta por medio de un anemómetro manual, determinará la cantidad de flujo de aire interno y la cantidad de aire en la salida de la caseta con base a la orientación de la misma.

5.- Accionará la palanca del cabrestante con la finalidad de abrir o cerrar las cortinas con base a la ventilación adecuada requerida a lo largo del día.

6.- Colocará y orientará los ventiladores si es que estos se requieren para refrescar a los pavos, los encenderá o apagará de acuerdo a los requerimientos medioambientales.

7.- Verificará las temperaturas con base a la determinación de temperaturas máxima y mínima efectuadas con un termómetro técnico que tenga esta especificación. Tomará la medición de humedad relativa, la comparará al igual que la temperatura con la guía de manejo de la estirpe de pavo empleada. Con base a las lecturas de temperatura y humedad obtenidas calculará el índice de estrés calórico.

8.- Seleccionará la cantidad de equipo específico a utilizar para la recepción de una determinada cantidad de pavipollos a recibir, si estos ya estuvieran más grandes, efectuará una recreación o escenario de recepción colocando el equipo en disposición de cámara de crianza, criadoras, comederos, bebederos y cama con base a la recepción de por ejemplo 300 pavipollos, determinará la densidad, temperatura y cantidad de agua, alimento y aditivos a emplear, el profesor evaluará en vivo la disposición de este escenario.

9.- Colocará el equipo a emplear en el área de pastoreo.

10.- Efectuará el manejo de la parvada a la salida o entrada hacia el área de pastoreo.

11.- Pesará una muestra estadísticamente representativa de la parvada, con la finalidad de valorar: peso, coeficiente de uniformidad, coeficiente de variación.

12.- Pesará el alimento a consumir por día, pesará el resto de alimento no consumido al día, obtendrá el consumo total de la parvada, el consumo parcial de alimento por pavo y con base al peso obtenido calculará el índice de conversión.

13.- Llenará los registros de producción considerando siguientes parámetros: Pesado y uniformidad, Número de semovientes, Porcentaje de mortalidad, Ganancia de peso, Consumo de alimento y Conversión alimenticia. Discutirá los parámetros obtenidos con base a los recomendados en el manual de manejo de la estirpe de pavos empleados y

con base al registro histórico obtenido en la granja donde se encuentra efectuando su práctica.

Forma de evaluación

El alumno diseñara las instalaciones adecuadas para la producción de pavo y describirá el procedimiento para la recepción de los pavipollos.

Práctica 2.- Pavos, bioseguridad y prevención de enfermedades

Introducción

La producción de pavos se intensifica notablemente en el país, con este incremento aumentan los riesgos zoonos derivados de la movilización de los pavos de los sitios de incubación hacia las granjas de producción y de estas a la planta de proceso, lo cual incrementa la probable difusión y amplificación de patógenos aviares, al tiempo que estas producciones pecuarias al crecer comienzan a tener contacto con vectores potencialmente patógenos como son el probable contacto con mamíferos como los conejos, cerdos, gatos y perros; además de las granjas de aves productoras de huevo y carne, por lo cual el alumno deberá reconocerá este riesgo y con base a ello vivenciar en la granja de pavos las bases requeridas para diagnosticar los padecimientos infecciosos o de manejo, además de implementar un programa de protección contra los riesgos zoonos más importantes en esta especie, esto a través de la implementación de medidas óptimas de bioseguridad y eficiente vacunación contra las principales enfermedades que pueden afectar y dañar gravemente a los pavos como son la enfermedad de Newcastle, Influenza Aviar y Viruela Aviar. Además de implementar directamente las medidas de bioseguridad utilizadas en una granja para la prevención de Pasteurellosis, Ornitobacteriosis, Salmonelosis, Coccidiosis e Histomoniasis en pavos. El alumno debe considerar además tratamientos de sostén contra aves que padecen secuelas de problemas respiratorios, digestivos o de canibalismo. Debe saber implementar las medidas terapéuticas adecuadas en caso de enfrentarse a un problema infeccioso de origen bacteriano o parasitario.

Objetivos específicos

- El estudiante demostrará el papel relevante del Médico Veterinario Zootecnista en el diagnóstico médico de los padecimientos que afectan a los pavos domésticos.
- El estudiante conocerá como se elabora una historia clínica apropiada.
- El estudiante sabrá manejar adecuadamente un pavo sin estresarlo o lastimarlo durante su revisión o administración de un tratamiento médico
- El alumno podrá seleccionar con base a su efectividad los diferentes medicamentos empleados en pavos
- El alumno conocerá como dar un tratamiento médico al mínimo costo que tenga la finalidad de recuperar la salud en los pavos bajo su cargo.

- El alumno será capaz de proponer un calendario de vacunación con base a la localización geográfica de la granja y al historial epizootiológico de la misma.
- El alumno demostrará que es hábil para implementar un programa de medicina preventiva y bioseguridad para una granja de pavos.

Actividades

- Hacer una necropsia en pavos, seleccionar y remitir las muestras más apropiadas con la finalidad de confirmar su diagnóstico presuntivo,
- Interpretar las pruebas de laboratorio y hallazgos patológicos sugerentes a problemas específicos de tipo infeccioso o de manejo en los pavos domésticos.
- Manejo del pavo durante la administración de tratamientos médicos
- Establecimiento efectivo de antibioterapia en los padecimientos más comunes de los pavos
- Elaboración de diluciones en tinaco o manejo del dispensador automático de agua con la finalidad de administrar tratamientos médicos por esta vía.
- Elaboración de un programa de control anticoccidial continuo para su administración por medio del alimento.
- Establecimiento de una terapia con base al uso adecuado de agentes anticoccidias.
- Establecimiento de un programa de bioseguridad de acuerdo a la disposición de la infraestructura y el equipo utilizado para la crianza y producción del pavo doméstico.
- Verificar la efectividad del programa de bioseguridad por medio de una revisión del flujo o tránsito de variables epizootiológicas (huésped-instalaciones-agentes infecciosos), eventualidad de riesgo de eventos mórbidos y análisis de riesgos y puntos críticos de control.
- Elaboración de un programa de vacunación efectivo contra las enfermedades más comunes de los pavos.
- Determinación del estatus zosanitario de la granja de pavos con relación a su localización geográfica y respecto a las enfermedades que se encuentran en campaña.
- Elaboración de una historia clínica apropiada e interpretación de pruebas de laboratorio con la finalidad de poder elaborar un adecuado diagnóstico de los padecimientos que afectan a los pavos domésticos.
- Selección del tratamiento médico más apropiado para solventar y solucionar padecimientos agudos y de convalecencia en problemas como Pasteurelisis, Coccidiosis, Histomoniasis y viruela aviar.
- Efectuar el corte de pico de acuerdo a la edad de los pavos.

- Prevención de canibalismo, acondicionamiento óptimo de un área de hospital dentro de la caseta sin riesgos zoonosarios para el resto de la parvada.

Habilidades

- Saber cómo se hace una necropsia sistemática en pavos
- Formular apropiadamente diagnósticos presuntivos para determinar acertadamente los diferentes padecimientos que afectan a los pavos
- Conocer la metodología de diagnóstico a seguir con base a la verificación de un diagnóstico presuntivo previamente formulado
- Sujetar correctamente un pavo sano, enfermo o convaleciente
- Recetar adecuadamente fármacos con base a su principio activo
- Calcular apropiadamente con base a principios activos los fármacos apropiados para medicar kilogramos de peso vivo en pavos y no litros de agua en tinacos o kilogramos de alimento en las tolvas
- Saber que agentes anticoccidianos se usan en pavos, conocer las dosis y rutas efectivas de administración
- Saber que agentes antibacterianos, promotores de crecimiento, antifúngicos, expectorantes, antidiarreicos y anticoccidianos se usan en pavos, conocer dosis, contraindicaciones y rutas efectivas de administración
- Poder establecer un programa de bioseguridad efectivo y no tipo *Show*
- Evaluar óptimamente la efectividad de los programas de bioseguridad y medicina preventiva empleados en las granjas de pavos
- Vacunar adecuadamente a los pavos
- Saber valorar la respuesta óptima a los inmunógenos más frecuentemente empleados en pavos
- Efectuar correctamente el corte de pico en pavos
- Conocer cómo se previene el canibalismo en pavos, si este se presenta saber tratarlo

Desarrollo de la práctica

- 1.- El alumno hará la necropsia de los pavos que mueran durante el transcurso de su estancia práctica en la granja.

- 2.- Interpretará los hallazgos a la necropsia, redactará la historia clínica y formulará un diagnóstico presuncional.
- 3.- Remitirá las muestras tomadas apropiadamente al laboratorio de diagnóstico en patología aviar con la finalidad de ratificar o descartar los diagnósticos presuntivos previamente formulados.
- 4.- Sujetara y maneja a los pavos con la finalidad de revisarlos propedéuticamente o bien administrarles tratamientos individuales
- 5.- Administrará los medicamentos que se tengan que proporcionar a través del agua de bebida, por vía intramuscular o a través del alimento.
- 6.- Revisará e identificará por toda la caseta y granja las probables fallas que resquebrajan el programa de bioseguridad,
- 7.- Formulará y discutirá con el encargado de la granja los métodos de evaluación del programa de bioseguridad como son la medición de conteos de unidades formadoras de colonias en el agua de bebida o en la cama al momento de la recepción.
- 7.- Vacunará a los pavos contra viruela, pasteurelisis, salmonelosis, influenza aviar o Newcastle.
- 8.- Remitirá las muestras requeridas en los reglamentos de las normas de las campañas de control y erradicación de las enfermedades vigentes en la zona (Salmonelosis, influenza aviar y Newcastle velogénico viscerotrópico), donde se encuentra la granja de pavos.
- 9.- Dar los tratamientos terapéuticos o metafiláxicos a los pavos de acuerdo a la programación profiláctica de la granja.
- 10.- Cortar el pico a los pavos que lo requieran.
- 11.- Proporcionar tratamiento curativo a los pavos que presentan secuelas de viruela.

Forma de evaluación

El alumno elaborará un reporte de diagnóstico situacional.

Práctica 3.- Pavos, alimentación y faenamiento

Introducción

Cómo un pilar, la nutrición forma parte integral de la producción zootécnica; la alimentación en este rubro se convierte en una de las bases importantes que permiten expresar el potencial genético de los pavos, una de las especies aviares de mayor aceptación mundial y en la cual durante los últimos años se ha enfatizado la investigación para el máximo aprovechamiento del alimento, mismo que actualmente se refleja con la obtención de una de las mejores tasas de conversión presentes en las especies pecuarias de producción. La inocuidad junto con la versatilidad son dos de las características más importantes en la carne de pavo que hacen que su consumo aumente cada día más en México, la amplia aceptación esta ligada a la identificación de la carne de pavo y sus subproductos como un alimento sano, esta percepción es en parte como resultado del procesamiento óptimo de las canales, desde la insensibilización de las aves, su eutanasia, procesamiento, hasta su maduración y aprovechamiento posterior.

El alimento en los pavos constituye el principal costo de alimentación, debido principalmente a que los requerimientos de proteína y energía en los pavos al igual que su ingesta total son mayores que en otras especies aviares como la gallina doméstica, por lo cual la optimización en su elaboración y suministro es imprescindible; situación que se torna más importante hoy en día, debido a que los insumos que se utilizan para su elaboración alcanzan cada día precios más elevados. La formulación y elaboración de un alimento propio esta encaminada a abaratar los costos de producción o bien se vuelve una opción cuando no existe forma de adquirir un alimento comercial, sin embargo, no siempre se alcanzan los parámetros zootécnicos propuestos, por lo cual el Médico Veterinario Zootecnista debe ser capaz de analizar la problemática que envuelve esta parte del proceso, debe conocer el proceso que involucra la elaboración de un alimento, desde la compra de insumos de primera calidad hasta la elaboración de una fórmula de alimento balanceado que satisfaga adecuadamente los requerimientos de los pavos de acuerdo a su edad y etapa productiva; es importante que el alumno de Medicina Veterinaria y Zootecnia además de poder formular un alimento debe saber elaborarlo en la planta de fabricación, por lo cual se debe conocer el contenido nutrimental y las limitaciones de cada uno de los ingredientes utilizados para ello.

Las restricciones crecientes en el mundo en cuanto a la prohibición del uso de los animales para consumo humano, debe conducir al alumno a fundamentar las bases de su profesión, determinando en este caso que la priorización del ser humano es la base de su existencia, más allá de la antropomorfización de la producción animal, o la discusión sin alcances reales del fundamento del especismo o antiespecismo, por lo cual la producción

de insumos alimenticios de origen animal como es la carne de pavo debe efectuarse en un contexto bien estructurado que en este caso priorice el bienestar animal, por lo cual los profesionistas involucrados en este importante ramo humano de la producción de alimentos, deben conocer la importancia y ejecución de un adecuado procesamiento del pavo destinado a la producción de carne, con la finalidad de lograr un producto inocuo, el cual ya sea en su presentación como ave completa, partes de la canal o productos obtenidos del procesamiento posterior muestran en México un consumo cada vez más amplio. Por lo cual los especistas, antiespecistas y demás miembros que contraponen sus intereses particulares a la producción de satisfactores alimenticios de consumo general, deben estar conscientes que el principal interesado en tratar adecuadamente a los animales como los pavos con la finalidad de obtener un óptimo rendimiento es el criador de los mismos.

Objetivos específicos

- El alumno conocerá los requerimientos nutrimentales de los pavos en sus diferentes etapas de crecimiento y engorda.
- El alumno enumerará los ingredientes aptos y disponibles en México que pueden emplearse para satisfacer los requerimientos de energía y proteína en los pavos domésticos.
- El alumno podrá elaborar una dieta práctica para pavos por medio del manejo de un programa de Software considerando los requerimientos más novedosos reportados para la estirpe en particular que se encuentre en producción.
- El estudiante se familiarizará con el equipo empleado para fabricar alimento balanceado.
- El estudiante conocerá como se hace un alimento balanceado directamente en la planta de fabricación.
- El alumno será capaz de enumerar las condiciones óptimas de manutención que tengan la finalidad de proporcionar óptimas condiciones de bienestar animal a los pavos durante su estancia en el área de crianza, engorda y finalización.
- El alumno será capaz de proporcionar las medidas adecuadas de ayuno previas al procesamiento del pavo.
- El alumno sabrá cómo se efectúa la óptima insensibilización y eutanasia de los pavos destinados al procesamiento cárnico.
- El estudiante será capaz de poder describir detalladamente el procesamiento óptimo del pavo desde su insensibilización hasta la conservación de su carne y subproductos en el almacén o punto de venta final.

Actividades

- Elaborar una hoja de de elaboración a partir de una matriz de cálculo o formulación de alimentos balanceados elaborada por medio de un *Software* especializado, la cual debe considerar la hoja de resultados con los ingredientes y análisis porcentual de contenido, para diferentes tipos de alimento balanceado destinado a llenar los requerimientos nutrimentales de los pavos en sus diferentes etapas de vida productiva.
- Fabricar un alimento balanceado de iniciación, para pavos.
- Fabricar un alimento balanceado de desarrollo, para pavos.
- Fabricar un alimento balanceado de finalización, para pavos.
- Verificar las condiciones empleadas para asegurar el bienestar de los pavos a través del análisis de la infraestructura empleada para la crianza y engorda del pavo doméstico, discutir las posibles implicaciones de un sesgo a la normatividad.
- Efectuar las operaciones de ayuno previas al procesamiento del pavo.
- Realizar la insensibilización y eutanasia de los pavos destinados al procesamiento.
- Hacer el desangrado, desplume, eviscerado, despiezado, lavado y empaquetamiento adecuado de las canales de pavo obtenidas.

Habilidades

- Poder formular una ración balanceada para diferentes etapas de producción en el pavo doméstico
- Conocer los ingredientes y el equipo empleado para la fabricación de alimento balanceado
- Saber fabricar un alimento balanceado para la crianza y engorda de los pavos domésticos
- Conocer y poder explicar las bases y fundamentos del bienestar animal inherente a la producción de los pavos y otras especies avícolas alternativas
- Saber implementar un buen programa en la granja de pavos de restricción alimenticia previa al sacrificio
- Poder capturar sin dañar a los pavos destinados a la planta de proceso
- Conocer cómo insensibilizar y aplicar una adecuada eutanasia a los pavos destinados a procesamiento
- Poder implementar y ejemplificar un óptimo tren de procesamiento con la finalidad de obtener un producto cárnico inocuo y de alto valor nutrimental a partir de los pavos

Desarrollo de la práctica

- 1.- El estudiante elaborará una hoja de resultados a partir de la formulación de una ración balanceada para pavos por medio de un programa de *Software* que considere una metodología de ecuaciones múltiples.
- 2.- Aplicará la hoja de la ración calculada para elaborar el alimento formulado en la planta de fabricación de alimentos balanceados
- 3.- Verificará, criticará y enriquecerá el contenido del manual de procedimientos para asegurar el bienestar animal de los pavos criados en la granja
- 4.- Participará directamente en las operaciones de manejo (restricción alimenticia, captura, enjaule, traslado, etc.) previas al envío de los pavos a la planta de proceso
- 5.- Involucramiento en las actividades de procesamiento del pavo (insensibilización, eutanasia, desangrado, escaldado, desplume, evisceración, inspección sanitaria, lavado de la canal, enfriamiento de la canal, maduración de la canal, empaquetamiento y conservación de la canal).

Forma de evaluación

El alumno entregará un reporte del diagnóstico situacional sobre la alimentación con observaciones y mejora continua.

Práctica 4.- Avestruces, instalaciones e incubación

Introducción

Una parte importante de la producción de avestruces que asegura su éxito como una especie factible de producir carne que funcione como sucedáneo de la carne roja de bovino, sin incluir algunos aspectos poco favorables como son el mayor contenido de grasa y de colesterol en ésta última, es precisamente la localización física donde se efectúa el alojamiento y producción del avestruz, una adecuada infraestructura asegura una óptima producción. Uno de los cuellos de botella en la producción de las avestruces es la incubación óptima de los huevos fértiles, conocer adecuadamente con qué equipo se efectúa, bajo qué condiciones y cómo se hace este proceso tan importante para la producción de las avestruces es el camino adecuado para obtener resultados consistentes en la producción de los avestripollos, los cuales sin duda son la base de la producción cárnica de esta especie tan particular.

La crianza del avestruz se remonta al año de 1875, ésta inicio principalmente en África del sur; ésta actividad en México es relativamente nueva, arranco en el estado de Coahuila en 1991. Según datos de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, para el año 2002 ya había 700 criaderos en toda la República Mexicana, esto sin contabilizar las granjas pequeñas. En México, el avestruz se ha adaptado mejor a las condiciones del trópico seco presente en toda la franja costera de los estados del pacífico, algunas zonas del norte y del noreste, además de algunas zonas del altiplano mexicano. En la actualidad existen granjas en diferentes estados de la república mexicana entre los cuales se encuentran principalmente: Coahuila, Nuevo León, Guanajuato, San Luis Potosí, Durango, Jalisco, Michoacán, Aguascalientes, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz. Así es como en México, esta especie toma cada vez más fuerza como alternativa de producción, ha pasado ya el *boom* publicitario inicial y tienden a permanecer los criadores más serios y comprometidos con la actividad. A partir de la década de los 90's en México se inicio la producción de carne y piel de avestruz como una parte integral de la actividad con posibilidades de acceder a un mercado internacional debido a las demandas no cubiertas por los productores de U.S.A., Israel, Sudáfrica y Europa. Actualmente la producción del avestruz se considera como una excelente alternativa para la obtención de proteína animal a bajo costo de producción, ya que es una especie adaptable a diferentes climas y esquemas de producción (Principalmente pastoreo). La selección genética en las avestruces actuales se ha concentrado más en la calidad de los productos, como las plumas o la cantidad de huevos, que en la eficiencia de la reproducción y la incubación, las cuales hasta la fecha presentan aún resultados no

muy adecuados. La selección genética en el avestruz ha sido muy baja, el hecho es que solo existe una raza (*African black*), por lo cual no se han logrado obtener aún huevos fértiles con peso y características físicas uniformes. Este proceso de selección se vislumbra a un largo plazo, principalmente por el tiempo y recursos económicos requeridos. Con base a la baja selección genética, los parámetros de incubación deberán ser válidos por lo mientras para una de banda media de longitud más amplia de lo que el productor actual quisiera, por lo cual conocer los requerimientos de incubación y sus variaciones de acuerdo a las características físicas de los huevos fértiles en esta especie es imprescindible con la finalidad de asegurar su productividad, por lo cual para mejorar la eclosión de los huevos de avestruz deben conocerse y determinarse los parámetros físicos óptimos de los huevos seleccionados para incubación y las variables apropiadas para efectuar la misma.

Alrededor del mundo una gran cantidad de granjas de producción obtienen diferentes parámetros de producción, los cuales varían de una granja a otra. Determinar los parámetros ideales de ésta especie en un sitio y extrapolarlos a todo tipo de granjas de avestruz ubicadas en diferentes sitios geográficos no es una medida apropiada todavía, conocer y poder explicar las implicaciones de esta decisión se desprenden únicamente de la vivencia directa con esta especie y a través de la práctica cotidiana en un sitio de producción comercial, por lo cual con la finalidad de evaluar factibilidad zootécnica es prioritario determinar para cada explotación en particular sus propios parámetros a través del conocimiento práctico de los mismos.

Objetivos específicos

- El alumno conocerá los requerimientos de espacio que necesitan las avestruces desde que son avestripollos hasta que se destinan a la reproducción o engorda.
- Sabrá qué tipo de sustrato (piso del corral), comederos, bebederos, asoleaderos y bardas perimetrales son aptos para utilizar en los corrales de avestruz de acuerdo a su edad y finalidad zootécnica.
- El estudiante reconocerá y empleará los elementos básicos y adecuados para efectuar la crianza temprana del avestripollo, esto con la finalidad de evitar problemas médicos como son la infección del saco vitelino, la impactación gástrica y la rotación de los miembros inferiores.
- El alumno mostrará su habilidad para el manejo zootécnico de avestruces juveniles y pastoreo en esta especie por medio del cambio gradual de corrales
- El estudiante sabrá cómo se efectúa el aretado en avestruces juveniles

- El alumno podrá implementar un proceso de producción de huevo de avestruz determinando las principales causas que pueden afectar la fertilidad y la postura
- El estudiante sabrá los requisitos para efectuar una adecuada recolección, desinfección y almacenaje de los huevos fértiles de avestruz
- El estudiante conocerá las características de un huevo de avestruz apto para la incubación
- El alumno sabrá cuales son las variables de incubación requeridas para obtener la mayor cantidad de avestripollos eclosionados.
- El alumno tendrá la capacidad de poder incubar huevos de avestruz en cualquier sitio de la república mexicana considerando las variables adversas de incubación como es la humedad relativa ambiental y la altura sobre el nivel del mar.
- El estudiante podrá eficientizar el proceso de incubación de forma continúa con base a la experiencia generada en cada sitio de incubación.

Actividades

- Medición de las instalaciones para avestruces reproductoras, avestripollos y avestruces juveniles, evaluar sus particularidades (Densidad de avestruces por área cuadrada, divisiones, bardas perimetrales, paso-hombre, áreas de pastoreo, tipo de sustrato empleado en cada edad, etc.)
- Cálculo de la densidad de las avestruces de acuerdo a su edad y peso.
- Conocer y manejar los implementos de la granja con la finalidad de proporcionar condiciones de confort medioambiental en avestripollos (Determinar la ventilación y dirección del flujo del aire de acuerdo a la orientación de la caseta de crianza).
- Preparación de una corraleta para la crianza de los avestripollos, preparación del piso de un corral para avestruces juveniles.
- Ubicar adecuadamente el equipo a utilizar en los corrales, colocar funcionalmente los comederos y bebederos.
- Adecuación de los diferentes elementos recreativos y de manutención dentro del área del corral, disponer los elementos de entretenimiento y manutención en el área de asoleadero o pastoreo de los corrales de las avestruces juveniles.
- Recepción adecuada de los avestripollos en la corraleta elevada, valoración de su calidad, peso, hidratación y movilidad. Acondicionamiento de la unidad de calefacción dentro de ésta área.

- Elaboración de registros durante la crianza y engorda de los avestruces juveniles considerando los siguientes parámetros: Peso, Número de semovientes, Porcentaje de mortalidad, Consumo de alimento y Conversión alimenticia.
- Efectuar el aretado de identificación en las avestruces juveniles.-
- Recolectar, limpiar, desinfectar y almacenar huevos fértiles de avestruz
- Conocer las características de una máquina incubadora y de una máquina nacedora diseñadas específicamente para la incubación de huevos de avestruz
- Familiarizarse con los controles de las máquinas de incubación y aprender a accionarlos para modificar las diferentes variables de incubación
- Registrar el peso de cada huevo fértil de avestruz, cargar las máquinas incubadoras y accionar los controles de funcionamiento
- Verificar las principales variables para la incubación del huevo fértil de avestruz como son: Temperatura, Humedad Relativa, Ventilación y movimientos de rotación del huevo
- Ovoscopiar en fechas determinadas del desarrollo embrionario para verificar fertilidad.
- Preparar la máquina nacedora, pesar al huevo de salida y hacer la transferencia del huevo embrionado de avestruz.
- Obtener la pérdida de humedad a partir de cada huevo de avestruz incubado
- Efectuar el embriodiagnóstico en los huevos de avestruz no eclosionados
- Registrar los parámetros de incubación obtenidos
- Determinar las condiciones óptimas de mantenimiento de las avestruces reproductoras
- Verificar el registro de producción de huevo de avestruz en el área de postura

Habilidades

- Poder describir las instalaciones empleadas para la reproducción, incubación, crianza y engorda de los avestruces.
- Conocer las condiciones ambientales óptimas para la crianza del avestruz.
- Poder efectuar por sí mismo la recepción y mantenimiento de los avestripollos.
- Podrá implementar un programa para control de las variables productivas y económicas involucradas en la crianza y producción de la avestruz.
- Saber cómo se efectúa el empadre y manejo reproductivo de una parvada de avestruces reproductoras.
- Conocerá como se efectúa un programa de manejo zootécnico y de pastoreo en avestruces juveniles.
- Saber efectuar correctamente el aretado en avestruces juveniles

- Saber incubar huevo de avestruz en cualquier parte de la República Mexicana y con cualquier equipo de incubación específico para avestruces.
- Conocer como se produce la mayor cantidad de huevo de avestruz de alta calidad al mínimo costo
- Poder calificar el huevo fértil de avestruz apto para incubar

Desarrollo de la práctica

1. Con un flexómetro medir el ancho, largo y alto de un corral de avestruces destinadas a la reproducción, y los corrales empleados para la crianza, crecimiento y engorda de los avestruces "*African Black*".
2. Dibujará un croquis de las diferentes áreas de las instalaciones destinadas a la crianza, crecimiento y engorda de las avestruces, ubicando de acuerdo a una orientación óptima las áreas de enfermería y áreas de pastoreo o asoleadero.
- 3.- Contará el número de avestruces dentro de cada corral, determinará con base al área cuadrada medida anteriormente la cantidad de avestruces existentes por metro cuadrado en el área de corrales y el área de pastoreo y asoleadero, efectuará una comparación de la densidad con los datos indicados en el manual de crianza y engorda de la raza de avestruz utilizada, con base a la edad y peso de las mismas.
- 4.- Colocará los ventiladores si es que estos se requieren para refrescar el área de perinatología anexa a la sala de incubación, los encenderá o apagará de acuerdo a los requerimientos medioambientales.
- 5.- Verificará las temperaturas dentro de la planta incubadora y la sala anexa de crianza perinatológica con base a la determinación de temperaturas máxima y mínima efectuadas con un termómetro técnico que tenga esta especificación. Tomará la medición de humedad relativa en el interior de la sala de incubación.
- 6.- Seleccionará la cantidad de equipo específico a utilizar para la crianza de una cantidad predeterminada de avestripollos.
- 7.- Efectuará una recreación de la recepción de avestruces juveniles en corrales colocando el equipo requerido y verificando el estado de consistencia del sustrato a emplear.
- 8.- Colocará el equipo a emplear en el área de pastoreo.

- 9.- Efectuará el manejo de la parvada a la salida o entrada hacia el área de pastoreo, aprovechará este manejo para efectuar labores de identificación de los semovientes por medio del aretado en la piel posterior del cuello.
- 10.- Pesará una muestra representativa de la parvada de avestruces juveniles, con la finalidad de valorar: peso, coeficiente de uniformidad, coeficiente de variación.
- 11.- El alumno verificará la densidad de los avestruces reproductoras, sus condiciones ambientales, alimentación y porcentaje de la producción.
- 12.- El alumno efectuará la recolección, limpieza, desinfección y almacenamiento del huevo fértil de avestruz.
- 13.- El estudiante efectuará la selección de huevo fértil apto para incubar, calibrará previamente la incubadora, pesará cada huevo en forma individual y cargará la máquina.
- 14.- El estudiante efectuará una verificación de las variables de incubación ante una desviación de los parámetros, sugerirá la rectificación de los mismos.
- 15.- El alumno efectuará la transferencia de los huevos al día 39 de incubación y realizará un embriodiagnóstico de los huevos que no se desarrollen.
- 16.- El estudiante extraerá los avestripollos eclosionados después de que estos se hallen secos (10 horas en nacedora), los pesará y registrará el porcentaje total de eclosión
- 17.- El alumno efectuará un embriodiagnóstico con los huevos de avestruz picados no nacidos y de los no picados-no nacidos.
- 18.- Con base a los registros del área de incubadora de avestruz formulará un pronóstico del proceso de incubación efectuado durante la temporada de reproducción

Forma de evaluación

El estudiante diseñara y hará el análisis de las instalaciones apropiadas para la reproducción, crianza y engorda de las avestruces de la raza "*African black*".

Práctica 5.- Avestruces, crianza y medicina preventiva

Introducción

Conocer las variables de crianza y desarrollo en una especie relativamente joven en su proceso de domesticación es imprescindible para obtener una eficiente productividad, si bien la rusticidad en cuanto a resistencia de enfermedades infecciosas de esta ave es realmente sorprendente cuando se compara con la gallina doméstica, presenta variables mórbidas propias de la especie, las cuales si no se diagnostican y previenen adecuadamente pueden convertirse en un punto débil que puede ocasionar el quebranto económico de una granja de producción.

La vida útil de un avestruz es una de las más largas dentro de las especies avícolas de la producción alterna. Por lo cual para efectuar una eficiente crianza del avestruz en cautiverio es imprescindible conocer los factores que determinan y orientan su conducta, esto con la finalidad de obtener una adecuada conservación de la especie o bien con fines de producción comercial. Como conducta se define la expresión de los procesos vitales coordinados, comprendiendo también en ellos todos los actos que permiten a un animal mantenerse en relación eficiente con el ambiente. El avestruz tiene muchas conductas complejas como resultado de patrones individuales y es capaz de aprender. Igual que todas las aves, los avestruces tienen patrones de conducta que les permiten comunicarse entre ellos con gran precisión, para lo cual utilizan estructuras particulares como coloración del plumaje, los tarsos y los picos, actitudes y movimientos específicos. Estos patrones están presentes en actividades de agresión, defensa, sumisión, territorialidad, ocultamiento y cortejo. Su condición de aves gregarias y la convivencia en grupo les otorga seguridad, fertilidad y sobrevivencia. Conocer las características de crianza y desarrollo en esta especie es básico para eficientizar su aprovechamiento zootécnico.

Aún cuando estamos hablando de una especie altamente rústica y resistente a una gran variedad de enfermedades infecciosas, se ha observado que dependiendo de la presión de crecimiento en las parvadas, con bajos niveles de bioseguridad, aunado a una falsa sensación de seguridad puede dar como resultado un brote inesperado de algún tipo de enfermedad que nunca se hubiera imaginado que existiría en nuestras hermosas y gráciles avestruces. Aún cuando en México es una práctica generalizada el no vacunar a las avestruces, se requieren conocer las circunstancias precisas de cuando tenemos hacerlo y cuando podemos arriesgarnos a no hacerlo. Por ejemplo la vacunación contra el virus de la enfermedad de Newcastle es recomendable en lugares donde la enfermedad es endémica, esto debido a que en Sudáfrica se ha observado que ésta puede causar graves daños e incluso mortalidad en las avestruces, principalmente las jóvenes, ya que en avestruces adultas la signología es mínima o no existe. Las avestruces son

susceptibles a un amplio rango de enfermedades bacterianas y parasitarias, algunas comunes en la avicultura comercial y otras específicas de esta especie. Lo mismo que sucede con otras enfermedades infecciosas, el mejor método de prevención es por medio de la aplicación de estrictas medidas de bioseguridad.

Objetivos específicos

- Conocerá los requerimientos óptimos de espacio, temperatura, alimentación y cuidados médicos para lograr una eficiente tasa de viabilidad en los avestripollos y avestruces juveniles.
- Identificará con base a signos y lesiones los padecimientos más comunes e importantes que provocan gran mortalidad durante los primeros seis meses de vida de las avestruces.
- El estudiante sabrá manejar adecuadamente a los avestripollos y avestruces juveniles sin estresarlos o lastimarlos durante su revisión médica
- El alumno podrá seleccionar con base a su efectividad los diferentes medicamentos empleados en avestruces
- El alumno conocerá como dar un tratamiento médico al mínimo costo que tenga la finalidad de recuperar la salud de las avestruces afectadas.
- El alumno será capaz de proponer un calendario de vacunación con base a la localización geográfica de la granja y al historial epizootiológico de la misma.
- El alumno demostrará que es hábil para implementar un programa de medicina preventiva y bioseguridad para una granja de avestruces.

Actividades

- Medir con un flexómetro las instalaciones utilizadas en el área de perinatología (1-15 días de edad), corral de primer desarrollo (15-30 días), corral de juveniles con asoleadero (30-90 días).
- Contar la cantidad de aves existentes en cada una de las áreas de crianza y desarrollo.
- Verificar la dureza y consistencia del sustrato en cada una de las áreas de crianza y desarrollo.
- Checar las condiciones de temperatura, humedad y ventilación en cada una de las áreas de crianza y desarrollo.
- Determinará las variables fisiológicas y patológicas, constatadas a través de la signología presente en avestripollos que presenten Infección de Saco Vitelino.

- Verificará las variables fisiológicas y patológicas que se presentan en una impactación gástrica en avestruces juveniles a través de la observación de signología sugestiva.
- Checará las variables patológicas y de signología clínica que presenten los avestruces juveniles que sufran de algún tipo de rotación de miembros inferiores.
- Hacer una necropsia en avestruces, formular un diagnóstico presuntivo basado en los hallazgos macroscópicos, seleccionar y remitir las muestras más apropiadas con la finalidad de confirmar el diagnóstico presuntivo
- Interpretar las pruebas de laboratorio y hallazgos patológicos sugerentes a problemas específicos de tipo infeccioso o de manejo en las avestruces.
- Manejo de la parvada de avestruces reproductoras o juveniles durante la administración de tratamientos médicos.
- Establecimiento efectivo de antibioterapia en los padecimientos más comunes de los avestruces.
- Elaboración de diluciones en los bebederos con la finalidad de administrar tratamientos médicos por esta vía.
- Establecimiento de un programa de bioseguridad de acuerdo a la disposición de las instalaciones y el equipo utilizado para la crianza, desarrollo y reproducción de las avestruces.
- Verificar la efectividad del programa de bioseguridad establecido en la granja.
- Elaboración de un programa de vacunación efectivo contra las enfermedades más comunes de las avestruces.
- Determinación del estatus zoonosario de la granja de avestruces con base a su localización geográfica y con respecto a las enfermedades que se encuentran en campaña.
- Elaboración de una historia clínica apropiada e interpretación de pruebas de laboratorio con la finalidad de poder elaborar un adecuado diagnóstico de los padecimientos que afectan a las avestruces.
- Selección del tratamiento médico más apropiado para solventar y solucionar padecimientos agudos y de convalecencia en las avestruces reproductoras y juveniles.

Habilidades

- Poder recomendar las opciones de infraestructura de mayor eficiencia para la crianza, desarrollo y engorda de las avestruces domésticas (*African black*).
- Saber reconocer los padecimientos más comunes que afectan la viabilidad de las avestruces durante los primeros seis meses de vida.
- Saber cómo se hace una necropsia sistemática en avestruces

- Formular acertadamente diagnósticos presuntivos para determinar puntualmente los diferentes padecimientos que afectan a los avestruces.
- Conocer la metodología de diagnóstico con la finalidad de efectuar la verificación del diagnóstico presuntivo previamente formulado
- Recetar adecuadamente fármacos con base a su principio activo sin provocar procesos iatrogénicos en las avestruces.
- Calcular apropiadamente con base a principio activo de los fármacos, ésto con la finalidad de medicar a las avestruces por kilogramos de peso vivo.
- Saber que agentes terapéuticos y preventivos se usan en avestruces, conocer las rutas y dosis efectivas de administración
- Conocer cómo se establece un programa de bioseguridad eficaz.
- Evaluar óptimamente la efectividad de los programas de bioseguridad y medicina preventiva empleados en las granjas de avestruces
- Saber vacunar adecuadamente contra la viruela o Newcastle a los avestruces.

Desarrollo de la práctica

- 1.- Con un flexómetro medir el ancho, largo y alto de los corrales empleados para la crianza, crecimiento y engorda de los avestruces "*African Black*".
- 2.- Contar el número de avestruces existentes en cada área, verificar que tengan agua de bebida disponible, darles de comer de acuerdo a la recomendación del manual operativo de la granja.
- 3.- Pesar a los avestruces, obtener densidad por área, registrar los eventos relevantes.
- 4.- Humedecer el piso de los corrales de avestruces juveniles, apisonarlo y acondicionarlo de acuerdo a las especificaciones de la granja.
- 5.- Verificar con un termómetro e higrómetro la temperatura y humedad relativa dentro de las áreas de crianza y desarrollo de avestruces.
- 6.- El alumno hará la necropsia de las avestruces que mueran durante el transcurso de su estancia en la granja.
- 7.- Interpretará los hallazgos macroscópicos a la necropsia, redactará la historia clínica y formulará un diagnóstico presuntivo.

8.- Verificar la consistencia y efectividad del programa de bioseguridad establecido a nivel de personal, avestruces e instalaciones, efectuar críticas y sugerencias al mismo.

9.- Administrar todos los tratamientos terapéuticos y metafiláticos implementados en la granja en los diferentes sitios de crianza, desarrollo y engorda.

10.- Efectuar la vacunación contra viruela aviar y si es pertinente por la zona geográfica de localización (Norma Oficial Mexicana ZOO-013) efectuará la vacunación contra la enfermedad de Newcastle.

Forma de evaluación

El alumno evaluará los principales aspectos que pueden afectar una óptima crianza, desarrollo y engorda de los avestruces.

Práctica 6.- Avestruces, alimentación y procesamiento

Introducción

Actualmente, no existen esquemas de alimentación en avestruz completamente estandarizados, esto debido a que no existe un amplio conocimiento de los requerimientos nutrimentales de las aves que se encuentran en explotación intensiva. En México, el consumo de carne de avestruz por parte de las personas que lo han hecho se ha movido más por la curiosidad de probar una comida exótica que por la necesidad de consumir productos con mayor inocuidad a los productos pecuarios consumidos tradicionalmente (carne de bovino con rastros significativos de clenbuterol, carne de cerdo rica en grasa saturada, carnes rojas ricas en triglicéridos, barbacoa de borrego con deficiente conservación previa al cocimiento, etc.), sin embargo, ha proporcionado la oportunidad de probar que el sabor y la textura de la carne es muy similar a la algunos cortes finos de los bovinos, con la diferencia de que la carne de avestruz tiende a ser mucho más suave. Hay que considerar sin embargo, que el producto ofrecido hasta hoy día no siempre ha sido procesado adecuadamente, lo que ha demeritado sus cualidades nutrimentales y organolépticas, generando opiniones adversas y frecuentemente ajenas a la calidad intrínseca de la propia carne.

La zootecnia es la rama aplicada de la investigación científica, es el área encargada de aterrizar todos los conocimientos que se generan para aplicarlos de la mejor forma con la finalidad de incrementar la productividad al mínimo costo y con márgenes de utilidad suficientes. Los rubros que la constituyen son interdependientes (administración, medicina preventiva, genética, manejo, etc.), sin embargo uno de los aspectos más importantes de la zootecnia y de los que depende muchas veces el éxito de una explotación es la nutrición. Muchas veces descuidada y la mayor parte de las veces no considerada en su justa dimensión. Muchos fabricantes de alimento y criadores de avestruces y ratites en general, frecuentemente han extrapolado la información con la que se cuenta en otras áreas de nutrición de las aves, como es la nutrición en pollo de engorda, pavos o gallinas, para desarrollar programas de alimentación en ratites, esto es comprensible porque la investigación nutrimental en estas especies requiere de grandes recursos y esfuerzos por parte del investigador. Para que se contemple la justa dimensión del esfuerzo que se requeriría para poder establecer los requerimientos nutrimentales exactos en esta especie, sería necesario primero contar con características de investigación semejantes a las que se han utilizado en otras especies como gallináceas y cerdos, donde para establecer los requisitos mínimos de requerimientos para manutención, crecimiento y producción, se ha contado afortunadamente con las siguientes características: Un tracto digestivo anatómicamente sencillo sin contemplar órganos de fermentación importantes

en el aporte de energía como el que poseen las ratites, un porcentaje de uniformidad de la parvada mayor al 80%, esta característica es importante en cuanto a que permite medir el efecto de los tratamientos, requisito apropiado para efectuar la verificación de una varianza homogénea atribuida a una diferencia sustentable debida a un efecto de tratamiento y no únicamente a la variabilidad biológica existentes entre dos individuos de la misma especie y de la misma edad, logrando con ello una respuesta similar a los ingredientes de una misma ración, esto por parte de un amplio porcentaje de la parvada, es decir casi todos los animales de un grupo experimental de tratamiento deben reaccionar de la misma manera a la inclusión de diferentes porcentajes de un nuevo ingrediente alimenticio; además en aves comerciales y cerdos ha sido posible contar con gran cantidad de unidades animales experimentales que aparte de hacer más confiable el análisis experimental es posible manejar variables como son la cantidad marginal de algunos ingredientes como vitaminas, minerales o aminoácidos sintéticos (metionina, lisina, treonina, triptofano, arginina, etc), permitiendo al mismo tiempo de evaluar características de rendimiento (ganancia diaria de peso, peso al mercado, conversión alimenticia) evaluar características de la canal o bien del grado de productividad (cantidad de huevos puestos, fertilidad de los mismos, calidad de las crías, grosor de la grasa en la región de la espaldilla, etc.).

Hasta ahora la evaluación de alimentos para avestruces se ha efectuado con base a la medición de parámetros productivos, a la cantidad de uratos en orina, cantidad de alimento indigerido, porcentajes de impactación gástrica, tasa de crecimiento y medición del engrasamiento de la canal. Lo cual de alguna manera ha permitido ir delimitando con márgenes de seguridad los requerimientos alimenticios, contando con un éxito relativo en sacar adelante la industria alimenticia de las ratites. Por ejemplo se ha observado que el número de huevos por hembra se ha incrementado casi al doble en la última década. La supervivencia de los avestripollos se ha mejorado notablemente, es raro que hoy en día aún existan criadores serios alimentando a sus avestruces con raciones con base a croquetas de perro o alimento para pavos. Utilizando más frecuentemente alimentos comerciales o preparando ellos mismos sus raciones con base a los requerimientos reportados hasta hoy en día. Sin embargo, algo que es evidente es que existe muy poca investigación acerca de la nutrición y manejo de programas de alimentación en las ratites en general. Quizá el mayor reto que se debe considerar por parte de las empresas manufactureras de alimento comercial será trabajar estrechamente con los productores comerciales de ratites y los centros de investigación profesional (universidades, institutos, etc); con la finalidad de asegurar la ingesta adecuada de los nutrimentos por parte de las avestruces para maximizar el crecimiento y productividad de las parvadas en general.

Objetivos específicos

- El alumno conocerá los requerimientos nutrimentales de las aves de corral en sus diferentes etapas de crecimiento, desarrollo, engorda o reproducción.
- El alumno especificará qué ingredientes nutricios son aptos para prepara una ración balanceada para aves de corral y se encuentran disponibles en México.
- El alumno podrá elaborar una dieta práctica para aves de corral a través de una metodología apropiada tomando en cuenta los requerimientos nutrimentales de las aves de corral.
- El estudiante conocerá cómo se maneja el equipo utilizado para fabricar alimento de ave de corral.
- El estudiante sabrá cómo se hace un alimento balanceado directamente en la planta de fabricación o bien los requerimientos técnicos para solicitarlo o comprarlo.
- El alumno será capaz de enumerar las condiciones óptimas de manutención que tengan la finalidad de proporcionar óptimas condiciones de bienestar animal a las aves de corral durante su estancia en el área de crianza, engorda y finalización.
- El alumno será capaz de proporcionar las medidas adecuadas de ayuno previas al procesamiento de las aves de corral destinadas a faenación.
- El alumno podrá sujetar y manejar adecuadamente a las aves de corral destinadas al faenamiento.
- El alumno sabrá cómo se efectúa la óptima insensibilización y eutanasia de las aves de corral destinadas a su faenamiento.
- El estudiante será capaz de poder describir detalladamente el procesamiento óptimo de las aves de corral, desde su insensibilización hasta la conservación de su carne y venta final.

Actividades

- Elaborar una hoja de cálculo de ingredientes a partir de una matriz de formulación utilizada para balancear el alimento de acuerdo a requerimientos específicos del ave de corral.
- Formular la ración por medio de un *Software* o bien a través de una metodología de balanceo adecuada, los resultados obtenidos deben considerar los ingredientes a utilizar en la ración y el análisis porcentual del alimento balanceado calculado.
- Efectuar el balanceo de raciones para diferentes tipos de requerimientos destinados a satisfacer los requerimientos nutrimentales de mantenimiento o producción en las aves de corral de acuerdo a sus diferentes etapas de vida productiva.
- Fabricar un alimento balanceado de iniciación, desarrollo, mantenimiento y reproducción para aves de corral reproductoras.

- Fabricar un alimento balanceado de iniciación, desarrollo y engorda para avestruces destinadas a su faenación.
- Verificar las condiciones empleadas para asegurar el bienestar de las avestruces a través del análisis de la infraestructura empleada para su crianza y engorda.
- Analizar y sugerir si se encuentran posibles sesgos a la normatividad relativa al bienestar animal, sugerir posibles cambios.
- Efectuar el retiro de alimento o agua de acuerdo a lo recomendado de forma previa al procesamiento de las avestruces.
- Realizar la insensibilización y eutanasia de las avestruces destinadas a su faenación.
- Efectuar el desangrado, desplume, desollado, eviscerado, despiezado, lavado, empaquetado y enfriado de las canales de avestruz obtenidas.

Habilidades

- Saber formular una ración balanceada para diferentes etapas de vida y finalidad zootécnica en avestruces.
- Conocer los ingredientes y el equipo empleado para la fabricación de alimento balanceado de avestruz
- Saber fabricar un alimento balanceado para la crianza, desarrollo y engorda de las avestruces destinadas a faenamiento
- Producir un alimento balanceado para la crianza y desarrollo de codorniz de reemplazo de reproductoras.
- Poder elaborar alimento balanceado destinado a mantenimiento y producción en avestruces reproductoras.
- Poder argumentar sobre las bases del bienestar animal inherente a la producción de los avestruces.
- Poder implementar un programa de restricción alimenticia previa al sacrificio en la granja de avestruces.
- Saber cómo capturar sin provocar daños a las avestruces destinadas a la planta de proceso.
- Saber cómo efectuar la insensibilización y como aplicar una adecuada eutanasia a los avestruces destinadas a su faenamiento.

- Poder implementar un tren de procesamiento óptimo con la finalidad de producir un producto cárnico inocuo y de alto valor nutrimental a partir de las avestruces destinadas a su procesamiento.

Desarrollo de la práctica

1.- El estudiante calculará una ración alimenticia balanceada tomando en consideración los ingredientes y cantidades a emplear, por medio de un programa computacional o de forma manual que consideré una metodología apropiada.

2.- Con la hoja de resultados de la ración determinada previamente, elaborará el alimento en la planta de fabricación de alimentos balanceados.

3.- Analizará el contenido nutrimental de la ración comercial empleada y con base a esa información efectuará un análisis comparativo de los parámetros productivos obtenidos en la granja (peso, uniformidad, conversión alimenticia, etc.) con base a lo recomendado en las hojas o manual de avestruces alimentadas conforme a su edad o finalidad zootécnica,

4.- Dará a conocer sus puntos de vista y discutirá sobre los aspectos económicos relacionados con este importante rubro de alimentación como parte del costo de producción total.

5.- Enriquecerá con sus sugerencias el contenido del manual de procedimientos para asegurar el bienestar animal de las avestruces criadas en la granja

6.- Participará directamente en las operaciones de manejo (restricción alimenticia, captura, enjaule, traslado, etc.) previas al envío de las avestruces a la planta de proceso

7.- Participará en el procesamiento de las avestruces (insensibilización, eutanasia, desangrado, desplume, desollado, evisceración, inspección sanitaria, despiezado, empaquetamiento, enfriamiento de la canal y conservación hasta su venta).

Forma de evaluación

El alumno elaborará un reporte sobre las características de una planta de procesamiento para avestruces.

Práctica 7. Avestruces, resolución de problemas médicos

Introducción

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una metodología didáctica del abordaje del aprendizaje práctico de en clínica aviar, en la presente práctica se considera el trabajo con un caso clínico proveniente de una explotación comercial de avestruces, la evaluación propuesta es por triple salto. El ABP se construyó con base a criterios desarrollados por medio de la técnica Delphi, la información generada se enfoca a la evaluación primaria presentada en dos fases con generación de material para el tutor y para el alumno. El primer momento incluye el planteamiento del escenario, el segundo la búsqueda de información y el tercero considera la complementación de datos aportados por el alumno para la resolución del caso después de planteado un segundo escenario. La búsqueda de información se basa principalmente en la metodología de medicina basada en evidencia. La evaluación se integra con el material complementario del tutor.

La información genera conocimiento, la cual es el arma más poderosa para cambiar las circunstancias de los individuos. En la actualidad y bajo el contexto de globalización acelerada que vivimos existen cambios importantes en las tendencias educativas lo cual muestra cada vez más un fuerte impacto sobre la forma de instrumentar el proceso educativo en la educación superior. Las políticas internacionales en educación se han centrado en la promoción para la implementación del enfoque educativo de la educación basada en competencias, lo cual ha conducido a la implementación de metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP) y la medicina basada en evidencia (MBE). Existe un consenso general de que el ABP es un abordaje novedoso de tipo educacional que ayuda a los estudiantes a adquirir un conocimiento integral que al convertir el proceso de aprendizaje en una actividad dinámica favorece la interacción de los elementos que construyen el conocimiento, contribuyendo directamente sobre la motivación intrínseca de los participantes. El aprendizaje basado en problemas es un procedimiento direccional que en contraste a la educación convencional transfiere el control del proceso de aprendizaje del maestro a los estudiantes. En este modelo de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes son motivados a generar y persistir en sus propios objetivos de aprendizaje y a seleccionar los recursos de aprendizaje que más se adaptan a sus requerimientos de información. El formato de ABP facilita que los estudiantes se centren en la resolución de un problema planteado secuencialmente facilitando el proceso de aprendizaje. El punto más importante en este modelo es que el maestro como instructor contribuye al proceso de aprendizaje proporcionando únicamente sugerencias sobre aspectos de estudio que permitan al estudiante avanzar cada vez más rápido y por sí mismos, no necesariamente para el cumplimiento de actividades de aprendizaje previamente especificadas.

Los estudiantes que se desenvuelven bajo esta metodología, inicialmente se involucran en el análisis de un problema a resolver, aumentando consecuentemente su propia motivación. Un problema consiste comúnmente de una serie de descripción de eventos (escenario) que requieren de una explicación. Esta explicación puede tomar la forma de una descripción de procesos, principios o mecanismos que explican la problemática propuesta.

Cuando se presenta el material de un escenario condensado en un formato los estudiantes inician su trabajo práctico analizando el problema, identifican el problema básico. Discuten el problema tratando de entenderlo a través del sentido común y el conocimiento previo que poseen. Al avanzar en el análisis del problema el estudiante desarrolla herramientas de autoaprendizaje, lo cual aumenta en el grado de cooperación e interrelación que se obtiene cuando el estudiante trabaja en equipo, analizando los puntos clave del escenario propuesto en el formato de ABP. Operativamente el formato de ABP plantea un escenario (anamnesis) que incluye la descripción pormenorizada del problema, a partir de allí el alumno inicia el estudio y resolución del mismo, el tutor le proporciona al estudiante un material inicial, el estudiante estudia lo analiza y metodológicamente con base a sus conocimientos previos procede a desprender las pistas, hechos y datos orientadores, posteriormente en el mismo momento y con base al análisis de las pistas, hechos y datos más importantes desprendidos del escenario plantea puntualmente cuál es el problema, identificado este lo expresa por medio de una serie de interrogantes planteados por medio de preguntas. Posteriormente el estudiante formula una serie de hipótesis a las mismas, da explicaciones de los hechos y sugiere diagnósticos presuncionales. El estudiante debe identificar a su vez las áreas de estudio que involucra el problema analizando su alcance a través de plantear una serie de objetivos que deben alcanzarse con la ejecución de la metodología de ABP. Con fines de evaluación se determina el tipo de fuentes de información consultada. Después de este primer salto (Aplicación inicial del ABP), al estudiante se le plantea un segundo escenario, bajo el mismo formato del primero. En este segundo escenario el tutor proporciona datos complementarios al escenario inicial, en este momento se evalúa el primer material generado por el estudiante, con la finalidad de verificar que tan acertado se encuentra dentro de sus planteamientos. El estudiante en un segundo salto aborda el análisis del segundo material proporcionado, donde en el escenario se ahonda con estudios complementarios de tipo clínico, radiológico, microbiológico, etc., que contribuyen a dar un panorama más amplio al primer escenario. Con base a ello el estudiante debe plantear a su vez los nuevos datos que lo orientan más hacia la explicación de las hipótesis planteadas en el primer salto, plantea nuevas pistas o claves principales, identifica los hechos más pertinentes al escenario inicialmente planteado. Posteriormente, identifica la principal problemática, lo cual lo hace nuevamente por medio de preguntas. Genera nuevas hipótesis, nuevas explicaciones, sustenta con base a ello la ratificación de sus

diagnósticos presuncionales o bien ya que estudio el nuevo escenario puede plantear nuevos diagnósticos presuncionales. Se identifican las áreas de estudio, donde el estudiante puede ahondar con la finalidad de hallar evidencia médica para la comprobación de su hipótesis y diagnóstico presuncional, el estudiante plantea los objetivos de aprendizaje y proporciona al tutor la resolución del formato junto con las fuentes de información consultadas. El tercer salto (ABP) es la evaluación del material generado por el alumno por parte del tutor, se coteja el grado de avance alcanzado con base a un primer y segundo material resuelto previamente por parte del mismo tutor.

Objetivo específicos

- El alumno aprenderá a complementar el nivel de conocimientos previamente adquiridos durante sus estudios por medio de la resolución de problemas de diagnóstico médico en el área de las avestruces.
- El estudiante alcanzará nuevos conocimientos por medio del estudio y la motivación generada a partir de la resolución práctica de un problema médico presente en una parvada de avestruces.
- El estudiantes a través de la resolución de un problema práctico de clínica en avestruces, desarrollará bases que le ayudarán a efectuar un análisis metodológico que lo auxiliará en el futuro de su práctica médica y zootécnica.

Actividades

- Verificará a través del estudio de un escenario de diagnóstico médico en avestruces la resolución de la problemática planteada.
- Elaboración del plan patrón o prospectiva de resolución de un ABP del área médica en avestruces, propuesta de primera instancia.
- Búsqueda de información o revisión propedéutica de las pruebas del caso clínico evaluado
- Resolución del segundo escenario de un ABP basado en un problema médico en avestruces en crianza o desarrollo.
- Construcción de la resolución final incluyendo análisis y recomendaciones propuestas.

Habilidades

- Contara con el pensamiento crítico, análisis y razonamiento por medio de la estimulación en la resolución de un problema a través de un aprendizaje significativo y práctico (apertura)
- Ser capaz de lograr un autoaprendizaje efectivo (autonomía)
- Capacidad para la utilización del conocimiento previo (enriquecimiento)

- Manejo y seguridad de trabajar en un contexto real o verdadero (atractividad)
- Aprender a priorizar y dirigirse hacia el descubrimiento de los objetivos de aprendizaje práctico (cobertura)
- Conocerá el abordaje de temas médicos de diagnóstico relacionados al área de salud en aves (relevancia)
- Sabrá incidir sobre nuevos aspectos médicos en las aves por medio de la estimulación de la curiosidad (inquisitividad)
- Aprender a trabajar en equipo con la finalidad de asegurar un amplio contexto de participación junto a sus colegas en un fin común (comprensibilidad)
- Saber manejar el vocabulario apropiado para lograr una comunicación efectiva (lenguaje médico)

Desarrollo de la práctica

- 1.- El alumno recibirá el primer escenario del modelo ABP basado en uno de los tres problemas médicos observados en aves en crianza y desarrollo.
- 2.- Se le explicará la metodología de trabajo para la resolución de ABP
- 3.- Entregará resultados a partir de la resolución de un primer escenario
- 4.- Buscará elementos que le permitan interpretar los datos contenidos en un segundo escenario
- 5.- Efectuará la investigación pertinente que le ayude a integrar una propuesta de solución al ABP planteado.
- 6.- Entregará los resultados obtenidos a partir de la resolución metodológica de un segundo escenario.
- 7.- Efectuará una retroalimentación de opiniones médicas con el tutor con base a la resolución del ABP inicialmente propuesto.

Forma de evaluación

El estudiante realizará un diagnóstico situacional de los problemas más comunes en las aves en crianza, desarrollo y engorda.

Práctica 8.- Codornices, reproducción, crianza y desarrollo

Introducción

Se verifican las condiciones de infraestructura, ubicación, medio ambiente y equipo aptos para la crianza y engorda de las codornices destinadas a la reproducción y faenamiento, se determinan las condiciones apropiadas para la reproducción y recepción del codornipollo, además del manejo adecuado de las codornices reproductoras y las que son destinadas para su crecimiento, desarrollo y engorda.

La producción de las codornices es importante en nuestro país, existen zonas con una mayor penetración en este mercado de sucedáneos, lo cual los productores de esta especie lo han hecho a través de comercializar adecuadamente los huevos y la carne de la codorniz. La adecuada selección y manejo de la reproducción en codornices es la base del éxito en la finalidad zootécnica de esta especie. El conocimiento adecuado de las características y requerimientos en la crianza, desarrollo y engorda contribuye a eficientizar el proceso productivo y a diferenciar económicamente en una granja si es factible o no. Aunque el consumo *per capita* de los productos obtenidos de las codornices en México aún es bajo, las características de esta especie en cuanto a prolificidad, rendimiento y características nutrimentales *sui generis* de su carne y huevo, su calidad, inocuidad y sanidad la hacen una especie aviar con un amplio potencial para la difusión de su crianza en el país. El estudiante se involucra en la producción de la codornices, aprende y se familiariza al mismo tiempo en un solo lugar con las diferentes finalidades zootécnicas de esta especie, efectúa selección de reproductores, hace empadres apropiados de reproducción, incuba los huevos, selecciona a los codornipollos, los cría, desarrolla y engorda, efectúa la faenación de los mismos, los empaca y vende; al tiempo que obtiene a través de selección apropiada los huevos aptos para incubar y eclosionar codornipollas que producirán precozmente huevo destinado para su consumo humano. El alumno valoriza las bondades económicas de la crianza de estas aves, altamente manejables, se familiariza con el equipo que determina el éxito de la granja, sabe manejar el ambiente donde crecen y se reproducen, aprende las bases sanitarias de su producción y alimentación. El alumno durante la práctica en una granja de codornices genera experiencia al trabajar con los aspectos más importantes de la producción al tiempo que comprende la trascendencia de las buenas prácticas de manejo en esta especie en particular, desarrollando competencias zootécnicas y médicas apropiadas y *ad hoc* con su profesión de Médico veterinario Zootecnista.

Objetivos específicos

- El estudiante aprenderá las bases de la selección en codornices aptas para la reproducción
- El alumno conocerá los requerimientos en infraestructura y equipo especializado para la obtención de huevo fértil apto para la incubación
- El alumno sabrá los requerimientos en infraestructura y equipo óptimo para la crianza, desarrollo y engorda de los codornipollos
- El alumno mostrará su habilidad para el manejo zootécnico de las codornices reproductoras y de las codornices destinadas a la faenación
- El estudiante podrá valorar económicamente la viabilidad del proceso de producción y comercialización en codornices

Actividades

- Verificación de las especificaciones de las instalaciones para la reproducción y crianza de las codornices japonesas, evaluación del equipo (Medidas, ubicación, disposición de las jaulas en batería, implementos para el manejo ambiental, durabilidad, mantenimiento, especificación de los materiales, coherencia en el flujo del proceso, etc.)
- Calificación de los codornipollos aptos para la reproducción
- Selección de los huevos aptos para la incubación
- Determinación de las características de un codornipollo apto para la crianza y engorda
- Asignación de la óptima densidad de los codornipollos de acuerdo a su edad.
- Manejo de los implementos en la caseta de codornices reproductoras, ponedoras y para faenación con la finalidad de proporcionar adecuadas condiciones de confort medioambiental
- Preparación de una caseta de caseta de codornices, ubicando el equipo a utilizar en la caseta, verificar el apropiado funcionamiento del sistema de calefacción, los bebederos y comederos.
- Elaborar los registros productivos en una parvada de codornices reproductoras
- Seleccionar huevo fértil de codorniz apto para la incubación
- Registrar adecuadamente durante la crianza y engorda de las codornices considerando los siguientes parámetros: Pesado, existencias, porcentaje de mortalidad, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.
- Estudio económico de una granja, valoración de la factibilidad del proceso.

Habilidades

- Enumerar los requisitos requeridos para una adecuada instalación de una granja de codornices reproductoras, ponedoras y aptas para la faenación.
- Saber cómo se satisfacen los requerimientos ambientales óptimos para la reproducción, crianza y producción de huevo en codornices japonesas.
- Poder recibir adecuadamente a los codornipollos recién eclosionados.
- Poder describir las bases para la selección y la reproducción de las codornices.
- Seleccionar adecuadamente el huevo fértil apto para la incubación, reconocer sesgos en la calidad y poder dar recomendaciones para mejorar la producción de los mismos.
- Podrá implementar un programa de control y evaluación de las variables productivas
- Saber evaluar las principales variables económicas involucradas en la crianza y producción de las codornices japonesas.
- Capacidad para participar en la elaboración de un proyecto de producción de codornices japonesas.

Desarrollo de la práctica

1. Con un flexómetro medirá el ancho, largo y alto de una caseta de codornices destinadas para la reproducción, para crianza, para crecimiento, para engorda y para postura de huevo en codornices japonesas.
2. Efectuará un esquema donde describa la disposición del equipo, las jaulas, baterías, sistema de calefacción, comederos, bebederos, cortinas, faldones e iluminación en una caseta de producción de codornices destinadas a la faenación.
- 3.- Enumerará las codornices dentro de un nivel de jaula ubicada en batería con base al área cuadrada en un área destinada a codornices reproductoras, de crianza, desarrollo, engorda y de postura.
- 4.- Efectuará una comparativa de la densidad de las codornices obtenida en la granja de la práctica efectuada con los datos indicados en el libro de producción más actualizado para la cruce de codorniz japonesa utilizado con base a la edad y peso de las mismas.
- 5.- Determinará las condiciones ambientales existentes en el interior de las casetas de ambiente natural en codornices a lo largo del día e implementará el manejo del equipo disponible para poder corregir posibles desviaciones a los parámetros recomendados.
- 6.- Tomar y colocar el equipo específico a emplear para la recepción de los codornipollos de acuerdo al tipo de jaula empleado, verificar la adecuada recepción de los mismos sellando posibles fugas de los codornipollos, checar que no se mojen verificando que la canica con contrapeso este bien colocada en el bebedero de copa, determinará

constantemente los requerimientos de temperatura graduando el termostato de acuerdo a los requerimientos ambientales de los codornipollos a esta edad.

7.- Determinará la densidad de los codornipollos con la finalidad de evitar aglomeraciones cerca del calefactor en las horas de mayor frío, efectuar la detección de fugas de gas o agua y corregirlas, el profesor evaluará en vivo la toma de decisiones del estudiante con relación a estas variables.

8.- Describir en vivo y con codornices reproductoras las características aptas para un reproductor, seleccionar y eliminar las que no cumplan con estos requisitos.

9.- Seleccionar huevo fértil apto para incubación, determinar el porcentaje de huevo no apto y determinar el porcentaje máximo de selección y causas.

10.- Efectuará el flujo y manejo de la parvada desde la recepción hasta el envío a la planta de procesamiento.

11.- Pesará una muestra estadísticamente representativa de las codornices, con la finalidad de valorar su peso de acuerdo a su edad y tipo de alimento consumido, calcular el coeficiente de variación y coeficiente de uniformidad.

12.- Pesará el alimento a consumir por día, pesará el resto de alimento no consumido al día, obtendrá el consumo total por jaula, batería y caseta, el consumo parcial de alimento por codorniz y con base al peso obtenido calcular el índice de conversión.

13.- Llenará los registros de producción considerando pesado y uniformidad, número de aves vivas, porcentaje de mortalidad por etapa, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Discutirá los parámetros obtenidos con base a los recomendados en el manual y con base al registro histórico obtenido en la granja donde se encuentra efectuando su práctica.

14.- Con base a un análisis de costos y ventas, determinará el costo total de producción, determinará el precio de venta óptimo, la tasa interna de rentabilidad, el punto de equilibrio, el número óptimo de codornices para punto de equilibrio o nivel de producción mínimo requerido para obtener márgenes apropiados de ganancia.

Forma de evaluación

El alumno diseñara las instalaciones para la selección de codornices reproductoras y crianza comercial de la codorniz.

Práctica 9.- Codornices, incubación, postura y prevención de enfermedades

Introducción

La base de la producción es la reproducción, sin embargo, la óptima obtención de especímenes a partir de los huevos fértiles se efectúa únicamente por medio de la incubación artificial de los mismos, realizar una incubación óptima es la base de la producción. El huevo de la codorniz tiene propiedades nutrimentales únicas, la máxima producción se logra a través de un apropiado manejo de las codornices ponedoras. La mejor forma de controlar y prevenir enfermedades en la parvada de codornices se efectúa por medio de una óptima aplicación de un programa de bioseguridad, sin embargo, estas bases llegan a resquebrajarse provocando enfermedades, para las cuales el Médico Veterinario Zootecnista debe contar con las bases para efectuar un adecuado diagnóstico y poder implementar óptimamente las medidas terapéuticas y de manejo apropiadas.

Los requerimientos de incubación son muy similares en la mayor parte de las gallináceas, sin embargo, existen ligeras diferencias, que si no se consideran adecuadamente pueden abatir el porcentaje de eclosión total de los huevos fértiles de codorniz, las constantes deben verificarse y autenticarse para todos los sitios de incubación, ya que la altura sobre el nivel del mar pueden tener un grado de afectación muy fuerte si no se considera por ejemplo: el nivel de bióxido de carbono, nivel de oxígeno durante la primera fase de la incubación, o bien el nivel de humedad interna requerido dentro de la cabina de la incubación, por lo cual conocer apropiadamente el proceso de incubación determinando las variables que pueden afectar el proceso es importante para analizar y eficientizar el proceso.

Las características del huevo de codorniz son únicas, constituyen una opción diferente al huevo de gallina, se vuelve un sucedáneo para sectores de la población preocupados por su salud y que les es difícil descartar el consumo de este tipo de productos, sus características nutrimentales son únicas, en países de Asia donde su consumo es grande comparado al que se efectúa en México, es el alimento de primera elección para el tratamiento de problemas de raquitismo, es un alimento de alta calidad biológica recomendado sobretodo en niños y ancianos. Aún existen muchas vertientes de investigación con la finalidad de mejorar la producción y calidad del huevo de codorniz, la selección genética es una de las más importantes, sin embargo, el huevo de codorniz se produce en México, es importante que sobre el camino se conozcan y mejoren las variables de producción en una parvada de codornices productoras de huevo, ya que es imprescindible para integrar una buena granja de producción de huevo.

Aunque la producción de codornices es baja en el país y si bien las codornices son más resistentes a las enfermedades infecciosas que otras especies aviares, en un futuro

cercano es posible aumenten los riegos zoo-sanitarios derivados de la intensificación de la producción, por lo cual es importante conocer los principales problemas sanitarios en codornices con la finalidad de poder diagnosticar, tratar, controlar y prevenir las enfermedades más comunes en las codornices japonesas y sus variedades.

Objetivos específicos

- El alumno sabrá cuales son las variables de incubación requeridas para obtener la mayor cantidad de codornipollos eclosionados.
- El alumno tendrá la capacidad de poder incubar huevos de codorniz en cualquier sitio de la República mexicana y obtener buenos resultados.
- El estudiante podrá eficientizar el proceso de incubación de forma continúa con base a la experiencia generada en el sitio de incubación.
- El estudiante conocerá las características de un huevo de codorniz apto para el consumo humano
- El alumno podrá implementar un proceso de producción de huevo con codornices altamente productoras, determinando las principales causas que pueden afectar la postura
- El estudiante se concientizará del papel que tiene el Médico Veterinario Zootecnista en el diagnóstico médico de los padecimientos que afectan a las codornices.
- El estudiante conocerá como se elabora una historia clínica apropiada.
- El estudiante sabrá cómo se efectúa una necropsia sistemática de campo en codornices y con base a los hallazgos formular un diagnóstico presuntivo.
- El estudiante sabrá manejar adecuadamente a las codornices sin estresarlas o lastimarlas durante su revisión médica
- El alumno podrá seleccionar con base a su efectividad los diferentes medicamentos empleados en codornices
- El alumno conocerá como dar un tratamiento médico al mínimo costo que tenga la finalidad de recuperar la salud de la parvada.
- El alumno será capaz de proponer un calendario de vacunación con base a la localización geográfica de la granja y al historial epizootiológico de la misma.
- El alumno demostrará que es hábil para implementar un programa de medicina preventiva y bioseguridad para una granja de codornices.

Actividades

- Conocer las características de una máquina incubadora y de una máquina nacedora
- Familiarizarse con los controles de las máquinas de incubación y aprender a accionarlos para modificar las diferentes variables de incubación
- Cargar las máquinas incubadoras con huevo fértil y accionar los controles de funcionamiento
- Verificar las principales variables para la incubación de huevo de codorniz como son: Sanidad, Temperatura, Humedad Relativa, Ventilación y movimiento lateral del huevo
- Preparar la máquina nacedora y hacer la transferencia del huevo embrionado
- Obtener la pérdida de humedad óptima a partir de una muestra representativa de los huevos incubados
- Efectuar el embriodiagnóstico en los huevos de codorniz no eclosionados
- Registrar los parámetros de incubación obtenidos
- Determinar las condiciones óptimas de mantenimiento de las codornices productoras de huevo
- Probar la calidad de un lote de huevos de codorniz
- Verificar el registro de producción de huevo de codorniz en el área de postura
- Hacer una necropsia en codornices, formular un diagnóstico presuntivo basado en los hallazgos macroscópicos, seleccionar y remitir las muestras más apropiadas con la finalidad de confirmar su diagnóstico presuntivo
- Interpretar las pruebas de laboratorio y hallazgos patológicos sugerentes a problemas específicos de tipo infeccioso o de manejo en las codornices japonesas y sus variedades.
- Manejo de la parvada de codornices durante la administración de tratamientos médicos
- Establecimiento efectivo de antibioterapia en los padecimientos más comunes de las codornices
- Elaboración de diluciones en tinaco o manejo del dispensador automático de agua con la finalidad de administrar tratamientos médicos por esta vía.
- Establecimiento de un programa de bioseguridad de acuerdo a la disposición de la infraestructura y el equipo utilizado para la crianza y producción de las codornices.
- Verificar la efectividad del programa de bioseguridad por medio de una revisión del flujo o tránsito de variables epizootiológicas (huésped-instalaciones-agentes infecciosos), eventualidad de riesgo de eventos mórbidos y análisis de riesgos y puntos críticos de control.
- Elaboración de un programa de vacunación efectivo contra las enfermedades más comunes de las codornices.
- Determinación del estatus zoonosario de la granja de codornices con relación a las enfermedades que se encuentran en campaña y de su localización geográfica.

- Elaboración de una historia clínica apropiada e interpretación de pruebas de laboratorio con la finalidad de poder elaborar un adecuado diagnóstico de los padecimientos que afectan a las codornices japonesas y sus variedades.
- Selección del tratamiento médico más apropiado para solventar y solucionar padecimientos agudos y de convalecencia en las codornices
- Efectuar el corte de pico de acuerdo a la edad de las codornices.
- Prevención de canibalismo o agresión

Habilidades

- Saber incubar huevo de codorniz en cualquier parte de la República Mexicana y con cualquier equipo de incubación específico para codornices
- Conocer como se produce la mayor cantidad de huevo de codorniz de alta calidad al mínimo costo
- Poder evaluar la calidad del huevo de codorniz
- Saber cómo se hace una necropsia sistemática en codornices
- Formular apropiadamente diagnósticos presuntivos para determinar acertadamente los diferentes padecimientos que afectan a las codornices
- Conocer la metodología de diagnóstico con la finalidad de efectuar la verificación del diagnóstico presuntivo
- Recetar adecuadamente fármacos con base a su principio activo
- Calcular apropiadamente con base a principios activos los fármacos apropiados para medicar kilogramos de peso vivo en codornices, no litros de agua en tinacos o kilogramos de alimento en los silos
- Saber que agentes terapéuticos y preventivos se usan en codornices, conocer las dosis y rutas efectivas de administración
- Conocer cómo establecer un programa de bioseguridad efectivo y no tipo *Show*
- Evaluar óptimamente la efectividad de los programas de bioseguridad y medicina preventiva empleados en las granjas de codornices
- Saber vacunar adecuadamente a las codornices
- Saber efectuar correctamente el corte de pico en codornices
- Conocer cómo se previene la agresión y el canibalismo en codornices reproductoras, de postura o para faenación, si este se presenta saber tratarlo

Desarrollo de la práctica

- 1.- El estudiante efectuará la selección de huevo apto para incubar, calibrará previamente la máquina incubadora y cargará la máquina
- 2.- El estudiante efectuará una verificación de las variables de incubación ante una desviación de los parámetros, sugerirá el cambio y si este se requiere lo hará
- 3.- El alumno efectuará la transferencia de los huevos al día 15 de incubación y realizará un embriodiagnóstico del huevo que no se desarrollo
- 4.- El estudiante recolectará a los codornipollos eclosionados, registrará el porcentaje total de eclosión y efectuará un embriodiagnóstico con los huevos no picados no nacidos y de los no nacidos, formulará un pronóstico del proceso de incubación efectuado
- 5.- El alumno verificará la densidad de las codornices productoras de huevo, sus condiciones ambientales, alimentación y porcentaje de la producción
- 6.- El alumno recolectará huevo de codorniz, medirá la calidad interna y externa de un lote de huevo, lo pesará, medirá la gravedad específica, grosor del cascarón, verificará la altura de la albúmina densa y el color de la yema
- 7.- El alumno hará la necropsia de las codornices que mueran durante el transcurso de su estancia en la granja.
- 8.- Interpretará los hallazgos macroscópicos a la necropsia, redactará la historia clínica y formulará un diagnóstico presuntivo.
- 9.- Remitirá las muestras tomadas al laboratorio de diagnóstico en patología aviar con la finalidad de ratificar o descartar los diagnósticos presuntivos previamente formulados.
- 10.- Manejara apropiadamente a las codornices con la finalidad de revisarlas propedéuticamente o bien administrarles tratamientos terapéuticos
- 11.- Administrará los medicamentos que se tengan que proporcionar a través del agua de bebida o a través del alimento.
- 12.- Revisará e identificará en toda la granja las probables fallas que pueda presentar el programa de bioseguridad.
- 13.- Formulará la metodología de evaluación al programa de bioseguridad como es la medición de conteos de unidades formadoras de colonias en incubadora, agua de bebida o bien la presencia de micotoxinas en el alimento.
- 14.- Vacunará a las codornices contra influenza aviar o Newcastle.

15.- Remitirá las muestras requeridas en los reglamentos de las normas de las campañas de control y erradicación de las enfermedades vigentes en la zona (Salmonelosis, influenza aviar y Newcastle velogénico viscerotrópico), donde se encuentra la granja de codornices.

16.- Dar los tratamientos terapéuticos o metafiláxicos a las codornices de acuerdo a la programación profiláctica de la granja.

17.- Cortar adecuadamente el pico a las codornices que lo requieran.

Forma de evaluación

El alumno realizará un informe escrito donde evaluarán la producción de la granja, presentando los principales parámetros de producción obtenidos en cada granja en particular.

Práctica 10.- Codornices, alimentación y faenamiento

Introducción

La alimentación de la codorniz es un punto vital de la producción, si no se satisfacen adecuadamente sus altos requerimientos de proteína, la producción se retrasa y se deteriora el rendimiento; el procesamiento de la canal de codorniz es *sui generis*, principalmente por su tamaño y su caracterización como un producto de alta cocina, sin embargo, su precio de venta cada día es más accesible a amplios sectores de la población, por lo tanto su difusión como un producto, fresco, sano y sabroso se ha incrementado, para facilitar esta difusión se debe asegurar que el producto cárnico de la codorniz es un producto inocuo para la alimentación humana es papel preponderante del Médico Veterinario Zootecnista asegurar que así sea.

La alimentación es uno de los aspectos más importantes en el proceso productivo, este aspecto se vuelve más importante en un área de avicultura productiva alternativa como lo es la Coturnicultura, debido a que facilita expresar el amplio potencial genético de las codornices, obtener un alimento que cubra satisfactoriamente todos los requerimientos de las codornices de acuerdo a si son codornices para reproducción, engorda o postura es todo un reto moderno; tan es así que al mismo tiempo que constituye el mayor egreso en los costos de producción su adquisición en México aún es difícil y laboriosa, por lo cual el Médico Veterinario Zootecnista debe conocer todos los aspectos técnicos y económicos que se encuentran ligados a la obtención óptima de un alimento para codornices. La inocuidad es una de las características primordiales que constituyen ser un requisito imprescindible para los insumos pecuarios empelados en la alimentación humana, la carne de codornices no se encuentra exenta de esta solicitud, por lo cual su obtención debe demarcarse lateralmente a la máxima obtención de rendimiento en canal bajo un contexto del programa de análisis de puntos crítico de control y un programa de calidad contextualizado en una certificación internacional del tipo ISO, por lo cual bajo un proceso regido por las buenas prácticas de manufactura las codornices deben procesarse óptimamente conociendo puntualmente todo el proceso, desde la insensibilización de las codornices, su eutanasia, desangrado, escaldado, emplume, lavado, enfriado, hidratado y despiezado, hasta su maduración en frío y empaque para su conservación y venta en punto final o exposición en anaquel.

Objetivos específicos

- El alumno conocerá los requerimientos nutrimentales de las codornices en sus diferentes etapas de crecimiento, engorda, reproducción y postura de huevo.

- El alumno enumerará los ingredientes aptos y disponibles en México que pueden emplearse para satisfacer los requerimientos de energía y proteína en las codornices japonesas y variedades.
- El alumno podrá elaborar una dieta práctica para codornices a través de una metodología apropiada tomando en cuenta los requerimientos de las codornices.
- El estudiante sabrá cómo se maneja el equipo utilizado para fabricar alimento de codorniz.
- El estudiante conocerá como se hace un alimento balanceado directamente en la planta de fabricación, o bien los requerimientos técnicos para solicitarlo o comprarlo.
- El alumno será capaz de enumerar las condiciones óptimas de manutención que tengan la finalidad de proporcionar óptimas condiciones de bienestar animal a las codornices durante su estancia en el área de crianza, engorda, finalización, reproducción y postura.
- El alumno será capaz de proporcionar las medidas adecuadas de ayuno previas al procesamiento de las codornices destinadas a faenación.
- El alumno sabrá cómo se efectúa la óptima insensibilización y eutanasia de las codornices destinadas a su faenamamiento.
- El estudiante será capaz de poder describir detalladamente el procesamiento óptimo de las codornices, desde su insensibilización hasta la conservación de su carne y venta final.

Actividades

- Elaborar una hoja de cálculo de ingredientes a partir de una matriz de formulación utilizada para balancear el alimento de acuerdo a requerimientos específicos de la codorniz, esta podrá ser elaborada por medio de un *Software* o bien a través de una metodología de balanceo adecuada, los resultados obtenidos deben considerar los ingredientes a utilizar en la ración y el análisis porcentual del alimento balanceado calculado, el balanceo de raciones se efectuará para diferentes tipos de requerimientos destinados a satisfacer los requerimientos nutrimentales de mantenimiento o producción en las codornices de acuerdo a sus diferentes etapas de vida productiva.
- Fabricar un alimento balanceado de iniciación, desarrollo o mantenimiento para codornices reproductoras.
- Fabricar un alimento balanceado de iniciación, desarrollo o engorda para codornices destinadas a su faenación.
- Fabricar un alimento balanceado de producción para codornices destinadas a la postura de huevitos.

- Checar las condiciones empleadas para asegurar el bienestar de las codornices a través del análisis de la infraestructura empleada para su crianza y engorda, analizar y sugerir si se encuentran posibles sesgos a la normatividad, sugerir los cambios pertinentes.
- Efectuar las operaciones de ayuno previas al procesamiento de las codornices.
- Realizar la insensibilización y eutanasia de las codornices destinadas a su faenación.
- Hacer el desangrado, escaldado, desplume, eviscerado, despiezado, lavado, empaquetado y enfriado de las canales de codorniz obtenidas.

Habilidades

- Poder formular una ración balanceada para diferentes etapas de vida y finalidad zootécnica en codornices japonesas.
- Conocer los ingredientes y el equipo empleado para la fabricación de alimento balanceado de codorniz
- Saber fabricar un alimento balanceado para la crianza, desarrollo y engorda de las codornices destinadas a faenamamiento
- Producir un alimento balanceado para la crianza y desarrollo de codorniz de reemplazo de reproductoras.
- Poder elaborar alimento balanceado destinado a mantenimiento y producción en codornices reproductoras y de postura.
- Poder argumentar sobre las bases del bienestar animal inherente a la producción de las codornices y otras especies avícolas empleadas para la producción alternativa
- Saber implementar un programa de restricción alimenticia previa al sacrificio en la granja de codornices
- Poder capturar sin dañar a las codornices destinadas a la planta de proceso
- Saber cómo efectuar la insensibilización y como aplicar una adecuada eutanasia a las codornices destinadas a procesamiento
- Poder implementar un tren de procesamiento óptimo con la finalidad de producir un producto cárnico inocuo y de alto valor nutrimental a partir de las codornices destinadas a su faenación.

Desarrollo de la práctica

- 1.- El estudiante obtendrá una hoja con los ingredientes y cantidades a emplear para elaborar un alimento balanceado por medio de un programa computacional o de forma manual que consideré una metodología apropiada.
- 2.- Con la hoja de la ración determinada previamente, será el encargado de elaborar el alimento en la planta de fabricación de alimentos balanceados o bien analizará el contenido nutrimental de la ración comercial empleada, con base a esa información efectuará un análisis comparativo de los parámetros productivos obtenidos en la granja (peso, uniformidad, conversión alimenticia, etc.) con base a lo recomendado en las hojas o manual de codornices alimentadas conforme a su finalidad zootécnica, podrá dar a conocer sus puntos de vista y discutir aspectos económicos relacionados a este importante rubro del costo de producción total.
- 3.- Analizará y enriquecerá con sus sugerencias el contenido del manual de procedimientos para asegurar el bienestar animal de las codornices criadas en la granja
- 4.- Participará directamente en las operaciones de manejo (restricción alimenticia, captura, enjaule, traslado, etc.) previas al envío de las codornices a la planta de proceso
- 5.- Efectuará el procesamiento de las codornices (insensibilización, eutanasia, desangrado, escaldado, desplume, evisceración, inspección sanitaria, lavado de la canal, despiece, empaquetamiento, enfriamiento de la canal y conservación hasta la venta).

Forma de evaluación

El alumno realizará un informe escrito donde evaluarán la producción de la granja, presentando los principales parámetros de producción obtenidos en cada granja en particular.

Literatura Consultada

- 1.- Anderson G. La Cría del Avestruz., 2ª ed. Ediciones Mundo-Prensa, Madrid-Barcelona-Mexico. 1998.
- 2.- Barrows HS, Tamblin RM. Problem-Based Learning. An approach to medical education. New York: Springer-Verlag Co. 1980.
- 3.- Bissoni E. Cría de la Codorniz. Editorial Albatros, Buenos aires, Argentina. 1996.
- 4.- Cullington JM. Patos y Gansos. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 1975.
- 5.- Deeming DC, editor. The Ostrich Biology, Production and Health. Wallingford, Oxon, UK: CABI Publishing, Wallingford. Oxon OX10 8DE, United Kingdom. 1999.
- 6.- Drenowatz C. The Ratite Encyclopedia, Ostrich, Emu, Rhea. San Antonio, Texas: Ratite Records, Inc., 1995.
- 7.- Francanzani C. Cría de aves de corral. Editorial CEAC. Madrid, España. 1998.
- 8.-Guidobono L. El pavo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 1985.
- 9.- Holderread D. Cría casera de patos, 4ª impresión. Editorial continental, México (DF) 1987.
- 10.- Nixey C, Grey TC. Recent Advances in Turkey Science. Butterworth & Co. Ltd. Borough Green, Sevenoaks, Kent TN15 8PH, England. 1989.
- 11.- Newmann KF. Crianza de patos. Editorial Iberoamerica, México (DF) 2001.
- 12.- Singh JN, Shrivastav AK, Panda B. Studies on slaughter characteristics of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) at different stages of growth. Indian Poultry Gazzete. 1980;64:12-17.
- 13.- Stromberg MR. Montezuma quail (*Cyrtonix montezumae*). The birds of North America. 2000; 524:1-20.

14.- Tapia RJ, Ibarra S, Mendoza G, Zaragoza C, Clemente F, Tarango I. Densidad poblacional de la codorniz Moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*) en la región noroeste del Estado de México. Rev Vet Méx 2002;33:255-263.

15.- Torges HG, Wegner RM. The effect of age and sex on broiler performance of heavy-strain quails (*Coturnix coturnix japonica*). Archiv für Geflügelkunde 1984;48:57-65.