

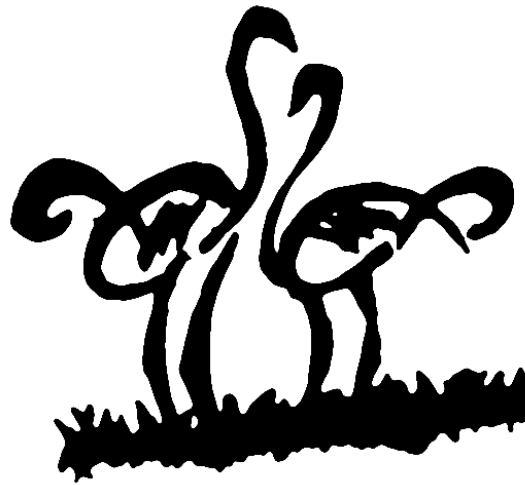
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA Y ZOOTECNIA DE AVES**

**AVICULTURA PRODUCTIVA ALTERNATIVA**

**MANUAL DE PRÁCTICAS**



**Elaboró: Dr. Marco Antonio Juárez Estrada**

**Colaboradores: Dr. Nestor Ledesma Martínez**

**M.V.Z. M.C. Félix Domingo Sánchez Godoy**

**Ciudad Universitaria, México, D.F. Junio de 2024**

**MANUAL DE PRÁCTICAS**  
**AVICULTURA PRODUCTIVA ALTERNATIVA**

INDICE

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
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. Codornices, reproducción e incubación .....	34
Práctica 8.- Codornices, crianza y desarrollo.....	38
Práctica 9.- Codornices, alimentación y faenamiento .....	42
Práctica 10.- Codornices, postura y prevención de enfermedades .....	48
Literatura Consultada.....	52

## **AVICULTURA PRODUCTIVA ALTERNATIVA**

### **MANUAL DE PRÁCTICAS**

Durante la práctica de la materia de avicultura productiva alternativa el alumno desarrolla habilidades, actitudes y competencias que completan los conocimientos que adquirió en la parte teórica de la materia cursada con anterioridad. El desarrollo óptimo de la práctica lo capacita para un ejercicio profesional de excelencia en esta área específica de la avicultura productiva, contribuye al mismo tiempo a generar conciencia de su responsabilidad en su formación y determina sus alcances dentro de su desempeño profesional.

El objetivo primordial de la práctica de la materia de Avicultura Productiva Alternativa es la generación y recreación de experiencia, la cual involucra la generación de un conocimiento complejo que se adquiere utilizando diversas modalidades didácticas, entre ellas la más obvia es el involucramiento y participación directa en un trabajo de equipo en las actividades que se encuentran ligadas a estos procesos productivos, la recreación misma del proceso, su comprensión, su análisis a través de la ejecución. La adquisición de experiencia involucra una participación integral del individuo en un plano donde no es posible abstraerse y conformarse únicamente con el conocimiento teórico- técnico, si no que favorece la formación del estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia en el plano humanístico y en la vinculación interpersonal positiva con los miembros de su equipo que participan junto con él en las labores propias de la granja donde efectúa la práctica de la materia de Avicultura Productiva Alternativa.

#### **Introducción**

La avicultura como actividad cultural humana involucra aspectos en la producción de aves más allá de la única obtención de satisfactores alimenticios tradicionales como son el huevo para plato o la carne de pollo obtenidos a partir de una sola especie (*Gallus gallus*). 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 del ser humano. Encontrar una alternativa puede resultar ventajoso para aquellos productores que buscan extender sus perspectivas de crecimiento en rubros novedosos. Si estas nuevas actividades 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 de consumo alimenticio 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 y huevo, 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 para invertir, bajo una adecuada planeación y un margen cómodo dentro del umbral de inversión posible para cada caso en particular se pueden obtener ganancias en relativamente corto tiempo. La avicultura alternativa es una opción real y tangible en el sector pecuario del mercado de sucedáneos.

### **Objetivo general**

Al finalizar el curso práctico, el alumno habrá desarrollado las bases zootécnicas y competencias necesarias para poder implementar los procesos productivos enfocados a la crianza y reproducción de los pavos americanos, avestruces africanas, codornices japonesas además de patos europeos y americanos, 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 con 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-PATO 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**

Se conocen las condiciones de infraestructura, ubicación y medio ambiente aptos para la crianza y engorda de los pavos destinados a la faenación, se determinan las condiciones idóneas para la recepción del pavipollo, además del manejo óptimo de los pavos en crecimiento y engorda a través de prácticas como el pastoreo dentro de los sistemas actuales de desarrollo sustentable, producción orgánica y economía circular.

La producción de los pavos es 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 y procesamiento ulterior 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 el desarrollo de la práctica genera experiencia al involucrarse y comprender la importancia de las prácticas de manejo zootécnico (ambiental, alimentación, medicina preventiva, etc.) y prácticas apropiadas de pastoreo en esta especie en particular.

### **Objetivo general**

Al finalizar la práctica, el alumno conocerá las bases para la construcción de instalaciones adecuadas para la producción de pavo con enfoque convencional y alternativo (orgánico, ecológico, familiar), será apto para preparar el área de recepción de los pavipollos, al tiempo que sabrá manejar los requerimientos medioambientales de esta especie y conocerá el manejo particular de los pavos en crianza, crecimiento y engorda.

### **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 convencionales o con finalidad de sustentabilidad (ecológico, orgánico, familiar).

## **Actividades**

- Medición de las instalaciones para pavos, valoración de sus particularidades (Divisiones, rampas de acceso a áreas de pastoreo, corrales por edad o sexo, etc.)
- Cálculo de la densidad de los pavos de acuerdo con su edad, peso y sexo.
- Manejar los implementos de la caseta para proporcionar condiciones de confort medioambiental (Determinar la ventilación y dirección del flujo del aire de acuerdo con la orientación de una caseta de ambiente natural, manejará los principales controles de una caseta de ambiente controlado).
- Manejo de cortinas, ventiladores, criadoras, cabrestantes de las cortinas 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 alturas y distancias a lo largo de la caseta, determinará la humedad relativa por medio de un higrómetro artesanal, higrómetro digital o 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 por medio de ventilación de precisión un adecuado recambio de oxígeno, manejará los elementos de la ventilación de precisión en pavos de acuerdo a su edad, densidad y peso corporal).
- Preparación de una caseta de pavos, ubicando y colocando 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 esa área, etc.
- Recepción adecuada de los pavipollos, valoración de su calidad, pesado y determinación de su uniformidad (coeficiente de variación, porcentaje de uniformidad).
- Elaboración de registros durante la crianza y engorda de los pavos considerando los siguientes parámetros: Peso y uniformidad, número de aves vivas, porcentaje de mortalidad, ganancia relativa de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

## **Habilidades**

- Reconocer y describir las instalaciones para la crianza y engorda del pavo, haciendo hincapié en los elementos de mayor importancia que se encuentran involucrados en el resguardo del pavo y del mantenimiento de las condiciones ambientales óptimas para la crianza.
- Tendrá la habilidad de poder efectuar por sí mismo la preparación de la caseta y efectuar la recepción adecuada de los pavipollos.

- Podrá implementar un programa para el registro, ejecución y control de las variables productivas y económicas involucradas en la crianza y producción del pavo.
- Conocerá como se efectúa un programa de manejo zootécnico convencional y uno de tipo mixto o 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 con una orientación óptima las áreas de enfermería y pastoreo.
- 3.- Contará el número de pavos dentro de la caseta, determinará con base en el área cuadrada determinada anteriormente la cantidad de pavos existentes 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, sexo 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 ésta.
- 5.- Accionará la palanca del cabrestante con la finalidad de abrir o cerrar las cortinas con base a la ventilación de precisión 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 con 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 fueran 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 por ejemplo, de

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, ubicará los contenedores para la alfalfa y el grit.

10.- Efectuará el manejo de la parvada para la salida o ingreso hacia el área de pastoreo.

11.- Pesará una muestra estadísticamente representativa de la parvada, con la finalidad de valorar: peso, porcentaje 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 los siguientes parámetros: Peso y uniformidad, número de aves, porcentaje de mortalidad, ganancia relativa 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 (Nicholas 700 en México) y con base al registro histórico obtenido en la granja donde se encuentra efectuando su práctica.



## **Práctica 2.- Pavos, bioseguridad y prevención de enfermedades**

Las bases de Fisiología, Inmunología, Vacunología, Farmacología, Epizootiología, Patología, Clínica y Zootecnia de las aves auxilian al Médico Veterinario Zootecnista a diagnosticar enfermedades e implementar de manera óptima un programa de medicina preventiva en pavos domésticos.

La producción de pavos se intensifica notablemente en el país, con este incremento aumentan los riesgos sanitarios 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 de patógenos aviares, al tiempo que estas producciones pecuarias al crecer comienzan a tener contacto con vectores potencialmente patógenos como son el contacto con mamíferos como conejos, cerdos, gatos, perros y el mismo ser humano; además de las granjas de aves productoras de huevo y carne comerciales, 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 sanitarios 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, Salmonelosis aviar, Cólera 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 Histomonosis en pavos. El alumno debe considerar además tratamientos terapéuticos y paliativos contra aves que padecen secuelas de problemas respiratorios, digestivos o misceláneos como el canibalismo. Debe saber implementar las medidas terapéuticas adecuadas en caso de enfrentarse a un problema infeccioso de origen bacteriano, fungal, levadúrico o parasitario.

### **Objetivo general**

Al finalizar la práctica, el alumno conocerá las bases de medicina veterinaria que lo ayudarán a diagnosticar las enfermedades más comunes en los pavos e implementar de manera óptima un programa de bioseguridad y medicina preventiva diseñado específicamente para evitar los procesos mórbidos en los pavos. Deberá conocer las bases terapéuticas de los tratamientos en los padecimientos infecciosos y de manejo más comunes que presentan los pavos.

### **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 mediata e inmediata.
- El estudiante sabrá manejar adecuadamente un pavo sin estresarlo o lastimarlo durante su revisión o administración de un tratamiento médico o preventivo (vacunas).
- El alumno podrá seleccionar con base a su efectividad los diferentes medicamentos terapéuticos, preventivos y paliativos utilizados en pavos
- El alumno conocerá como debe administrarse un tratamiento médico al mínimo costo que tenga la finalidad de recuperar la salud de los pavos en un corto periodo de tiempo.
- El alumno debe saber proponer un calendario de vacunación con base a la localización geográfica de la granja y al historial epidemiológico de la zona.
- El alumno demostrará que es hábil para implementar un programa de medicina preventiva y un programa de bioseguridad con base a procedimientos operativos estandarizados (POE´s) en una granja de pavos en México.

### **Actividades**

- Generar una historia clínica mediata e inmediata, hacer eutanasia o sacrificio animal, efectuar necropsias en pavos, 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 los pavos domésticos.
- Manejo del pavo durante la administración de tratamientos médicos preventivos, terapéuticos o paliativos.
- Establecimiento efectivo de antibioterapia en los padecimientos más comunes de los pavos
- Elaboración de diluciones de fármacos o vacunas en tinaco, o manejo del dispensador automático de agua con la finalidad de administrar tratamientos médicos o vacunas por esta vía.
- Elaboración de un programa de control anticoccidial tipo único o shuttle 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 epidemiológicas (huésped-instalaciones-agentes infecciosos), análisis de riesgo epidemiológico de eventos mórbidos.
- Elaboración de un programa de vacunación efectivo contra las enfermedades más comunes de los pavos.
- Determinación del estatus zoosanitario de la granja de pavos con relación a su localización geográfica y respecto a las enfermedades que se encuentran en control y erradicación.
- 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 Newcastle, Pasteurelisis, Coriza infecciosa, Ornitobacteriosis, Coccidiosis, Histomonosis y Viruela aviar.
- Tipo de manejo más apropiado para disminuir mortalidad por síndrome ascítico (Nutrición y alimentación, determinar peso específico de cada uno de estos conceptos).
- Efectuar el corte de pico de acuerdo con la edad de los pavos.
- Prevención de canibalismo, acondicionamiento óptimo de un área de hospital dentro de la caseta sin riesgos sanitarios 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, generar un diagnóstico rápido y certero.
- 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, en litros de agua en tinacos o kilogramos de alimento en tolvas
- Saber que agentes analgésicos, antipiréticos, antimicrobianos y anticoccidianos se usan en pavos, conocer las dosis y rutas efectivas de administración

- Saber el uso de promotores de crecimiento, antifúngicos, expectorantes y antidiarreicos que se utilizan en pavos, conocer dosis, contraindicaciones y rutas efectivas de administración
- Poder establecer un programa de bioseguridad efectivo por medio de POE's.
- 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 e investigación de enfermedades de las aves 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, 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.-Discutirá con el encargado de la granja algunos de los métodos de evaluación del programa de bioseguridad, determinará los parámetros usados para la verificación de la calidad del agua potable, el alimento y la cama al momento de la recepción.
- 8.- Vacunará a los pavos contra viruela, pasteurelisis, salmonelosis, coccidiosis, influenza aviar o Newcastle.

9.- Remitirá las muestras requeridas por la ley de salud animal, estipuladas en las normas o acuerdos para el control y erradicación de las enfermedades de riesgo en México (Salmonelosis aviar, influenza aviar y Newcastle velogénico viscerotrópico)

10.- Dar los tratamientos terapéuticos o metafilácticos a los pavos de acuerdo con la programación de la granja. Verificar cuál es el mejor método de manejo o nutrición para prevenir un aumento de mortalidad por síndrome ascítico.

10.- Cortar el pico a los pavos que lo requieran de acuerdo con especificaciones del comercializador del pavipollo.

11.- Proporcionar tratamiento curativo a los pavos que presentan secuelas de viruela.

### **Práctica 3.- Pavos, alimentación y faenamiento**

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 se debe a la percepción del consumidor sobre el procesamiento óptimo de las canales, desde la insensibilización, su sacrificio humanitario, 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 vuelve más importante actualmente 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, sexo 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 éstos. Hasta que no exista una carne artificial de pavo con las mismas características nutrimentales y a un precio competitivo se seguirán produciendo pavos.

### **Objetivo general**

Al final de la presente práctica, el alumno sabrá cómo se elabora un alimento balanceado que cubra las necesidades nutrimentales de los pavos en sus diferentes etapas de producción de acuerdo con edad y sexo. Conocerá los fundamentos de bienestar animal propuestos para la óptima manutención y producción de pavos destinados al procesamiento de producción de carne, Determinará eficientemente las condiciones requeridas para el ayuno previo al procesamiento, el método más recomendable de insensibilización y el método de eutanasia recomendado para los pavos destinados a su procesamiento. Conocerá como se efectúa el procesamiento del pavo, la óptima maduración de la carne y su apropiada conservación en anaquel.

### **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 (Excell, Nutrion, etc.) 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 diseña y elabora 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 de acuerdo con la normatividad vigente.
- El alumno sabrá cómo se efectúa la óptima insensibilización y sacrificio humanitario de los pavos destinados al procesamiento cárnico (NOM-033-SAG/ZOO-2014).
- 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 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 sacrificio humanitario de los pavos destinados al procesamiento.
- Hacer el desangrado, desplume, eviscerado, despiezado, lavado, empaquetamiento, refrigeración o congelamiento 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 un adecuado sacrificio humanitario de 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 nutricional 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, sacrificio humanitario, desangrado, escaldado, desplume, evisceración, inspección sanitaria, condicionamiento y etiquetado de la pieza cárnica comestible, lavado de la canal, enfriamiento de la canal, maduración de la canal, empaquetamiento y conservación de la canal o piezas cárnicas comestibles que cumplan con normatividad sobre inocuidad de la carne).

#### **Práctica 4.- Avestruces, instalaciones e incubación**

Una parte importante de la producción de avestruces africanas 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, 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 fertilidad del lote reproductor, 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; esta 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, del noreste y del sureste (Yucatán), además de algunas zonas del altiplano mexicano (No propicias para la producción de esta especie). En la actualidad existen granjas en diferentes estados de la república mexicana entre los cuales se encuentran Coahuila, Nuevo León, Guanajuato, San Luis Potosí, Durango, Jalisco, Michoacán, Aguascalientes, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y Yucatán. 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 un oportuno 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 mínima, 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 el momento para una de banda media de longitud, que se requiere sea en el futuro más amplia de lo que el productor actual consigue, por lo cual conocer los requerimientos reproductivos óptimos y 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.

### **Objetivo general**

Al finalizar la práctica el estudiante conocerá el fundamento en la construcción de instalaciones apropiadas para la reproducción, crianza y engorda de las avestruces de la raza "*African black*". El alumno será capaz de efectuar la recolección, limpieza y desinfección del huevo fértil de avestruz. El alumno conocerá las bases fisiológicas para la incubación óptima de los huevos de avestruz con base a diferentes sitios de localización geográfica de las producciones y a los distintos equipos de incubación. El estudiante conocerá los requerimientos de espacio y medio ambientales de los avestripollos recién eclosionados y el manejo zootécnico particular de las avestruces juveniles durante su fase de crecimiento y engorda.

### **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 con 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 cuáles 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 continua 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 con 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 esta 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 éstas.
- 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 con 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 éstos.
- 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

## **Práctica 5.- Avestruces, crianza y medicina preventiva**

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.

### **Objetivo general**

Al final de la práctica el alumno conocerá los principales aspectos que pueden afectar una óptima crianza, desarrollo y engorda de las aves, sabrá la importancia de la implementación de un programa de bioseguridad y medicina preventiva. Se encontrará familiarizado con los principales padecimientos que afectan al ave en sus diferentes etapas de crecimiento.

### **Objetivos específicos**

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

### **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 con 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.

## **Práctica 6.- Avestruces, alimentación y procesamiento**

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 productoras 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.

### **Objetivo general**

Al finalizar la práctica, el alumno será capaz de elaborar un alimento balanceado que cubra las necesidades nutrimentales de las aves en sus diferentes finalidades zootécnicas. Conocerá las condiciones de mantenimiento previas al procesamiento, sabrá cual es el método más recomendable de insensibilización y el método de eutanasia de mayor uso en las aves destinadas al procesamiento. El estudiante podrá recomendar las especificaciones sanitarias y de proceso para la construcción de una planta de procesamiento de aves, tomando en consideración el bienestar animal durante el proceso. Identificará el equipo requerido para el proceso, sabrá delimitar las áreas sucias y las áreas limpias de una planta de procesamiento para aves. Sabrá cómo se efectúa el procesamiento de la ave, la maduración en frío de la canal y su apropiado embalaje y conservación hasta su venta al consumidor final.

### **Objetivos específicos**

- El alumno conocerá los requerimientos nutrimentales de las aves en sus diferentes etapas de crecimiento, desarrollo, engorda o reproducción.
- El alumno especificará qué ingredientes nutricios son aptos para preparar una ración balanceada para aves y se encuentran disponibles en México.
- El alumno podrá elaborar una dieta práctica para aves a través de una metodología apropiada tomando en cuenta los requerimientos nutrimentales de las aves.
- El estudiante conocerá cómo se maneja el equipo utilizado para fabricar alimento de ave.
- 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 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 destinadas a faenación.
- El alumno podrá sujetar y manejar adecuadamente a las aves destinadas al faenamiento.
- El alumno sabrá cómo se efectúa la óptima insensibilización y eutanasia de las aves destinadas a su faenamiento.
- El estudiante será capaz de poder describir detalladamente el procesamiento óptimo de las aves, 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 avestruz.
- 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 avestruces de acuerdo a sus diferentes etapas de vida productiva.
- Fabricar un alimento balanceado de iniciación, desarrollo, mantenimiento y reproducción para avestruces 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 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 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).

## Práctica 7. Codornices, reproducción e incubación

La base de la producción avícola es la reproducción, sin embargo, la óptima obtención de ejemplares aviares a partir de los huevos fértiles se efectúa únicamente por medio de la incubación artificial, realizar una incubación óptima a través de lo que se conoce actualmente como incubación de precisión es la base de la producción. Durante la práctica los alumnos verifican *in situ* las condiciones de infraestructura destinada para las aves reproductoras y las instalaciones de incubación, se determina su ubicación y orientación, se determina el medio ambiente y el equipo apropiado para favorecer las mayores tasas de fertilidad y calidad del huevo fértil incubable, se determinan las condiciones de manejo de las aves destinadas a la reproducción con enfoque hacia conformación corporal y viabilidad, se determina su densidad óptima en las instalaciones del plante reproductor, se considera el manejo alimenticio y ambiental de las codornices japonesas reproductoras. Se determina el plano civil y arquitectónico de las instalaciones de aves reproductoras y de la planta de incubación, se consideran sus diferentes áreas operativas, recepción del huevo fértil, selección, desinfección, cuarto frío, manejo térmico óptimo del flujo del huevo fértil hasta su incubación, máquinas incubadoras, nacedoras, manejos post eclosión, metodología de embriodiagnóstico, obtención de parámetros de incubación.

La adecuada selección y manejo de la reproducción en codornices japonesas actualmente es la base del éxito de esta especie.

Los requerimientos de incubación son muy similares en la mayor parte de las aves que pertenecen a la subfamilia *Faisianidae*, dentro de las cuales además de la gallina doméstica y los Faisanes se encuentran las codornices japonesas, sin embargo, existen ligeras diferencias (p. ej. periodo de incubación, temperatura, humedad relativa), que si no se consideran pueden conducir a disminuir el porcentaje estándar de incubabilidad de los huevos fértiles de codorniz.

Los factores abióticos y bióticos que intervienen en el proceso incubatorio deben verificarse y validarse continuamente para todos los diferentes sitios de incubación, ya el clima o la altura sobre el nivel del mar pueden tener un grado de afectación muy fuerte si no se considera, por ejemplo, la presión parcial de gases como  $O_2$ ,  $CO_2$  y  $H_2O$ . Las concentraciones óptimas de bióxido de carbono u oxígeno durante la primera fase de la incubación, o bien el nivel de humedad interna requerido dentro de la cabina de la incubación son cruciales a lo largo del proceso de incubación conociendo, ya que actualmente se ha observado que su aplicación de acuerdo a la etapa de desarrollo embrionario pueden afectar negativa o positivamente el proceso, por lo cual es importante analizar el proceso particular de cada granja con la finalidad de eficientizarlo.

El estudiante de forma práctica se involucra en la producción de la codornices, japonesas aprende y se familiariza en un solo lugar de una granja integral con las diferentes finalidades zootécnicas de esta especie, efectúa selección de reproductores, hace empadres apropiados, selecciona machos, incuba los huevos, selecciona a los guarnigones recién nacidos, 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 guarnigones hembra que producirán precozmente huevo destinado para consumo humano.

El alumno mediante la práctica valoriza las bondades económicas de la crianza de estas aves, altamente manejables y rentables, 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 la profesión de Médico Veterinario Zootecnista.

### **Objetivo general**

El alumno conocerá las bases para la selección de codornices reproductoras y el tipo de instalaciones apropiadas para la reproducción comercial de la codorniz, será apto para efectuar empadres reproductivos eficientes, será capaz de realizar el acondicionamiento de un área específica de reproductores y efectuar la evaluación de éstos a lo largo del proceso reproductivo. Conocerá además las bases fisiológicas para la incubación óptima de los huevos de codorniz japonesa con base a diferentes sitios de localización geográfica y distintos equipos utilizados para la incubación artificial en esta especie.

### **Objetivos específicos**

- El estudiante aprenderá las bases de la selección en codornices japonesas 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 mostrará su habilidad para el manejo zootécnico de las codornices reproductoras
- El alumno sabrá cuales son las variables de incubación requeridas para obtener la mayor cantidad de guarnigones.

- 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 continua con base a la experiencia generada en el sitio de incubación.

### **Actividades**

- Verificación de las especificaciones de las instalaciones para la reproducción 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.)
- Manejo de los implementos en la caseta de codornices japonesas reproductoras con la finalidad de proporcionar adecuadas condiciones de confort ambiental
- Calificación y selección de los guarnigones aptos para reproducción
- Elaborar los registros productivos en una parvada de codornices japonesas reproductoras
- Selección de los huevos aptos para la incubación (considerando limpieza, integridad, tamaño, peso, color, índice de forma)
- Conocer las características básicas y de operación de una máquina incubadora y de una máquina nacedora.
- Familiarizarse con los controles de las máquinas incubadoras y nacedoras para poder manejarlas y modificar las diferentes variables de incubación de acuerdo con protocolos.
- Saber como se efectúa el monitoreo y verificación de las principales variables abióticas y bióticas de la incubación (temperatura, humedad relativa, ventilación, volteo, concentración de gases, sanidad, huevo fértil como paquete de eclosión)
- Cargar sistemáticamente las máquinas incubadoras con huevo fértil.
- Preparar la máquina nacedora y hacer la transferencia del huevo embrionado.
- Conveniencia del uso activo de sanitizantes durante la estancia en nacedora (aspersión/inyección de formaldehído, glutaraldehído, antimicóticos, etc.)
- Obtener la pérdida de peso óptimo a partir de una muestra representativa de los huevos incubados
- Efectuar embriodiagnóstico en los huevos de codorniz japonesa no eclosionados
- Registrar y analizar los parámetros de incubación obtenidos (fertilidad, incubabilidad, natalidad, determinación cualitativa y cuantitativa de la calidad de los guarnigones recién eclosionados, hallazgos en el embriodiagnóstico).
- Conocer la normatividad sobre impacto ambiental de los desechos generados, enunciar las medidas novedosas de amortización del impacto de la producción sobre el ambiente y la metodología para la apropiada eliminación de desechos.

-Describir las bases de la economía circular en la empresa avícola destinada a producir insumos a partir de las codornices japonesas que contribuyan a consolidar la sustentabilidad del proceso de producción de huevo fértil y guarnigones.

### **-Habilidades**

- Enumerar los requisitos mínimos requeridos para una adecuada instalación de una granja de codornices japonesas reproductoras.
- Saber cómo se satisfacen los requerimientos ambientales óptimos para la reproducción y producción de huevo fértil en codornices japonesas.
- Poder describir las bases para la selección y la reproducción de las codornices japonesas.
- 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.
- Saber incubar exitosamente huevo de codorniz japonesas en cualquier parte de la República Mexicana y con cualquier equipo de incubación.

### **Desarrollo de la práctica**

1. Con un flexómetro medirá el ancho, largo y alto de una caseta de codornices destinadas para la reproducción 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 huevo fértil de codorniz japonesa.
- 3.- Enumerará las codornices dentro de un nivel de jaula ubicada en batería con base al área cuadrada en un área destinada a codornices japonesas reproductoras.
- 4.- Efectuará una comparación de la densidad y parámetros productivos de las codornices reproductoras obtenida en la granja donde se efectúa la práctica de la materia con relación a los datos de producción de referencia (clase teórica) para la cruce de codorniz japonesa con base a edad, peso y finalidad zootécnica (carne o huevo).
- 5.- Medirá las condiciones ambientales existentes en el interior de las casetas de ambiente natural en codornices reproductoras a lo largo del día e implementará el manejo del equipo disponible para poder corregir posibles desviaciones de los parámetros recomendados.
- 6.- El estudiante efectuará la selección de huevo apto para incubar, calibrará previamente la máquina incubadora y cargará la máquina
- 7.- 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 efectuará.

8.- El alumno efectuará la transferencia de los huevos al día 15 de incubación y realizará un embriodiagnóstico del huevo ovoscopiado claro o que no se desarrolló.

## Práctica 8.- Codornices, crianza y desarrollo

Se verifican las condiciones de infraestructura, ubicación, medio ambiente y equipo aptos para la crianza y engorda de las codornices destinadas al faenamiento, se determinan las condiciones apropiadas para la recepción del guarnigón, además del manejo adecuado de las codornices durante su iniciación, crecimiento, desarrollo y engorda en piso y/o jaulas.

La producción de las codornices es importante en nuestro país, existen zonas con una mayor penetración en este mercado de productos avícolas alternativos, lo cual los productores 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, sin embargo, el conocimiento adecuado de las características y requerimientos en la crianza, desarrollo y engorda contribuye a eficientizar el proceso productivo y a diferenciar económicamente si una granja es rentable.

Aunque el consumo *per capita* de los productos obtenidos de las codornices en México es indeterminado, 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 producción 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 guarnigones, los cría, desarrolla y engorda, efectúa la faenación de los mismos, los empaqueta y vende; al tiempo que obtiene a través de selección apropiada los huevos aptos para incubar y eclosionar guarnigones hembra 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 la profesión de Médico Veterinario Zootecnista.

## **Objetivo general**

El alumno conocerá las bases para preparar el área de recepción de los guarnigones, manejar los requerimientos medioambientales de esta especie durante su crecimiento, desarrollo y engorda.

## **Objetivos específicos**

- El alumno sabrá los requerimientos en infraestructura y equipo óptimo para la crianza, desarrollo y engorda de los guarnigones en piso y/o jaulas
- El alumno mostrará su habilidad para el manejo zootécnico de las codornices destinadas a la faenación
- El estudiante podrá valorar económicamente la viabilidad del proceso de producción y comercialización en codornices japonesas

## **Actividades**

- Determinación de las características de un guarnigón apto para la crianza y engorda
- Asignación de la óptima densidad de espacio de los guarnigones de acuerdo con su edad.
- Manejo de los implementos en la caseta de codornices 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.
- Registrar adecuadamente durante la crianza y engorda de las codornices considerando los siguientes parámetros: Peso, existencias, cantidad de aves muertas, porcentaje de viabilidad, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.
- Valoración de factibilidad zootécnica y económica del proceso, determinación del umbral mínimo de inversión, estudio económico *in situ* de la granja, y determinación de la rentabilidad.

## **Habilidades**

- Enumerar los requisitos requeridos para una adecuada instalación de una granja de codornices japonesas aptas para la faenación y obtención de canales.
- Saber cómo se satisfacen los requerimientos ambientales óptimos para la crianza y engorda en codornices japonesas.
- Recibir adecuadamente a los guarnigones recién eclosionados.



- Saber implementar un programa de control y evaluación de las principales variables productivas de codornices japonesas destinadas a la faenación.
- 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 japonesas destinadas para la crianza, crecimiento, y engorda.
2. Efectuará un esquema de la caseta de producción de codornices destinadas a la faenación en piso y/o jaula, en el cual describa la disposición del equipo, las jaulas en batería, sistema de calefacción, comederos, bebederos, cortinas, faldones e iluminación.
- 3.- Enumerará las codornices dentro de un nivel de jaula ubicada en batería o un rodete en piso con base al área cuadrada en un área destinada a codornices japonesas en crianza, desarrollo y engorda.
- 4.- 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.
- 5.- Tomar y colocar el equipo específico a emplear para la recepción de los guarnigones de acuerdo con el tipo de jaula empleado y/o rodete en piso.
- 6.- Verificar la adecuada recepción de los guarnigones sellando posibles fugas o entrampamientos en jaula y/o fugas del rodete en piso, checar que no se mojen los guarnigones verificando que la presión de la válvula de copa o bebederos tipo campana sea los adecuados, en el caso del uso de flotadores-bola con contrapeso en bebederos tipo copa este debe encontrarse bien colocado.
- 7.- Determinará los requerimientos de temperatura ajustando el termostato de la criadora de acuerdo con los requerimientos ambientales de los guarnigones de forma paulatina conforme se da el incremento de edad.
- 8.- Determinará la densidad óptima de los guarnigones en piso y/o jaula 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.

9.- Efectuará el flujo y manejo de la parvada en piso y/o jaula desde la recepción hasta el envío a la planta de procesamiento.

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

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

12.- 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.

13.- 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 ganancia neta.

## **Práctica 9.- Codornices, alimentación y faenamiento**

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 japonesas, 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 característica crucial que constituye un requisito para los alimentos de origen pecuario consumidos por los seres humanos. La carne de codorniz no se encuentra exenta de este requisito, sin embargo, el aseguramiento de la inocuidad debe ser concomitante con el máximo rendimiento en canal. El proceso cárnico en México está normado a través de normas oficiales (ej. NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne). La inocuidad se puede asegurar por medio de la implementación de un programa de análisis de riesgos y puntos críticos a control (ej. HACCP), junto con un programa de calidad de la carne contextualizado en certificación internacional ISO. El procesamiento de las codornices contempla buenas prácticas de manufactura, las codornices deben procesarse óptimamente controlando todo el proceso, desde la insensibilización de las codornices, su sacrificio humanitario, sangrado, escaldado, desemplume, lavado, enfriado, hidratado y empacado, hasta su maduración en frío y congelación para su conservación y venta en punto final o exposición en anaquel.

### **Objetivo general**

Al final de la práctica, el estudiante será capaz de elaborar un alimento balanceado que cubra las necesidades nutrimentales de las codornices en sus diferentes finalidades zootécnicas. Conocerá las condiciones requeridas para el ayuno previo al procesamiento, el método más recomendable de insensibilización y el método de sacrificio recomendado para las codornices destinadas a su faenación. El estudiante podrá implementar un tren de procesamiento de codornices para el abasto de canales de codorniz al mercado, tomando en consideración aspectos de bienestar animal, estandarización de la calidad internacional e inocuidad. Identificará el equipo y las áreas sucias y limpias de una planta de procesamiento de codorniz. Sabrá cómo se efectúa el procesamiento de la codorniz, la maduración en frío de las canales y su apropiada conservación hasta su venta.

### **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 huevos.
- 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 zotécnica, 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, sacrificio humanitario, desangrado, escaldado, desplume, evisceración, inspección sanitaria, lavado de la canal, despiece, empaquetamiento, enfriamiento de la canal y conservación hasta la venta).

## **Práctica 10.- Codornices, postura, y prevención de enfermedades**

El huevo de la codorniz tiene propiedades nutrimentales únicas, la mayor producción se logra a través de un apropiado manejo zootécnico de las codornices ponedoras. La mejor forma de controlar y prevenir enfermedades en la parvada de codornices se efectúa por medio de la aplicación óptima de un programa de bioseguridad, sin embargo, ocasionalmente estas medidas llegan a fallar facilitando el ingreso de enfermedades. Para poder hacer un diagnóstico rápido y certero el Médico Veterinario Zootecnista debe contar con las bases teóricas y prácticas, un diagnóstico fiable facilita implementar rápidamente las medidas terapéuticas, de control y prevención apropiadas. La erradicación de las enfermedades es tarea exclusiva del Médico Veterinario Zootecnista.

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 generar y mantener en operación a una buena granja de producción de huevo fresco para plato, conservas, salmuera, escabeche, etc.

Aunque la producción de codornices es inestimable 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 riesgos epidemiológicos, sanitarios y de inocuidad derivados de la intensificación de la producción, por lo cual es importante conocer los principales problemas de salud en las codornices japonesas con la finalidad de poder diagnosticar, tratar, controlar, prevenir y en su caso erradicar las enfermedades más comunes en las codornices japonesas y sus variedades.

### **Objetivo general**

El alumno podrá describir adecuadamente el proceso de producción de huevo de codorniz de mayor eficacia zootécnica y económica en México. Sabrá como diagnosticar las enfermedades más comunes en las codornices japonesas, podrá diseñar e implementar un

programa de bioseguridad y medicina preventiva con la finalidad de evitar afectaciones patológicas o de manejo en las codornices japonesas y sus variedades.

### **Objetivos específicos**

- El estudiante conocerá las características de un huevo de codorniz apto para el consumo humano, determinará las pruebas de calidad y externa del huevo de codorniz más prácticas y confiables.
- El alumno podrá implementar un proceso de producción de huevo con codornices japonesas, será capaz de determinar 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 japonesas.
- El estudiante conocerá como se elabora una historia clínica mediata e inmediata óptima que sirva como guía para realizar un diagnóstico rápido y certero.
- El estudiante sabrá cómo se efectúa una necropsia sistemática de campo en codornices y con base en los hallazgos será capaz de formular un diagnóstico presuntivo.
- El estudiante sabrá manejar adecuadamente a las codornices sin estresarlas o lastimarlas durante su revisión médica *in situ*
- El alumno podrá seleccionar con base a su efectividad basada en pruebas avaladas con el método científico y medicina basada en evidencia los diferentes medicamentos empleados en codornices japonesas
- El alumno conocerá como dar un tratamiento médico al mínimo costo que tenga la finalidad de recuperar la salud de las aves 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 epidemiológico de la misma.
- El alumno demostrará que es hábil para implementar un programa de bioseguridad que contemple el rubro de medicina preventiva en una granja de codornices japonesas.

### **Actividades**

- 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 con 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 epizootológicas (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 con la edad de las codornices.
- Prevención de canibalismo o agresión

### **Habilidades**

- Conocer cómo se produce la mayor cantidad de huevo de codorniz de alta calidad al mínimo costo
- Poder evaluar la calidad interna y externa del huevo de codorniz japonesa
- Saber cómo se hace una necropsia sistemática en codornices en campo y en el laboratorio de diagnóstico e investigación de enfermedades aviares

- Formular sistemáticamente y de forma coherente diagnósticos presuntivos para poder determinar acertadamente los diferentes padecimientos que afectan a las codornices japonesas
- Conocer la metodología de diagnóstico en el laboratorio de diagnóstico con la finalidad de efectuar la verificación y validación del diagnóstico presuntivo
- Recetar adecuadamente fármacos con base a su principio activo, farmacocinética, farmacodinamia y efectos fisiológicos esperados
- Calcular apropiadamente con base a principio activo los fármacos apropiados para medicar kilogramos de peso vivo en codornices japonesas, 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 con base a procedimientos operativos estandarizados (POE's),
- Evaluar objetivamente la efectividad de los programas de bioseguridad y medicina preventiva empleados en las granjas de codornices.
- Saber la forma de verificar objetivamente un programa para poder sancionarlo e implementar medidas correctivas y preventivas.
- Saber vacunar adecuadamente a las codornices contra las entidades patógenas que las afectan
- Saber efectuar correctamente el corte de pico en codornices juveniles
- 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 alumno verificará la densidad de las codornices productoras de huevo, sus condiciones ambientales, calendario de iluminación, alimentación y porcentaje de postura codorniz-día
- 2.- El alumno recolectará huevo de codorniz, lo seleccionará y medirá la calidad interna y externa de un lote de huevo, medirá peso, largo, ancho y gravedad específica, grosor de cascarrón, verificará la altura de la albúmina densa y color de la yema
- 3.- El alumno hará la necropsia de las codornices que mueran durante el transcurso de su estancia en la granja.

- 4.- Interpretará los hallazgos macroscópicos a la necropsia, redactará la historia clínica y formulará un diagnóstico presuntivo.
- 5.- Remitirá las muestras tomadas al laboratorio de diagnóstico en patología aviar con la finalidad de ratificar o descartar los diagnósticos presuntivos previamente formulados.
- 6.- Manejara apropiadamente a las codornices japonesas con la finalidad de revisarlas propedéuticamente o bien administrarles tratamientos terapéuticos
- 7.- Administrará los medicamentos que se tengan que proporcionar a través del agua de bebida o a través del alimento.
- 8.- Conocerá el programa de bioseguridad y efectuará un análisis del mismo a través de metodología FODA.
- 9.- Formulará la metodología de evaluación del programa de bioseguridad con base a estudios de laboratorio de la condición sanitaria de las aves (timo, bolsa de Fabricio), agua de bebida, alimento (M.O. patógenos, carga microbiana, micotoxinas, etc.).
- 10.- Vacunará a las codornices contra enfermedad de Newcastle.
- 11.- Conocerá el procedimiento oficial para la notificación, contención y erradicación de brotes de Influenza aviar y Salmonela aviar.
- 12.- 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.
- 13.- Dar los tratamientos terapéuticos o metafiláxicos a las codornices de acuerdo con la programación profiláctica de la granja.
- 14.- Cortar adecuadamente el pico a las codornices juveniles.

## Literatura Consultada

- 1.- Abou-Kassem, D. E., El-Sayiad, G. A., El-Samahy, R. A., Abd El-Hack, M. E., Taha, A. E., Kamal, M., et al. (2024). Impacts of storage period and egg weight on hatching and growth performance of growing Japanese quails. *Poultry Science*, 103(7), 103772.
- 2.- Adeyanju, T. M., Abiola, S. S., Adegbite, J. A., Adeyanju, S. A. (2014). Effect of egg size on hatchability of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) chicks. *Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences*, 5(7), 133-135.
- 3.- Ahmad, S., Hussain, J., Mahmud, A., Ishaq, H. M., Rehman, A., Usman, M., et al. (2019). Different selection strategies for improvement of egg quality and hatching traits of Japanese quail. *Archiv für Geflügelkunde*, 83(289).
- 4.- Alasahan, S., Akpinar, G. C., Canogullari, S., & Baylan, M. (2016). The impact of eggshell colour and spot area in Japanese quails: I. eggshell temperature during incubation and hatching results. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45, 219-229.
- 5.- Anandh, M. A., Jagatheesan, P. R., Kumar, P. S., Paramasivam, A., Rajarajan, G. (2012). Effect of rearing systems on reproductive performance of turkey. [cabidigitallibrary.org](http://cabidigitallibrary.org)
- 6.- Aslan, B., Demir, A. Y. (2018). Organic farming suffices to feed a country: A large-scale linear programming model to develop an organic agriculture plan for Turkey. *Sustainable Agriculture Research*, 7(1), 118-136.
- 7.- Bouyeh, M., Seidavi, A., Mohammadi, H., Sahoo, A., Laudadio, V., Tufarelli, V. (2017). Effect of climate region and stocking density on ostrich (*Struthio camelus*) productive performances. *Reproduction in Domestic Animals*, 52(1), 44-48.
- 8.- Cantaro H, Sánchez J, Sepúlveda P. Cría y engorde de pavos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Patagonia Norte. Argentina. 2010.
- 9.- Daikwo, S. I., Dim, N. I., Momoh, M. O. (2011). Hatching characteristics of Japanese quail eggs in a tropical environment. *Int. J. Poult. Sci*, 10(11), 876-878.

- 10.- Deka, P., Borgohain, R., Barkalita, L. (2016). Design and evaluation of a low cost domestic incubator for hatching Japanese quail eggs. *International Journal of Livestock Research*, 6(1), 92.
- 11.- El-Safty, S. A. (2012). Effect of egg weight grades, porosity and their interaction on some hatching traits of ostrich eggs. *Egyptian Poultry Science*, 32(4), 725-733
- 12.- El-Shabrawy, T. H., Al-Rajhi, M. A. (2021). An integrated unit for hatching and rearing quail. *Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering*, 12(1), 9-16.
- 13.- El-Shater, S. N., Rizk, H., Abdelrahman, H. A., Awad, M. A., Khalifa, E. F., Khalil, K. M. (2021). Embryonic thermal manipulation of Japanese quail: effects on embryonic development, hatchability, and post-hatch performance. *Tropical Animal Health and Production*, 53, 1-10.
- 14.- Emam, A. M., Elnesr, S. S., El-Full, E. A., Mahmoud, B. Y., Elwan, H. (2023). Influence of improved microclimate conditions on growth and physiological performance of two Japanese quail lines. *Animals*, 13(6), 1118.
- 15.- Farghly, M., Mahrose, K., Abougabal, M., Taboosha, M., Ali, R. (2022). Early heat acclimation during incubation improves Japanese quail performance under summer conditions. *Veterinary Research Communications*, 1-8.
- 16.- Gokdogan, O., Ayasan, T., Inci, H., Sogut, B., Sengul, T. (2016). Effect of different housing systems (cages *versus* floor) on energy efficiency analysis of meat type Japanese quails. *Indian Journal of Animal Sciences*, 86(9), 1051-1054.
- 17.- Gözet, B., Baylan, M., Kursun, K., Bulancak, A. (2020). Effects of Different Breeding Systems on Growth Performance, Carcass and Meat Quality of Japanese Quails. Editor: Özgür Doğan Gürcü, 238. Young Scholars Union (YSU), Prague, Czech Republic.
- 18.- Hegab, I. M., Hanafy, A. M. (2019). Effect of egg weight on external and internal qualities, physiological and hatching success of Japanese quail eggs (*Coturnix coturnix japonica*). *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21, eRBCA-2018.

- 19.- Hussain, J., Mehmood, S., Ullah, I., Mahmud, A., Ghavas, A., Usman, M., ... & Ahmad, S. (2019). Post hatch performance of meat type Japanese quail influenced by time of offering feed and ambient environment. *J of An & Plant Sci*, 29(2), 365-369.
- 20.- Ipek, A., Şahan, Ü. (2004). Effect of breeder age and breeding season on egg production and incubation in farmed ostriches. *British Poultry Science*, 45(5), 643-647.
- 21.- Jones, T. A., Berk, J. (2012). Alternative systems for meat chickens and turkeys: production, health and welfare. In *Alternative systems for poultry: health, welfare and productivity* (pp. 250-296). Wallingford UK: CABI.
- 22.- Kar, J., Barman, T. R., Sen, A., Nath, S. K. (2017). Management, growth performance and cost effectiveness of Japanese Quail in Khaza Quail Farm and Hatchery limited at Chittagong in Bangladesh. *Global Journal of Medical Research*, 17(1).
- 23.- Kontecka, H., Woźnicka, J., Witkiewicz, K., & Nowaczewski, S. (2011). Laying, egg and hatchability characteristics in ostrich (*Struthio camelus*) at different age. *Folia biologica (Kraków)*, 59(3-4), 163-167.
- 24.- Lázaro L. Cría Rentable de Codornices: Manual Teórico-Práctico Para su Producción y Comercialización. Continente, 2006
- 25.- Leinonen, I., Williams, A. G., Kyriazakis, I. (2016). Comparing the environmental impacts of UK turkey production systems using analytical error propagation in uncertainty analysis. *Journal of cleaner production*, 112, 141-148.
- 26.- Moraes, T. G. V., Romao, J. M., Teixeira, R. S. C., Cardoso, W. M. (2018). Effects of egg position in artificial incubation of Japanese quail eggs (*Coturnix japonica*). *Animal Reproduction*, 5(1), 50-54.
- 27.- Rashid, A., Tyagi, J. S., Sirajudeen, M., Mohan, J., Akbar, N., Narayan, R. (2014). Effect of incubation temperatures on the hatching performance in Japanese quail. *Indian journal of poultry science*, 49(2), 220-223.
- 28.- Rehman, A., Hussain, J., Mahmud, A., Javed, K., Ghayas, A., Ahmad, S. (2022). Productive performance, egg quality, and hatching traits of Japanese quail lines selected for

higher body weight and egg number. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 46(2), 322-335.

29.- Safiyu, K. K., Sogunle, O. M., Egbeyale, L. T., Shittu, T. A. (2019). An exploratory study on the effects of rearing system and plumage colour on performance, carcass characteristics and meat quality of local turkeys. Int. J Health, An Sci Food Safet, 6(1), 1-15.

30.- Taha, A. E., El-Tahawy, A. S., Abd El-Hack, M. E., Swelum, A. A., Saadeldin, I. M. (2019). Impacts of various storage periods on egg quality, hatchability, post-hatching performance, and economic benefit analysis of two breeds of quail. Poultry Science, 98(2), 777-784.

31.- Trillas Ed. Crianza de pavos. Trillas, México. 2017

32.- Trillas E. Crianza de patos. Trillas, México. 2020

33.- Wahab, M. A., Mat, K., Nor, M. F. M., Adam, M. A., Ramli, M. S., Rusli, N. D., et al. (2018). Comparative study of hatchability rate and egg quality between different strains of Japanese quail (*Coturnix japonica*). J Trop Res and Sustain Sci, 6(2), 68-72.

34.- Wengerska, K., Ramankevich, A., Rokicka, K., Drabik, K., Knaga, S., & Batkowska, J. (2022). Impact of environmental enrichment on the productivity of Japanese quails. Animal Science and Genetics, 18(3)

35.- Yenilmez, F., Uruk, E. (2014). Organic poultry in Turkey poultry industry. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(Özel Sayı-1), 1043-1048.