

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS



Productividad de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales
naturales en la Comarca Lagunera

Por:

HUGO ZAPATA RAMÍREZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

Productividad de aves alojadas en granjas bajo condiciones
ambientales naturales en la Comarca Lagunera


Por:

HUGO ZAPATA RAMÍREZ


TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

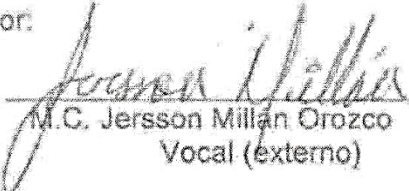


Dr. Jair Millán Orozco
Presidente




M.V.Z. Emilio Arturo Castrejón Barrios
Vocal


Aprobada por:



M.C. Jersson Millán Orozco
Vocal (externo)



Ing. Ricardo Deyta Monjaras
Vocal Suplente



M.C. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

Productividad de aves alojadas en granjas bajo condiciones
ambientales naturales en la Comarca Lagunera

Por:


HUGO ZAPATA RAMIREZ

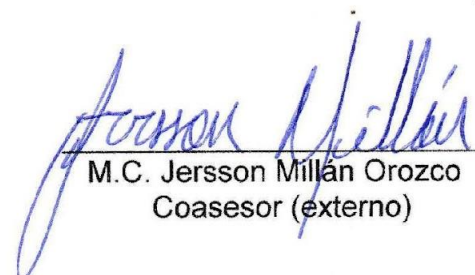
TESIS

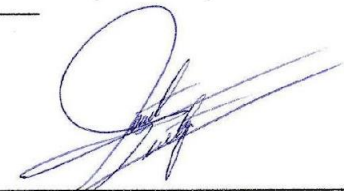
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:


Dr. Jair Millán Orozco
Asesor principal


M.C. Jersson Millán Orozco
Coasesor (externo)


M.V.Z. Emilio Arturo Castrejón Barrios
Coasesor


M.C. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2022



AGRADECIMIENTOS

A Dios, gracias a ti oh Dios por tu amor y por haberme acompañado a lo largo de mi carrera, por darme la gracia, sabiduría y fortaleza para concluir mis estudios profesionales. Y por las bendiciones y provisión que me diste a lo largo de la carrera.

A mis padres: Ruth Ramírez García y Hugo Zapata Garibaldi por el esfuerzo y sacrificio que hicieron para poder darme estudios.

A mis hermanos Salma Zapata y Yahir Zapata por el apoyo que me han brindado.

A mi novia Fernanda por estar siempre apoyándome y dándome ánimo.

A mis abuelos por tenerme en sus oraciones, a toda mi familia.

A mi Alma Mater y profesores que a lo largo de 5 años pudieron transmitirme sus conocimientos y compartir agradables momentos, en especial al Dr. Jair Millán Orozco por su disposición y apoyo para compartir de sus conocimientos y dedicar tiempo para asesorar esta tesis.

DEDICATORIAS

A mi madre por ser ese apoyo incondicional en todo momento, a mis abuelitas: María Elena García y María Garibaldi por siempre tenerme en sus oraciones, a mi novia por ser esa grata compañía y apoyo en todo momento.

RESUMEN

En México, la avicultura es la actividad más dinámica de la ganadería nacional, debido al crecimiento en la producción y consumo, además de un grado mayor de integración en comparación con los otros sectores pecuarios, siendo la principal industria transformadora de proteína vegetal en proteína animal. El objetivo de este estudio fue evaluar la productividad de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales naturales en la Comarca Lagunera. En este estudio se utilizaron 202,460 aves de la línea Ross ligero-mediano de un día de edad al momento de la recepción, con un peso promedio de 49g, las cuales fueron distribuidas en 8 casetas de ambiente natural. Las variables evaluadas fueron: mortalidad, peso, temperatura interior y humedad de las casetas. Se encontraron diferencias significativas en cuanto a las diferentes variables evaluadas a lo largo del periodo de observación ($P < 0.05$). Además, se obtuvo una reducción de mortalidad de hasta un 50% y una ganancia de peso de hasta el 100%, con una disminución en la temperatura y un incremento de humedad durante las últimas tres semanas de evaluación ($P < 0.05$).

Palabras clave: Ambiente natural, Pollo de engorda, Productividad, Avicultura, Consumo

ABSTRACT

In México, poultry farming is the most dynamic activity of the national livestock farming, due to the growth in production and consumption, as well as a higher degree of integration compared to other livestock sectors, being the main industry that transforms vegetable protein into animal protein from vegetable to animal. The objective of this study was to evaluate the productivity of broiler chickens housed in farms under natural environmental conditions in the Comarca Lagunera. In this study, we used 202,460 broiler chickens of the light-medium Ross line, one day old at the time of reception, with an average weight of 49g, which were distributed in 8 houses in a natural environment. The variables evaluated were: mortality, weight, interior temperature and humidity of the houses. Significant differences were found regarding the different variables evaluated throughout the observation period ($P < 0.05$). In addition, a mortality reduction of up to 50% and a weight gain of up to 100% were obtained, with a decrease in temperature and an increase in humidity during the last three weeks of evaluation ($P < 0.05$).

Key Words: Natural environment, Broilers chicken, Productivity, Poultry farming, Consumption

INDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INDICE	v
INDICE DE FIGURAS.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Temperatura	3
2.2. Estrés calórico	4
2.3. Bienestar animal	5
2.4. Bioseguridad.....	6
ENFERMEDADES.....	10
2.5.1. NewCastle.....	10
Coccidiosis Aviar	11
Influenza Aviar	11
Laringotraqueitis.....	12
Gumboro	12
Marek	13
Vacunación.....	14
Transporte	15
MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1. Limpieza y desinfección.....	16
3.2. Recepción.....	17
3.3. Vacunación	17

3.4. Salida del pollo	18
4. JUSTIFICACIÓN	19
5. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICO	20
OBJETIVO GENERAL.....	20
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	20
6. HIPÓTESIS	21
7. RESULTADOS.....	22
8. DISCUSIÓN	26
9. CONCLUSIÓN	31
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mortalidad (%) de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales naturales de la Comarca Lagunera.	22
Figura 2 Pesos (Kg) de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales naturales de la Comarca Lagunera.	23
Figura 3 Temperatura (°C) de casetas en granjas bajo condiciones ambientales naturales de la Comarca Lagunera.	24
Figura 4 Humedad (%) de casetas en granjas bajo condiciones ambientales naturales de la Comarca Lagunera.	25

INTRODUCCIÓN

En México, la avicultura es la actividad más dinámica de la ganadería nacional, debido al crecimiento en la producción y consumo, además de un grado mayor de integración en comparación con los otros sectores pecuarios, siendo la principal industria transformadora de proteína vegetal en proteína animal; lo cual confirma la posición de la carne de pollo como la proteína preferida de los consumidores mexicanos (Rebollar *et al.*, 2019).

Para mantener esta eficacia se han buscado opciones como es el aumentar el número de aves por metro cuadrado de superficie, adecuar o construir casetas para que las aves estén cómodas, controlar la temperatura, la humedad relativa y la ventilación para evitar cambios y por tanto causar estrés que viene acompañado de impactos negativos en la productividad. Las aves intentan mejorar su bienestar mediante el uso de mecanismos termorreguladores, como la respiración (enfriamiento por evaporación), cuyo objetivo es controlar la temperatura corporal a medida que aumenta la temperatura ambiente. La efectividad de este mecanismo depende de la humedad relativa (HR) del ambiente circundante, es decir, a medida que aumenta la HR, el ave aumentará su frecuencia respiratoria (jadeo) porque los pulmones no pueden absorber la HR del ambiente; si esto se combina con temperaturas elevadas, las aves llegarán a un punto en el que no podrán jadear para eliminar el calor corporal del ambiente (interno o externo) (Millar, 2001).

La eficiencia productiva de las aves criadas en una caseta con buenas condiciones ambientales influye en mejoras de los parámetros productivos (Lacy & Czarick, 2000).

El organismo de un ave es tan sensible a su entorno como el de un ser humano, por lo que se debe tener en cuenta hasta la más mínima consideración en cuanto a eso. Además de la temperatura inapropiada, los sistemas de confinamiento y las altas densidades de población propician algunos problemas de contaminación ambiental en las casetas modernas, las casetas modernas también tiene algunos problemas de contaminación ambiental, ya sea una casa de ambiente natural o una caseta de ambiente controlado, los gases de amoníaco que produce la pollinaza, el monóxido y el bióxido de carbono, la humedad, la temperatura y el polvo, se pueden acumular en concentraciones que afectan a las aves, así como provocar estados de tensión y exponer a las aves a enfermedades respiratorias y digestivas de manera que empeoran el índice conversión alimentaria (Quintana, 2011).

REVISIÓN DE LITERATURA

“*Gallus gallus domesticus*” es el nombre científico de los pollos, provenientes de la familia phasianidae. La domesticación de esta ave se practica desde tiempos remotos, de acuerdo con los científicos ocurrió inicialmente en China alrededor del año 1400 a. C. y los egipcios fueron los primeros en occidente que se dedicaron a la avicultura (Reynaga, 2014).

La avicultura estudia los métodos médico-sanitarios, zootécnicos y económico-administrativos para lograr la satisfacción nutricional primaria: carne y huevos para consumo humano. La base para la obtención de estos productos la brindan los médicos veterinarios en sus áreas de crianza avícola, se tratan las enfermedades de las aves y los problemas de crianza avícola, se establecen las prácticas de manejo necesarias en las unidades de producción intensiva (Carmona, 2018).

La eficiencia productiva de las aves de engorde depende de las condiciones ambientales y del manejo que se les brinda por parte del personal de las granjas, así como de asegurar un nivel suficiente de nutrientes a través de la correcta selección de las materias primas. (Aviagen group, 2012).

2.1. Temperatura

La ventilación natural se refiere a las casetas abiertas, por lo general, con cortinas en las paredes laterales, aunque también se pueden usar persianas o puertas. La operación de las naves o casetas abiertas implica abrir y cerrar las cortinas para permitir que las corrientes de convección (viento o brisa) soplen aire en el interior de la nave.

En general, las casetas abiertas son más adecuadas solo si las condiciones ambientales coinciden con la temperatura deseada de la nave. Las casetas de ambiente natural requieren control las 24 horas del día, así como de un monitoreo continuo de las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa, calidad del aire y comodidad de las aves). Las cortinas, persianas y puertas deben ajustarse continuamente en respuesta a los cambios ambientales (interiores o exteriores) conforme ocurren. (Arbor Acres, 2018).

2.2. Estrés calórico

Los cambios en la temperatura ambiente dentro de las instalaciones de producción, pueden tener efectos beneficiosos o perjudiciales sobre las aves de engorde. Las temperaturas y humedades ambientales altas son generadoras de una elevada sensación térmica, originan en las aves una condición fisiológica que se conoce como estrés calórico, el cual afecta de una manera negativa la eficiencia productiva y demás variables zootécnicas, principalmente al disminuir el consumo de alimento (Farfán *et al.*, 2010).

Mientras tanto, las temperaturas bajas incrementan el consumo de alimento, a costa de una alta conversión alimenticia. La producción intensiva bajo condiciones ambientales que sobrepasan la zona de confort térmico y los límites de termorregulación de las aves de engorde, predisponen a los animales al estrés calórico, sobrepasando su capacidad de termorregulación. Este síndrome de desequilibrio orgánico, induce una serie de mecanismos defensivos, en donde la respuesta orgánica inicial se halla integrada coordinadamente por los sistemas: nervioso, endocrino e inmunológico; promoviendo

profundas modificaciones metabólicas, hematófisiológicas y afectando la salud de las aves (Silva, 2006).

2.3. Bienestar animal

De acuerdo con el manual del manejo de pollo de engorde (Arbor Acres, 2018)

Las cinco libertades necesarias en materia del bienestar animal son:

1. Libres de hambre y sed
2. Libres de incomodidad
3. Libres de dolor, lesiones y enfermedad
4. Libres para expresar un comportamiento normal
5. Libres de miedo y angustia

El pollo de engorde debe recibir una alimentación balanceada para mantener condiciones de crecimiento adecuadas y prácticas y también para prevenir deficiencias nutricionales. Es necesario proporcionar a las aves proteínas como un balance de aminoácidos digeribles. Los macrominerales deben proporcionarse en cantidades suficientes y equilibradas. Se debe prestar especial atención al calcio y al fósforo, así como en la proporción entre el Calcio y Fósforo disponible para evitar trastornos esqueléticos. De igual manera, los niveles de Sodio son importantes, junto con el Balance Electrolítico, para evitar deficiencias y mantener la buena calidad de la cama. Las vitaminas y los minerales traza se deben suministrar a los niveles adecuados para evitar trastornos metabólicos asociados con deficiencias. La Biotina y el Zinc ayudan a prevenir la Pododermatitis (manual de manejo, 2014).

2.4. Bioseguridad

La bioseguridad son todas las acciones que sirven para evitar las pérdidas que provocan los microorganismos patógenos en una granja. Es también una parte importante de la industria avícola, pues reduce el riesgo de introducir o diseminar enfermedades infecciosas. La bioseguridad incluye manejos, descontaminación, control de roedores y otros animales que pueden ser plaga, inmunizaciones y controles sanitarios. Las causas de enfermedades y la gravedad de estas han sido influidas por densidad de población avícola, permanencia de otras especies aviares, aves de diferentes edades, falta o sanidad pobre. La enfermedad se disemina por contaminación a través de fómites como lo son la ropa de calle, cabello, uñas, ojos y calzado (Quintana, 2011).

De acuerdo con el manual de manejo de la reproductora Ross (Aviagen, 2018) la bioseguridad pretende lograr condiciones sanitarias y prevenir los efectos negativos de posibles enfermedades. Obtener el mejor rendimiento de las aves y su bienestar, así como proteger la salud alimentaria. Se debe establecer un buen programa de bioseguridad para prevenir la introducción de agentes patógenos causantes de enfermedades en las aves:

1. localización y construcción de la granja.
2. Prevención de enfermedades transmitidas por los humanos:
 - Reducir el número de visitantes que ingresen a la granja y no permitir el acceso sin autorización.
 - Se debe seguir un protocolo de bioseguridad para poder ingresar a la granja. Es necesario que todos los visitantes se bañen y utilicen ropa limpia de la granja. Así se evitara la contaminación cruzada entre instalaciones.
 - Contar con una bitácora de visitantes.

-El personal de la granja, así como los visitantes deben desinfectar sus manos y botas al entrar y salir de cada caseta.

-Todo equipo y herramienta que se introduzcan a las naves deben ser debidamente limpiados y desinfectados ya que son una fuente potencial de enfermedades, solamente deben entrar artículos necesarios, una vez hayan sido desinfectados.

-Los lotes con problemas de enfermedades deben visitarse en último lugar. Si se sospecha una enfermedad infecciosa, todas las visitas deben suspenderse de inmediato.

Prevención de enfermedades transmitidas por animales:

- El tiempo de inactividad entre cada lote reduce la contaminación de la granja. El tiempo de inactividad se define como el tiempo entre la finalización del proceso de limpieza y desinfección y la carga del siguiente lote. Se recomienda un mínimo de 3 semanas de tiempo de inactividad, pero depende del tamaño de la granja.

-Mantener todo tipo de vegetación a 15m (50 pies) de distancia de las instalaciones para proporcionar una barrera de entrada a los roedores y animales silvestres.

-No dejar materiales de construcción, equipos, o material de camas en una mala ubicación, esto hace que se reduzca la protección contra los animales silvestres y roedores.

-No tener alimento tirado y cuando ocurra limpiar a la brevedad.

-Mantener un programa activo para el control de roedores. El programa más efectivo es el control por cebo cuando se realiza continuamente.

-El uso de un programa donde se incluyan controles químicos, biológicos y mecánicos para el control de plagas.

3. Limpieza de la granja:

En la limpieza se debe de considerar el lavado y desinfección del equipo, las áreas de servicio, los alrededores así como la misma edificación, de manera que sea eliminado todo patógeno proveniente de animales y humanos que pueda ser potencial y para que de esta forma se minimice entre los lotes las cantidades de bacterias, virus, parásitos e insectos residuales ya que éstos agentes patógenos disminuirá cualquier efecto en el bienestar, la salud y el rendimiento de la próxima parvada.

4. Diseño de la nave:

Para optimizar y realizar una limpieza efectiva de todo el equipo y nave, esta debe ser previamente diseñada para estos fines.

5. Planificación:

El proceso de limpieza ofrece la oportunidad de realizar un mantenimiento preventivo y/o de rutina en la granja, de manera que todas las operaciones deben ser llevadas a cabo a tiempo para el resultado óptimo de este, por lo que debe ser incluido en el programa de limpieza y desinfección.

Se debe realizar un plan previo a la salida de las aves en donde se trace específicamente los requisitos de las fechas, horas, equipos y mano de obra para garantizar la realización de dichas tareas exitosamente.

6. Control de insectos:

Al ser los insectos vectores de enfermedades tienen que eliminarse antes de que se alojen en estructuras de madera u otros materiales presentes. Tan pronto una nave sea vaciada y de acuerdo a la localidad se debe rociar con un insecticida para su saneamiento.

7. Eliminación de polvo:

Se deberá realizar la limpieza de ventiladores, vigas y áreas expuestas de cortinas desenrolladas (naves abiertas) rebordes y mampostería para la eliminación de polvo, residuos o telarañas que puedan llegar a estar alojados ahí. Para ello se debe usar un aspersor de mochila o en su defecto uno de baja presión para rociar por toda la nave una solución con detergente, de manera que sea cubierta desde el techo hasta el suelo para humedecerlo y disminuir el polvo.

8. Retirar el equipo:

Se debe sacar de la nave cualquier equipo y sus ensamblajes ya sean bebederos, comedores, etc.

9. Extracción y eliminación de la cama.

10. Lavado.

11. Saneamiento de los sistemas de comederos y bebederos

12. Reparación y mantenimiento.
13. Desinfección.
14. Limpieza de áreas externas.
15. Evaluación de la limpieza y desinfección de la granja.

ENFERMEDADES

2.5.1. NewCastle

La enfermedad de Newcastle, también denominada Neumoencefalitis o Pseudopeste aviar, es una afección infecto-contagiosa, propia de las aves. Causada por un virus de la familia: Paramyxoviridae, subfamilia: Paramyxovirinae, del género: Rubulavirus, que puede clasificarse en tres grupos; las cepa velógenas, que son altamente patógenas y fácilmente transmisible; las mesógenas, que muestran patogenicidad intermedia; las Lentógenas, que muestran una patogenicidad baja en pollos. La enfermedad de Newcastle es una de las patologías más temida por los productores avícolas, debido a su alta morbilidad y mortalidad, generando en consecuencia, cuantiosas pérdidas económicas y menor disponibilidad de alimento a la población. Esta enfermedad afecta notoriamente a las aves de corral debido a su alta susceptibilidad y a las posibilidades de impacto severo. Los signos clínicos que podemos observar en algunos casos son: dificultad respiratoria como estornudo, boqueo, descarga mucosa nasal, diarrea, disminución drástica de la postura de huevos, decaimiento, edema facial, de la cabeza y la barbilla, trastornos nerviosos como temblores, espasmos clónicos, paresia o parálisis de las alas y/o patas, tortícolis y dificultad e inestabilidad al caminar, pérdida de apetito

y muerte. Esta enfermedad no tiene tratamiento, por lo cual solo se realiza prevención y control de esta enfermedad con vacunación y prácticas de bioseguridad (Araujo, 2011).

Coccidiosis Aviar

La Coccidiosis es una enfermedad producida por protozoarios en aves domésticas, caracterizada por enteritis y diarrea sanguinolenta. El tracto intestinal se encuentra afectado. Clínicamente se observan heces sanguinolentas, plumas erizadas, anemia, reducción de la talla de la cabeza y somnolencia. El área alrededor de la cloaca esta manchada con sangre. La infección se realiza por la ruta oral fecal (Dinev, 2011).

Según la guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral (Houriet, 2007)

algunas otras enfermedades más comunes entre las aves son:

Influenza Aviar

La influenza aviar o también conocida como pese aviar, es causada por el virus Orthomixovirus, se puede presentar durante las primeras 24 horas y prolongarse hasta una semana o más. Algunos síntomas presentes son: marcada depresión, plumas erizadas, inapetencia, sed excesiva, diarrea acuosa verde brillante modificándose a casi totalmente blanca. En las aves muertas se pueden observar las hemorragias en varias partes del cuerpo los más notables en los tejidos submucosos del proventrículo, petequias en el corazón y superficies serosas intestinales y en el peritoneo. Esta enfermedad se transmite mediante el contacto directo con secreciones de aves infectadas, es el principal método de transmisión dentro de las parvadas infectadas. La infección puede también diseminarse por aves silvestres y por el agua, alimento, equipo

y personal contaminado. El virus puede permanecer viable por grandes periodos en tejidos infectados. La influenza aviar afecta el sistema respiratorio y entérico, su curso es corto y de alta mortalidad de hasta un 100%.

Laringotraqueitis

Laringotraqueitis aviar causada por el virus Herpes, afecta a todas las aves principalmente a las aves adultas, los síntomas que se presentan son congestión ocular, nasal y grandes dificultades para respirar pueden estirar sus cabezas y cuellos para poder respirar también al toser pueden sacar mucosidad con sangre, en las aves muertas se pueden observar a nivel de tráquea marcadas áreas hemorrágicas y material caseoso sanguinolento. Esta enfermedad se transmite de ave a ave por medio del aire y el contacto y transmisión mecánica por equipo e instalaciones, produce mortalidad elevada de un 5 a un 50% si no es tratada y las aves que se recuperan quedan como portadoras.

Gumboro

La enfermedad de Gumboro es causada por el agente Birnavirus muy resistente a las condiciones ambientales desfavorables por lo que se dificulta su erradicación de las granjas infectadas, presenta síntomas como ruido respiratorio, temblores, pérdida del equilibrio, plumas erizadas, depresión, anorexia, diarrea amarilla acaramelada, deshidratación, picoteo de ano, en las aves muertas se puede observar los cambios que sufren en la bolsa de Fabricio o Bursa ubicada en sobre la cloaca, la cual se encuentra inflamada y su tamaño puede ser dos o más veces el normal, cambio de forma (oblonga) color (rosado, negro, amarillo, rojo) y la formación de una película gelatinosa alrededor

de ella, ésta enfermedad es extremadamente contagiosa y se transmite por contacto directo (ave a ave) con cama contaminada y heces, trabajadores, aire, equipos y alimentos contaminados.

Para prevenir esta enfermedad se debe inducir la inmunidad mediante la vacunación de las reproductoras, la cual es transmitida a sus hijos por medio del huevo, este es el mejor control de la enfermedad.

Marek

La enfermedad de marek es causada por un herpes virus, afecta pollos jóvenes, pero también puede afectar a aves adultas. El virus sobrevive mucho tiempo en los galpones. Los signos clínicos que podemos observar en las aves vivas son: decaimiento, plumaje pobre y pérdida de peso pueden ser las únicas señales antes de la muerte. En casos avanzados se ve a los animales caídos con una pata estirada hacia adelante y la otra hacia atrás, y una de las alas caídas, como tratando de apoyarse en ella, están paralizadas parcialmente o por completo; se acuestan de lado y se mueren de hambre poco a poco. Ojos con una despigmentación puntual o el iris del ojo se ve de un gris difuso. La pupila adopta forma irregular y no reacciona a la luz. Los signos que podemos ver en las aves muertas son: los músculos de la pechuga se reducen casi por completo, palpándose sin carne el hueso del esternón o quilla. Tumores en el hígado, pulmones, riñones, ovarios. La dilatación de los folículos de las plumas, debido a la acumulación de linfocitos, es una lesión típica. Un diagnóstico exacto puede depender del resultado de exámenes de laboratorio. Esta enfermedad se transmite por medio de las escamas que se desprenden de los folículos (raíz) de las plumas, las cuales se transportan por el

viento. Estas escamas se adhieren a las partículas de polvo que se acumulan en las paredes y cedazo de los gallineros, donde puede sobrevivir por más de un año en esas condiciones. De ahí la importancia que tiene la sanidad en las instalaciones.

Esta enfermedad produce una mortalidad superior al 50 % en lotes de aves no vacunadas. Para prevenir esta enfermedad debemos mantener los gallineros aislados higiénicos y bien ventilados. Selección de líneas genéticas resistentes. Vacunación al día de edad. No tiene tratamiento, su control se realiza mediante la vacunación de todos los animales, por la vía subcutánea, durante las primeras 24 horas de vida antes de que salgan de la planta de incubación. Esta vacuna protegerá a las aves durante toda su vida.

Vacunación

El manual de producción avícola (Pedroza, 2005) menciona que la mayor parte de las enfermedades de incidencia económica son contagiosas e infecciosas, se transmiten fácilmente de un ave a otra, de una parvada a otra y de una granja a otra. La vacunación es una herramienta preventiva para el control de enfermedades, gracias a la inmunidad obtenida a través de las vacunas. Las vacunas pueden aplicarse de varias formas:

1. Vacunación por vía ocular.
2. Vacunación por vía nasal: la dosis de la vacuna se puede administrar en una de las cavidades nasales.
3. Vacunación en el agua de beber: con la vacunación en el agua de beber es posible vacunar un número grande de aves sin necesidad de personal extra o de

manipular las aves. Los virus vivos usados en la vacunación por agua producen reacciones después de la vacuna y deberán ser administrados solo a aves saludables.

4. Vacunación en la membrana alar: se trata de la vacuna para prevenir la enfermedad de la viruela aviar.
5. Vacunación por rocío: es un método que permite a las aves inhalar la vacuna directamente e incorporarla al sistema respiratorio del ave, mediante una aspersion producida por un equipo nebulizador.
6. Vacunación intramuscular: en avicultura tiene una aplicación específica, es el caso de la vacuna oleosa contra Newcastle. Esta se realiza en la pechuga o el muslo del ave.

Transporte

Una vez terminado el engorde de las aves es muy importante realizar su transporte de modo que lleguen a la planta de procesamiento con excelente calidad y el mínimo de daños posibles. La mayoría de las magulladuras ocurren en el periodo de 12 horas antes del sacrificio y pueden llegar a presentar hasta un 50 a 60% de la totalidad de las causas de disminución del grado de clasificación. Esto demuestra que la mayor parte de los daños ocurren durante la recolección, alojamiento en las jaulas, transporte y descarga de las aves en el matadero. (Navarro, 2018).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en la región Lagunera de Durango, específicamente en la granja avícola “El Olivo” del ejido “El Quemado”. La región se encuentra localizada a 103° 23' 42.9" W, 25° 43' 33.52" N y una altura de 1,111 msnm. La granja contaba con 202,460 aves de la línea Ross macho ligero-mediano de un día de edad al momento de la recepción, con un peso promedio de 49 g. Estas aves fueron distribuidas en 8 casetas de ambiente natural.

3.1. Limpieza y desinfección

14 días previos a la recepción se llevó a cabo el proceso de limpieza y desinfección de casetas, con el propósito de mantener las instalaciones libres de agentes patógenos que pudieran afectar la salud de la nueva parvada. Se utilizó agua y productos químicos.

Se utilizó MX FOAMING PLUS (detergente alcalino clorado espumante) concentración: cada 100 ml contienen: hidróxido de potasio-7%, excipiente cbp 100%. Dosificación: 10 lts en 1000 lts De agua. Para limpiar la caseta en general, piso, paredes, techo y equipos. Se utilizó MULTI QUAT (germicida, bactericida, fungicida y virucida formulado a base de una mezcla de aldehído y sales cuaternarias de amonio de 4ta y 5ta generación) concentración: glutaraldehído-20%, sales de amonio 4ta y 5ta generación-12%, excipiente cbp- 100%. Dosificación 2 lts en 1000 lts de agua. Para aplicación general en caseta, después de limpieza húmeda, techo, equipo, piso, paredes.

Se utilizó BIOHATCH (desinfectante-sanitizante-deodorizante) Concentración: cada 100 ml contienen: didecyl Demiethyl Ammonium Chloride 7.5%, ingredientes inertes 92.5%

excipiente cbp 100%. Dosificación: 50 ml por cada 10 Lts de agua, ultima desinfección.
Aplicación para desinfección de cama, viruta.

Se utilizó ACID WASH (detergente acido) Dosis: 1 Lt por cada 1000 Lts de agua. En el tinaco.

3.2. Recepción

Se recibieron un total de 202,460 pollitos, distribuidos en 8 casetas a una temperatura promedio de 32 °C Y 30 % de humedad relativa, con electrolitos, vitaminas y como antibiótico de manera preventiva se administró fosfomicina durante 5 días.

Para el experimento se eligió la caseta 3 con un total de 25,000 pollitos con un peso promedio de .49 g.

3.3. Vacunación

Al día 10 de edad de las aves se aplicó una vacuna emulsionada de Influenza Aviar – NewCastle vía subcutánea en la parte media y posterior del cuello y una vacuna con virus activo recombinante de la enfermedad de NewCastle e Influenza Aviar vía ocular. Del día 13 – 17 se aplicó tratamiento post-vacunal con doxiciclina en el agua de bebida. Al día 21 de edad del pollo se aplicó una vacuna de aspersion de virus vivo atenuado contra la enfermedad de NewCastle e influenza aviar.

3.4. Salida del pollo

Al día 35 de edad el pollo de la caseta 3 se sometió a dietado 9 horas antes de ser enjaulados para ir directo al rastro, solo se dejaron las líneas de agua (bebederos) hasta que entrara el personal encargado de la salida del pollo.

El dietado es la suspensión del consumo de alimento por el pollo, 11 horas antes de ser sacrificado en la planta procesadora. El dietado sirve para que el ave tenga el tracto digestivo vacío al momento de ser sacrificada y así evitar que se contamine la canal durante el procesamiento. Entre mayor sea el tiempo que el ave esté sin alimento (más de 14 horas) tendrá un menor rendimiento en canal. Esta investigación tuvo una duración de 35 días, cada semana se estuvo monitoreando la ganancia de peso de 100 aves de la caseta 3, así como también se estuvo llevando un registro diario de la mortalidad, temperatura y humedad. El pesaje de las aves se llevó acabo con la ayuda de una báscula Brecknell ElectroSamson digital de mano. El alimento con el que se alimentó a las aves fue elaborado por la misma empresa. Los medicamentos son proporcionados por la empresa.

4. JUSTIFICACIÓN

Existe escasa/nula información sobre trabajos de investigación disponibles en la literatura científica con respecto a los parámetros de producción avícola en granjas con casetas de ambiente natural de los cuales podamos tener conocimiento en nuestro país y sobre todo en nuestra región.

5. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICO

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la productividad de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales naturales en la Comarca Lagunera.

OBJETIVO ESPECÍFICO

-Evaluar la ganancia de peso de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales naturales en la Comarca Lagunera y correlacionarla con los parámetros de temperatura y humedad.

-Evaluar la conversión alimenticia de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales naturales en la Comarca Lagunera y correlacionarla con los parámetros de temperatura y humedad.

6. HIPÓTESIS

La productividad de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales naturales en la Comarca Lagunera podría presentar una variación semanal durante la etapa de producción y correlacionarse con los parámetros ambientales registrados.

7. RESULTADOS

Para la variable de mortalidad, se encontraron diferencias estadísticas entre las semanas 1 y 4 (0.16 ± 0.02 vs. 0.05 ± 0.002 ; respectivamente) ($P = 0.05$), así como entre las semanas 1 y 5 (0.16 ± 0.02 vs. 0.06 ± 0.008 ; respectivamente) ($P = 0.05$) (Figura 1).

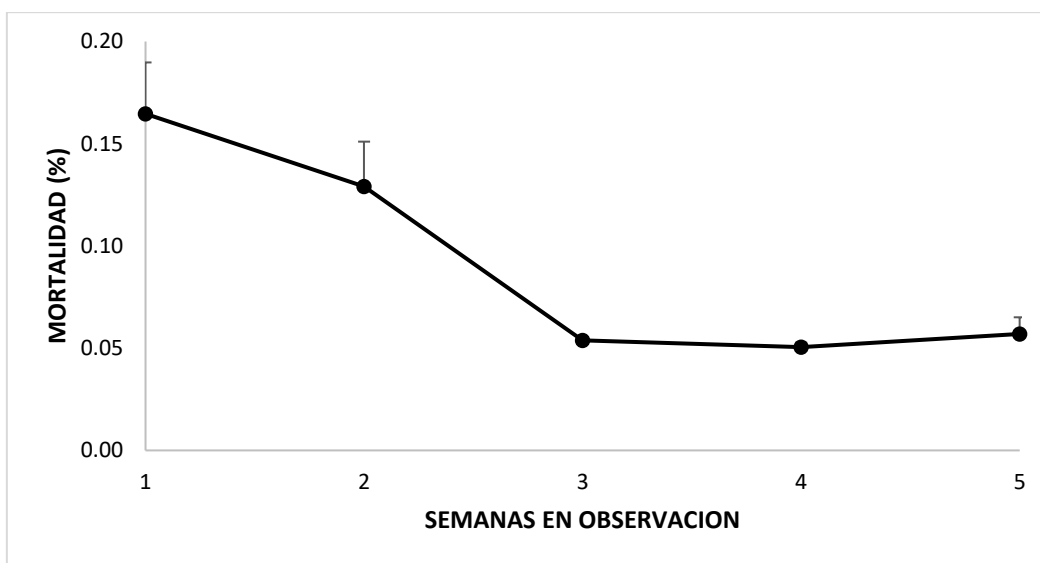


Figura 1 Mortalidad (%) de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales naturales de la Comarca Lagunera.

En cuanto a la variable de pesos, las diferencias estadísticas se identificaron entre los días 1 y 7 (0.04 ± 0.00 vs. 0.17 ± 0.00 ; respectivamente) ($P = 0.01$) también entre los días 1 y 14 (0.04 ± 0.00 vs. 0.39 ± 0.00 ; respectivamente) ($P = 0.001$); así como entre los días 1 y 21 (0.04 ± 0.00 vs. 0.87 ± 0.12 ; respectivamente) ($P = 0.001$); entre los días 1 y 28 (0.04 ± 0.00 vs. 1.28 ± 0.01 ; respectivamente) ($P = 0.001$); y entre los días 1 y 35 (0.04 ± 0.00 vs. 1.76 ± 0.01 ; respectivamente) ($P = 0.001$) de la misma manera entre los días 7 y 14 (0.17 ± 0.00 vs. 0.39 ± 0.00 , respectivamente) ($P = 0.001$); entre los días 7 y

21 (0.17 ± 0.00 vs. 0.87 ± 0.00 , respectivamente); ($P = 0.001$); entre los días 7 y 28 (0.17 ± 0.00 vs. 1.28 ± 0.01 , respectivamente) ($P = 0.001$); y los días 7 y 35 (0.17 ± 0.00 vs. 1.76 ± 0.01 , respectivamente); de igual forma entre los días 14 y 21 (0.39 ± 0.00 vs. 0.87 ± 0.00 , respectivamente); entre los días 14 y 28 (0.39 ± 0.00 vs. 1.28 ± 0.01 , respectivamente) ($P = 0.001$); los días 14 y 35 (0.39 ± 0.00 vs. 1.76 ± 0.01 , respectivamente); también entre los días 21 y 28 (0.87 ± 0.00 vs. 1.28 ± 0.01 , respectivamente) ($P = 0.001$); los días 21 y 35 (0.87 ± 0.00 vs. 1.76 ± 0.01 , respectivamente) ($P = 0.001$); Finalmente entre los días 28 y 35 (1.28 ± 0.01 vs. 1.76 ± 0.01 , respectivamente) ($P = 0.01$) (Figura 2).

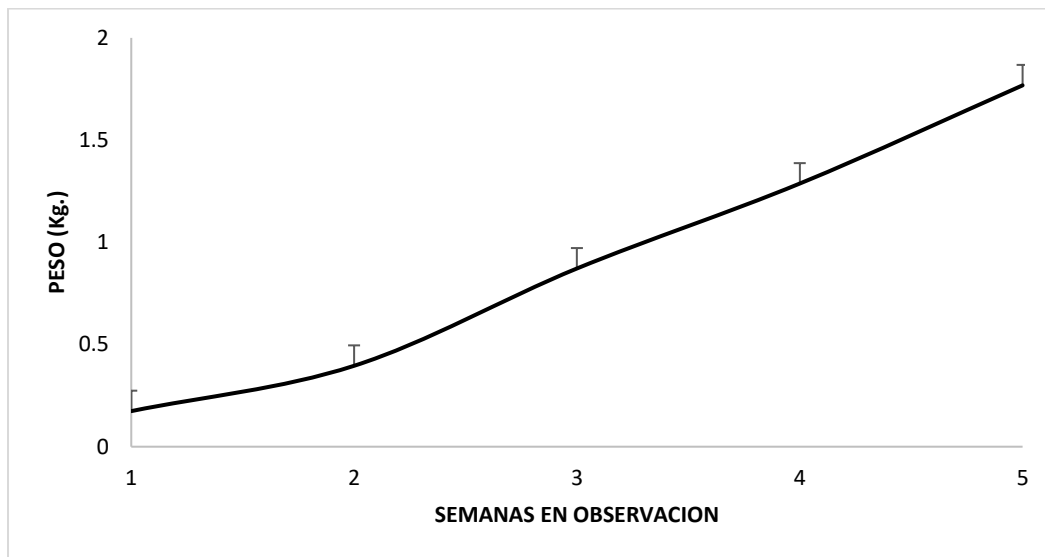


Figura 2 Pesos (Kg) de aves alojadas en granjas bajo condiciones ambientales naturales de la Comarca Lagunera.

Con respecto a la variable de temperatura, las diferencias estadísticas fueron encontradas entre las semanas 1 y 3 (33.89 ± 0.23 vs. 30.34 ± 0.26 , respectivamente) ($P = 0.001$); las semanas 1 y 4 (33.89 ± 0.23 vs. 30.43 ± 0.34 , respectivamente) ($P = 0.001$); las semanas 1 y 5 (33.89 ± 0.23 vs. 29.79 ± 0.36 , respectivamente) ($P = 0.001$); también entre las semanas 2 y 3 (32.68 ± 0.43 vs. 30.34 ± 0.26 , respectivamente) ($P = 0.001$); entre las semanas 2 y 4 (32.68 ± 0.43 vs. 30.43 ± 0.34 , respectivamente) ($P = 0.001$); y finalmente entre las semanas 2 y 5 (32.68 ± 0.43 vs. 29.79 ± 0.36 , respectivamente) ($P = 0.001$) (Figura 3).

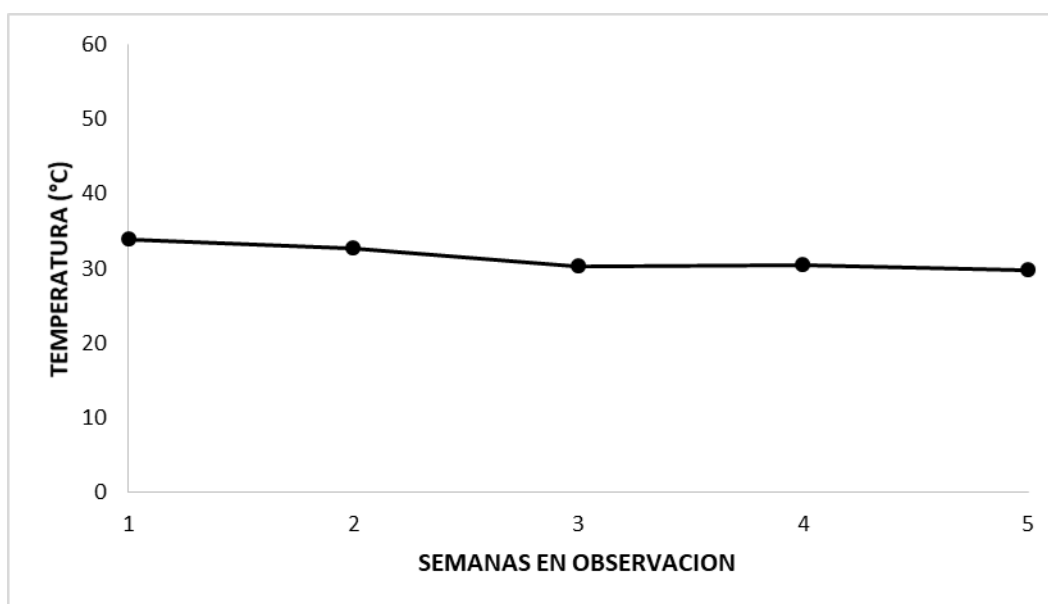


Figura 3 Temperatura (°C) de casetas en granjas bajo condiciones ambientales naturales de la Comarca Lagunera.

Por otra parte, la variable de humedad mostró diferencias estadísticas significativas entre las semanas 1 y 2 (28.52 ± 1.59 vs. 36.71 ± 2.01 , respectivamente) ($P = 0.05$); así como entre las semanas 1 y 3 (28.52 ± 1.59 vs. 42.90 ± 1.83 , respectivamente) ($P = 0.001$); entre las semanas 1 y 4 (28.52 ± 1.59 vs. 51.42 ± 1.76 , respectivamente) ($P = 0.001$); entre las semanas 1 y 5 (28.52 ± 1.59 vs. 51.90 ± 1.60 , respectivamente) ($P = 0.001$); de la misma manera entre las semanas 2 y 4 (36.71 ± 2.01 vs. 51.42 ± 1.76 , respectivamente) ($P = 0.001$); entre las semanas 2 y 5 (36.71 ± 2.01 vs. 51.90 ± 1.60 , respectivamente) ($P = 0.001$); así como entre las semanas 3 y 4 (42.90 ± 1.83 vs. 51.42 ± 1.76 , respectivamente) ($P = 0.01$); y finalmente entre las semanas 3 y 5 (42.90 ± 1.83 vs. 51.90 ± 1.60 , respectivamente) ($P = 0.01$) (Figura 4).

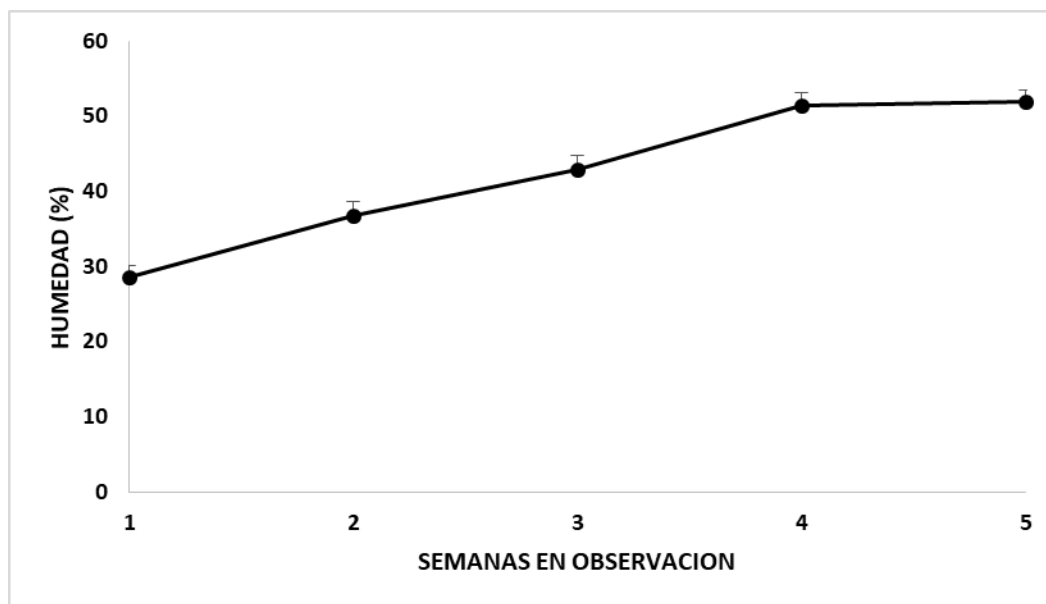


Figura 4 Humedad (%) de casetas en granjas bajo condiciones ambientales naturales de la Comarca Lagunera.

8. DISCUSIÓN

En cuanto a la variable de mortalidad, se observó que la tasa de mortalidad más elevada para el presente estudio fue de 0.16% durante la primera semana, mientras que la tasa de mortalidad más baja se obtuvo a partir de la tercera semana de observación, con un 0.06%.

A nivel práctico, se recomienda que las tasas de mortalidad para la estirpe evaluada, sean de 6.9%. Existen reportes en los cuales se ha determinado dicha variable, y ellos mencionan tasas de mortalidad de 0.83-1.67% en México (Suárez-García *et al.*, 2004); 2.46-5.29% en Venezuela (Díaz Cuellar *et al.*, 2007); 3.5-7.5% en Perú (Tolentino *et al.*, 2008) y de 4.0% en Perú (Abad, 2008). Los resultados del presente estudio estuvieron muy por debajo de los reportados anteriormente en el texto, a pesar de haber sido recabados durante el inicio de la primavera en donde se da inicio a algunos de los meses más calurosos en la región, con una temperatura media de alrededor de 30°C.

Una de las razones por las cuales se observó un incremento en la tasa de mortalidad fue debido a que las aves son traídas de una incubadora localizada alrededor de 780km de distancia con un tiempo de transporte de unas 8-9h, lo cual les genera un estrés por el transporte y privación de alimento y agua durante este tiempo. Los animales llegan a las casetas con necesidad de electrolitos, los cuales son provistos por el personal de la granja. Durante los primeros días, las aves no reciben algún manejo, pero a partir del día diez se les aplica una vacuna emulsionada concentrada de Influenza Aviar-NewCastle en el tercio medio superior del cuello y una vacuna activa recombinante contra la enfermedad de NewCastle y Laringotraqueitis infecciosa vía ocular lo cual les genera

una inmunodepresión y estrés por el manejo individual y de esta forma la tasa de mortalidad se ve ligeramente incrementada.

Con respecto a la variable de peso, las aves llegaron a la granja con un peso promedio de 0.49g y al finalizar el periodo de evaluación obtuvieron un peso promedio de 1.76Kg. El peso recomendado para la línea genética manejada en el presente estudio es de 1.90 Kg a los 35 días. Una de las razones por las cuales no se llegó a mayor tiempo de evaluación, fue debido a que al ser una línea genética de macho ligero-mediano, se recomienda sacar a las cinco semanas de edad, ya que a partir de ese momento, su tasa de crecimiento se incrementa considerablemente y la tasa de mortalidad se incrementa. Dichos resultados superan los obtenidos por Abad (2008), en donde reporta un peso de 1.29 Kg a la quinta semana, sin embargo, nuestros resultados se encuentran por debajo de los reportados por Díaz Cuellar *et al.*, (2007) (1.98Kg); Tolentino (2008) (2.27Kg) y por Quisbert Quispe (2009) (2.12Kg). En nuestra región de experimentación, se tienen niveles de humedad muy bajos y temperaturas muy elevadas a partir del mes de abril, motivo por el cual los animales sufren estrés calórico y su tasa metabólica y de crecimiento se ve afectada.

Se conoce que las temperaturas del piso son fundamentales durante las primeras dos semanas, ya que las aves tienden a perder una cantidad importante de calor por las patas. En este sentido, actualmente se desarrollan sistemas con condiciones controladas para mejorar el comportamiento productivo de los pollos, proporcionando un ambiente confortable para así cumplir ciertas metas para este sistema como son: remover el calor

del galpón, remover el calor del ave y reducir la temperatura del aire entrante (Orozco, 2002).

El desempeño productivo de los animales alojados en un galpón con condiciones ambientales favorables repercute en mejoras de los parámetros productivos (Lacy y Czarick, 2000). A nivel de campo requieren que en explotaciones transformadas en ambientes con túnel presión negativa, donde han aumentado la densidad a 14 pollos metro cuadrado, se han obtenido pesos de 2.100 kg en 41 días y conversiones entre 1.71 a 1.83 (Quercia y Roitz, 2000). Galpones convencionales experimentan pesos 1.900 kg en 42 días (FENAVI, 1998); otros reportan pesos de 1.776 kg, mortalidad de 2.85 % y conversión de 2, en el mismo tiempo de vida (Ramírez *et al.*, 2004).

Como ya se ha visto hay una importancia relacionada al comportamiento del ave con respecto a los ambientes controlados comparado a los convencionales, la cual se puede determinar a través de la evaluación productiva del pollo de engorde en cada ambiente. Uno de los aspectos observados durante la etapa de estudio fue que el promedio de temperatura en promedio estuvo por encima de los 30°C. Una de las razones por las cuales se obtuvieron dichos resultados fue debido a la inexperiencia del personal encargado (caseteros), ya que muchas veces se dejaban prendidas las criadoras durante la mañana e incluso hasta medio día, además de no mantener prendidos los extractores para eliminar el exceso de calor. Durante estos momentos, se observaba a las aves jadeando, además de observarse problemas digestivos y una descamación y pérdida de plumas en la región ano-genital.

Por otra parte, se conoce que la importancia de la humedad está estrechamente ligada a los efectos de la temperatura. Si la humedad es alta, el calor se hace más intenso con alta temperatura ambiental, de igual forma si la temperatura es baja el frío es más intenso y por lo tanto la influencia sobre los animales es en ambos casos superior, la humedad ambiental óptima está entre el 50 y 60%; humedades relativas superiores al 70% o inferiores al 35% no son recomendables para ningún tipo de explotación.

La humedad en el interior de las instalaciones está dada por la respiración de los animales, por la orina, por las heces, por los bebederos y sus rebocos, por la acumulación de agua en los pisos defectuosos, por el exceso de agua en el aseo, etc. Esta humedad puede ser fácilmente superior a la humedad relativa del exterior. Además de lo antes dicho, la humedad y la temperatura actúan determinadamente, favoreciendo el desarrollo de los microorganismos, con la posibilidad grave de comprometer la salud de los animales. El aire excesivamente húmedo, se condensa y humedece el techo, las paredes, vasijas, etc., siendo el peor enemigo para los polluelos porque la humedad predispone a un sin fin de enfermedades entre ellas, las producidas por hongos (Pedroza *et al.*, 2005).

Una de las razones por las cuales se observó un incremento en el porcentaje de humedad dentro de las casetas de la granja, fue debido a la disminución de la temperatura ambiental, ya que durante las últimas dos semanas de estudio se esperaba mantener y/o incrementar el peso de los animales al momento de salir al mercado, lo cual se logró de tal cual se estimaba.

Además, se pudieron observar fugas en el los bebederos, por lo tanto, se encontraba húmeda la cama de las casetas debido a lo antes mencionado. En este sentido, se conoce que la producción metabólica de calorías ocurre generalmente como una necesidad para llevar a cabo la producción de energía por parte del metabolismo como una estrategia para mantener la productividad y vida de las aves; así mismo, una reducción del metabolismo permite una producción calórica más baja y de esta forma la temperatura de las aves logra mantenerse por debajo de lo normal y así evitar una deshidratación.

Uno de los datos que confirma lo antes mencionado es que, durante las últimas dos semanas de estudio, con la humedad registrada se logró una ganancia de peso de alrededor de 400 g, mientras que en un estudio realizado por Tolentino *et al.*, (2008) únicamente se obtuvo una ganancia de peso de alrededor de 100g.

9. CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados del presente estudio se puede concluir que la mortalidad pudo reducirse hasta en un 50%, mientras que la ganancia de peso presentó un incremento de hasta el 100%, con una disminución en la temperatura y un incremento de humedad durante las últimas tres semanas de evaluación.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araujo, R. J. 2011. Enfoque zoonótico de la enfermedad de Newcastle. Revista del colegio de médicos veterinarios del estado Lara. ISSN: 2244 – 7733.

Arbor Acres. 2018. Manual de manejo del pollo de engorde. Arbor Acres. Pág.13 y 91.

Aviagen Group. 2012. Broiler Ross 308: objetivos de rendimiento. Pág. 24.

Aviagen. 2018. Manual de manejo de la reproductora Ross. Aviagen. Pág.158-163.

Carmona, J. R. 2018. Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina. Universidad nacional autónoma de México. Cap. 1. Pag.14.

Dinev, I. 2011. Enfermedades de las aves atlas a color. Editorial CEVA. Segunda edición. Pág. 85.

Farfán, C., Oliveros, & De Basilio, V. 2010. Efecto de la adición de minerales en agua o en alimento sobre variables productivas y fisiológicas en pollos de engorde bajo estrés calórico. Zootecnia Tropical, ISSN: 07987269 28(3) ,363-373.

Houriet, J. L. 2007. Guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral. INTA EEA. N°58. Pág. 48.

Lacy, M. & Czarick, M. 2000. Ambiente Controlado en Galpones de Pollos. Venezuela Avícola 16(33): 21-24pp.

Millán, A. 2001. Principales Variables del clima que afecta la crianza de pollos de engorde. Avicultura profesional. 19(5): 14-15pp.

Navarro, C. 2018. Buenas prácticas en la producción pecuaria. Facultad de Ciencias Pecuarias. Pág. 33.

Orozco, R. 2002. Ambiente controlado en galpones avícolas. *Venezuela Avícola*. 17 (37): 13-17pp.

Pedroza, J. 2005. Manual de producción avícola. SENA. Pág. 56-60.

Quercia, L. y Roitz, D. 2000. Un millón de pollos con el sistema de túnel de presión positiva. *Venezuela Avícola* 16 (33): 3-6pp.

Quintana, J. A. 2011. Avitecnia manejo de las aves domésticas más comunes. Editorial Trillas. Pág. 61-62.

Ramírez, R., Oliveros, Y.; Figueroa, R. y Trujillo, V. 2005. Evaluación de algunos parámetros productivos en condiciones ambientales controladas y sistema convencional en una granja comercial de pollos de engorde. *Rev. Científica FCV-LUZ*. 15(1):49-56.

Rebollar, E., Rebollar, A., Mondragón, J., & Gómez, G. 2019. Oferta y demanda regional de carne de pollo en México, 1996-2016. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 10(4):917-932.

Reynaga, N. 2014. Crianza, producción y comercialización en pollos de engorde. Editorial macro. Pág. 24-36.

Silva, J. E. 2006. Thermogenic mechanisms and their hormonal regulation. *Physiological Rev.* 86, pp. 435-464.