

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

UNAN – León

Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria



Medicina veterinaria.

Tema: Comparación de la utilidad productiva del suministro de dos concentrados comerciales en pollos de engorde de la línea Cobb-500 en la Escuela de Ciencia Agrarias y Veterinaria en el periodo de 21 de septiembre a 1 de noviembre del año 2018.

Tesis para optar al título de Médico Veterinario.

Autores: Br. Sucellem Alejandra Centeno Vega.

Br. Nelson Ariel Díaz Mejía.

Tutora: Dra. Quela Ruiz.

León, 19 de Diciembre del 2018.

A la libertad por la universidad.

ÍNDICE

1. DEDICATORIA.....	4
2. AGRADECIMIENTOS.....	5
3. TEMA.....	6
4. INTRODUCCIÓN.....	7
5. HIPÓTESIS.....	8
6. OBJETIVOS.....	9
6.1 Objetivo general.....	9
6.2 Objetivo específico.....	9
7. ANTECEDENTES.....	10
8. JUSTIFICACIÓN.....	11
9. MARCO TEÓRICO.....	12
9.1 Historia.....	12
9.2 Características del pollo de engorde.....	12
9.3 Morfología del pollo de engorde.....	13
9.4 Situación de la avicultura en Nicaragua.....	13
9.5 Amenaza en la industria avícola.....	14
9.6 Principales enfermedades infecciosas que afectan las aves.....	15
9.6.1 Enfermedad de Newcastle.....	15
9.6.2 Viruela Aviar.....	17
9.6.3 Coriza Aviar.....	19
9.6.4 Cólera Aviar.....	22
9.7 Requerimiento nutricional de los pollos de engorde.....	24
9.8 Nutrientes.....	25
9.8.1 Proteínas y aminoácidos.....	25
9.8.2 Minerales.....	27
9.8.3 Vitaminas.....	28
9.8.4 Lípidos.....	29
9.8.5 Carbohidratos.....	32
9.8.6 Agua.....	34

9.9	Manejo de los pollos de engorde.....	35
9.10	La crianza de pollos de engorde puede descubrirse en tres etapas fundamentales.....	35
9.10.1	El manejo del pollito en el arranque (1 semana).....	36
9.10.2	El manejo hasta los 21 días (2 y 3 semanas).....	36
9.10.3	El engorde final (4 y 5 semanas).....	37
9.11	Ventilación.....	37
9.12	La alimentación, comederos y bebederos.....	38
9.13	Final Crianza.....	38
10.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	40
10.1	Ubicación geográfica.....	40
10.2	Descripción de las aves.....	40
10.3	Duración del estudio.....	40
10.4	Instalaciones y equipos.....	40
10.5	Manejo e instalación de las aves.....	41
10.6	Manejo experimental.....	42
10.7	Variable experimental.....	42
10.8	Diseño y tipo de estudio.....	42
10.9	Análisis de las variables.....	42
11.	RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	43
11.1	Ganancia de peso figura 1.....	43
11.2	Ganancia de peso figura 2.....	44
11.3	Consumo de alimento.....	45
11.4	Conversión alimentaria.....	45
11.5	Costo y beneficio.....	46
12.	CONCLUSIÓN.....	47
13.	RECOMENDACIONES.....	48
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	49
15.	ANEXOS.....	54

1. DEDICATORIA.

A Dios por el don de la vida, darnos la sabiduría durante estos años y fuerza para enfrentar cada obstáculo en nuestras vidas.

A nuestros padres por el apoyo incondicional y de esta manera nos formáramos como profesionales. Por creer en nosotros y ser nuestra fuente de motivación.

.

Br.Sucellem Alejandra Centeno Vega.

Br. Nelson Ariel Díaz Mejía.

2. AGRADECIMIENTOS.

A Dios por la vida, sabiduría y entendimiento a lo largo de nuestra carrera, y habernos brindado lo necesario durante la formación de nuestra vida académica.

A nuestros padres por regalarnos el privilegio de recibir la mejor de las herencias: Nuestra carrera profesional.

A nuestros profesores por la paciencia y dedicación con nosotros.

A nuestros amigos por el apoyo mutuo.

Br.Sucellem Alejandra Centeno Vega.

Br. Nelson Ariel Díaz Mejía

- 3. TEMA: Comparación de la utilidad productiva del suministro de dos concentrados comerciales en pollos de engorde de la línea Cobb-500 en la Escuela de Ciencia Agrarias y Veterinaria en el periodo de 21 de septiembre a 1 de noviembre del año 2018.**



5. INTRODUCCIÓN.

En nuestro país la producción de pollos de engorde es una actividad que se ha desarrollado y difundido muy rápidamente debido a su fácil manejo, adaptabilidad y disposición para encontrar pollitos en diferentes negocios, además que la mayoría de población nicaragüense consume carne de aves, por su fácil acceso y bajo costo, ya sea aves de engorde o aves de patio.

El pollo es una de las principales fuentes de proteínas de menor costo para los nicaragüenses, esto ha sido favorecido por la constante alza de los precios de los otros productos proteicos: Pescado, cerdo y carne bovina.

La avicultura es una de las principales explotaciones pecuaria, siendo ventajosa ya que se puede desarrollar en todos los climas y regiones, debe tomarse en cuenta las razas que puedan transformar el alimento en musculo en menor tiempo, por lo que se deberá realizar una buena elección de la raza, siendo necesario contar con polluelos de calidad genética y en buen estado sanitario, en nuestro país las razas más utilizadas son: Cobb 500, arbor acres.

Para esta industria debemos estar comprometidos con el cuidado de la salud de la población consumidora y de las aves, tomando todas las medidas de bioseguridad, desde el lugar de procedencia de las aves hasta el lugar de destino y el manejo de estos una vez instalados, logrando de esta forma reducir el índice de mortalidad de las aves.

El sacrificio de los pollos de engorde va en dependencia de muchos factores que se asocian durante la cría de estos, entre ellos destacan: La calidad y el tipo de concentrado, el uso de antibióticos, aplicación de vitaminas, temperatura del medio, disponibilidad de agua, el periodo de engorde de las aves culmina entre las seis y ocho semanas de edad, con un peso promedio de 5.5 libras.



6. HIPÓTESIS.

H₀: En la evaluación de los concentrados 1 y 2 no existe diferencia significativa entre ellos.

H₁: En la evaluación de los concentrados 1 y 2 existe diferencia significativa entre ellos.



7. OBJETIVOS.

6.1 Objetivo general:

- Evaluar la respuesta productiva de pollos de engorde de la línea Cobb 500 alimentados con dos concentrados comerciales.

6.2 Objetivos específicos:

- Comparar la ganancia de peso de dos concentrados comerciales utilizados en la alimentación de pollos de engorde.
- Determinar la conversión alimentaria de ambos concentrados.
- Valorar el Costo beneficio que brindan los concentrados comerciales en estudio.



8. ANTECEDENTES.

En la granja del señor Manuel Gaona en la parroquia Bellamaría, provincia El Oro (Ecuador), se realizó un estudio en 2015 para evaluar la respuesta de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteínas en pollos parrilleros, los resultados revelan que obtuvieron una diferencia de peso significativa entre los tratamientos 1 y 2, siendo el tratamiento 1 el de nivel más alto de proteína y con el que se obtuvo mayor peso pero con elevados costos de producción, en cambio, el tratamiento 2 tiene menores niveles de proteína y con una ganancia inferior al tratamiento 1, pero resulta más rentable ya que los costos de producción por kg de peso vivo son menores. (1)

Estudio realizado en el campus agropecuario de la UNAN-León en la ciudad de León, se comparó un concentrado comercial con un concentrado alternativo con harina de maní como aditivo, obteniendo como resultado una mayor ganancia de peso con el concentrado comercial también se mostró un mayor consumo de este con una diferencia de 80 lb en comparación con el concentrado alternativo. (2)

En la finca, El Pegón, de la UNAN-León, en la ciudad de León, se evaluó la comparación de la ganancia de peso y la conversión alimentaria de Broiler línea Cobb 500, alimentados con Purina y concentrado alternativo Provet, Concluyen en sus resultados que el grupo control obtuvo una mayor ganancia de peso en comparación al grupo alimentado con el concentrado experimental. El control presentaba: Varios tipos de ingredientes y la forma peletizada, siendo la presentación del experimental en polvo y solo estaba compuesto por cuatro ingredientes. (3)

El estudio de tipo experimental realizado en la Graja “El pollo imperial”, ubicada en departamento de León (sep. y oct. 2016). Se evaluaron dos líneas genéticas de pollo (Cobb 500 y Arbor Acres) alimentados con el concentrado “El granjero”. Los resultados de este estudio demuestran que la raza Arbor Acres alcanzó una mayor ganancia de peso en comparación con la raza Cobb 500, no se demostró diferencia significativa en cuanto a la conversión alimenticia y se concluyó que la raza Arbor Acres es la más viable desde el punto de vista económico. (4)



9. JUSTIFICACIÓN.

En Nicaragua la producción de pollos de engorde es una de las actividades que se desempeña más en el campo agropecuario ya que ésta la desarrollan no solo las grandes empresas, sino pequeños productores que están creciendo en esta actividad, en los cuales la producción de pollos no representa enormes ganancias económicas, más bien para aquellos pequeños o productores artesanales representa el sustento del hogar.

En nuestro país el sector avícola se divide en dos bloques: La gallina ponedora y los pollos de engorde, siendo éste último el que año con año ha venido incrementando una diversificación de subproductos del pollo, presentando a las familias nicaragüenses una variedad de carne proveniente del del pollo (carne molida, tortas de carne, piezas preparadas o precocidas). (5)

En relación a lo antes expuesto se decidió evaluar la respuesta productiva de pollos de engorde de la línea Cobb 500 alimentados con dos concentrados comerciales, con el fin de comprobar cuál de los concentrados resulta más factible con respecto a la ganancia de peso y el costo económico, y aplicarlo como una alternativa de beneficio para los productores en avicultura.

La carne de pollo es uno de los principales productos básicos en la alimentación y nutrición de los nicaragüenses, la industria avícola se ha venido mostrando sólida y satisface las demandas del consumidor a nivel nacional ya que su producción abastece a todos los rincones del país. (6)



10. MARCO TEÓRICO.

9.1 Historia.

En la historia se sitúa al pollo como un animal doméstico en el Valle del Indo, donde comenzó a domesticarse hace 4,500 años aproximadamente, después se extendió a otras regiones, como Europa, debido a las influencias de los alemanes y el imperio romano. En aquella época, la carne de pollo era vista por la sociedad como una carne exótica. Posteriormente en el siglo X la carne de pollo era considerada como un prestigio, la cual solo la podían consumir aquellos señores feudales de la época.(7)

Hasta la segunda guerra mundial el pollo de engorde era un eficaz modo de convertir granos dispersos en carne, pero no un animal de crianza industrial, posteriormente varias cadenas de supermercados principalmente estadounidenses decidieron diseñar y llevar a cabo, con ayuda de la ciencia agronómica un competidor, tanto de la carne de bovino y de cerdo.(8)

9.2 Características del pollo de engorde.

En la actualidad se han logrado conocimientos muy específicos y detallados sobre la producción de pollos de engorde. Se dispone de varias líneas de pollos que crecen en poco tiempo, lo cual resulta en una mejor ganancia económica en el menor tiempo, el pollo de engorde, de carne o parrillero, también conocido como broiler, es un animal adecuado para la obtención de proteína animal.(9)

Una buena raza es aquella que tiene la habilidad para convertir el alimento en carne en poco tiempo, las características físicas adecuadas son: cuerpo ancho y pechuga abundante, ojos prominentes y brillantes, movimientos ágiles, posición erguida sobre las patas, ombligos limpios y bien cicatrizados. (10).

Las características de las aves de carne son: Gran velocidad de crecimiento, apetito voraz, alta conversión de alimento a carne, alto rendimiento de la canal, es decir, el cuerpo del animal sin el contenido abdominal y pulmones debe representar



alrededor del 70% del peso, alta resistencia a las enfermedades, bajo índice de mortalidad, máxima 5% y responder adecuadamente a diferentes modificaciones de la dieta. Debe tomarse en cuenta que la procedencia de los pollitos sea de excelentes reproductoras.(9)

9.3 Morfología del pollo de engorde.

El pollo de engorde es un animal, que se sacrifica muy joven (6 a 8 semanas), antes de que estos logren alcanzar su madurez sexual. La carne es blanca, suave, tierna, pobre en calorías y bastante rica en proteínas, de piel mórbida y lisa, con poca grasa, esternón cartilaginoso y flexible, pero los huesos de las extremidades son lo bastante fuerte para lograr soportar su peso.(9)

9.4 Situación de la avicultura en Nicaragua.

La avicultura es una actividad de origen artesanal que durante el tiempo ha evolucionado notoriamente para convertirse en un negocio e industria muy rentable, ésta actividad está muy enfocada a la crianza de aves en instalaciones ya sean rústicas o tecnificadas en donde se les brinda a las aves las atenciones para luego obtener sus productos.(11)

La producción avícola nicaragüense sacrifica a nivel industrial alrededor de 57.4 millones de pollos al año y cuenta con 1.6 millones de ponedoras en producción. Destacando Cargill de Nicaragua con 33 millones de pollos, Avícula La Estrella y Monisa con 12 millones cada una, El granjero 208 mil aves en producción. (12)

El consumo per cápita de pollo está alrededor de los 17.9 kg y el consumo de huevo está alrededor de las 80 unidades per cápita, y es que en Nicaragua, por política de Estado, la carne de pollo y el huevo son productos a los que las autoridades tienen como prioridad y son parte de la canasta básica.(12)

Según datos del Banco Central de Nicaragua (BCN) muestran que hasta noviembre de 2016, los avicultores habían sacrificado 60.50 millones de aves. La cifra aumentó 3 por ciento, respecto a los 58.44 millones de aves procesadas en los mismos 11 meses en 2015. (13)



La producción avícola en Nicaragua sustenta el empleo de unos 25,000 nicaragüenses, más el de proveedores de la avicultura, comercializadores de carne de pollo y huevo, además de los productores de sorgo cuya producción es destinada para la elaboración de alimentos balanceados destinadas al consumo de aves, elevar el consumo de carne y huevos per cápita, al promedio centroamericano conlleva un potencial de crecimiento que está siendo aprovechados por los avicultores de Nicaragua, a partir de la consolidación de la carne de pollo y huevo en la dieta de los hogares nicaragüenses.(14)

Por su relevancia en la seguridad alimentaria y nutricional, la avicultura es de gran interés (granjas, plantas de proceso y centros de comercialización y distribución) están registradas ante el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) y el Ministerio de Salud (MINSa), con supervisiones permanentes aseguran la inocuidad de los productos (carne y huevo) y el estatus sanitario de las aves, confirmando a nuestro país libre de enfermedades aviares de interés económico y cuarentenario.(14)

9.5 Amenaza en la industria avícola.

Como todo sistema productivo, la industria avícola se ve enfrentada a diversas amenazas que ponen en riesgo su competitividad. Es importante resaltar que en avicultura las principales amenazas son debido a tres factores: alimentación, genética y sanidad. De estos factores siempre se ha considerado que la alimentación era el principal factor que afectaba en la avicultura, ya que de ésta depende la eficiencia productiva de las aves; el clima, precios y oferta influyen mucho en la calidad del alimento de las aves y esto conlleva a aumentar los costos de producción.(15)

Otro factor importante que afecta el sistema de producción es la genética, de acuerdo a investigaciones en las que se demuestra que las líneas genéticas actuales no están totalmente adaptadas a las condiciones tropicales, lo que favorece a la incidencia y propagación de enfermedades.(15)



Dentro de la sanidad animal las enfermedades infecciosas pueden causar altas pérdidas económicas en una explotación avícola por eso el productor y el personal a cargo deben estar alerta y en vigilancia, ya que un brote puede provocar un descenso parcial o total en la producción.

9.6 Principales enfermedades infecciosas que afectan a las aves.

9.6.1 Enfermedad de Newcastle.

La enfermedad de Newcastle es una enfermedad viral de las aves con una variedad de signos clínicos, es causada por un virus del serotipo paramixovirus aviar del tipo 1, miembro del género Avulavirus en la familia Paramixoviridae. (16)

Transmisión.

La enfermedad de Newcastle puede ser transmitida por inhalación o ingestión (vía fecal/oral), las aves eliminan el virus en las heces y secreciones respiratorias, se transmite fácilmente por fómites, la supervivencia se prolonga en la cascara del huevo y en las heces, cuando la temperatura es ligeramente superior a la descongelación (1-2 C) se considera que este virus se encuentra en la piel de pollo hasta 160 días y en la médula ósea casi 200 días. Las aves silvestres actúan como diseminadores del virus.(16)

Signos clínicos.

La mayoría de los signos clínicos son variables, la mayor parte de las aves están letárgicas, anoréxicas y las plumas pueden estar erizas, el enrojecimiento de la conjuntiva y el edema pueden ser un síntoma temprano. Algunas aves desarrollan diarrea acuosa, verde o blanca, signos respiratorios (incluyendo cianosis) o inflamación de los tejidos de la cabeza y el cuello. También pueden observarse signos neurológicos como temblores, espasmos clónicos, parálisis de las alas y patas, y marcha en círculos.(16)



Diagnostico.

Clínico.

La enfermedad de Newcastle debe ser tomada en cuenta en los pollos especialmente cuando se presenta una morbilidad y mortalidad alta y los síntomas son consistentes en esta enfermedad.

Diferencial.

En las aves de corral estas enfermedades incluyen al cólera aviar, influenza aviar altamente patógena, laringotraqueítis, viruela aviar, micoplasmosis, bronquitis infecciosa, aspergilosis, y problemas de manejo tales como la privación de agua o alimento, y la mala ventilación.(16)

Diagnostico laboratorial.

Los ensayos serológicos pueden ser útiles en algunas circunstancias. La inhibición de la hemaglutinación (IH) es la prueba serológica más usada. Otras pruebas incluyen la neutralización del virus, hemoaglutinación y el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA).(16)

Control y manejo.

La principal medida de control es la bioseguridad, las aves no deben estar en contacto con aves domésticas y silvestres, los trabajadores deben de evitar el contacto con otras aves fuera de la granja, la vacunación puede proteger a las aves de los síntomas clínicos, pero no necesariamente impide la replicación y excreción del virus. Los brotes son erradicados mediante cuarentenas y controles de movimiento, despoblación de todas las aves afectadas y expuestas, limpieza profunda y desinfección de los locales con clorhexidina, hipoclorito de sodio (6%), fenólicos.(16)



9.6.2 Viruela aviar.

La viruela aviar es una enfermedad de los pollos y los pavos causada por un virus con ADN del género Avipoxvirus, de la familia Poxviridae. Su distribución es mundial.(17)

Transmisión.

El virus persiste en el medio ambiente y más tarde puede infectar a las aves susceptibles a través de la piel por medio de laceraciones menores. En un galpón contaminado, las costras secas que contienen partículas del virus proporcionan una condición conveniente para la infección tanto por medio de la piel como respiratoria.(18)

La inhalación o ingestión de virus, o las células infectadas pueden llevar a una forma diftérica (húmeda) de la enfermedad. La infección se propaga fácilmente de ave a ave, de jaula a jaula, y por medio de la ingestión del agua de los bebederos. Los insectos también sirven como vectores mecánicos del virus de viruela, propagando la infección depositando el virus en los ojos de las aves o a través de picaduras.(18)

Signos clínicos

La viruela aviar es una enfermedad vírica de pollos y pavos de difusión lenta, que en la forma cutánea (viruela seca) se caracteriza por la aparición de lesiones proliferativas, que varían de pequeños nódulos a alteraciones rugosas sobre la piel de la cresta, barbillas y otras áreas sin plumas. En la forma diftérica (viruela húmeda), se desarrollan en las mucosas nódulos opacos blancos, ligeramente elevados, cuyo tamaño aumenta con rapidez hasta formar una membrana diftérica amarillenta. Las lesiones se presentan en las mucosas de la boca, esófago, laringe o tráquea.(17)

Su incidencia es variable en áreas diferentes debido a las diferencias climáticas, de manejo y de higiene, o a la práctica de una vacunación regular. La enfermedad puede originar una disminución de la puesta de huevos o un retraso en el crecimiento de los pollos más jóvenes, la tasa de mortalidad es mayor en la diftérica (50%) que en la cutánea.(17)



Diagnóstico.

Es fundamental para el diagnóstico el reconocimiento de los signos clínicos, seguido de la aislación del virus e identificación del agente.

Diagnóstico laboratorial.

Las pruebas serológicas comunes empleadas en el diagnóstico de viruela son o la neutralización vírica (NV), la inmunodifusión en gel de agar (AGID), la hemaglutinación pasiva y la inmunofluorescencia, así como enzimoanálisis.
(17)

Diagnóstico diferencial.

Las lesiones respiratorias y los signos clínicos pueden ser muy similares a los de laringotraqueitis infecciosa. Otras enfermedades son Enfermedad de Newcastle influenza aviar, *Mycoplasma gallisepticum*, coriza infecciosa, y cólera aviar.(18)

Control y manejo.

Limpieza y desinfección del galpón, control del polvo, evitar la abundancia de vectores transmisores como mosquitos y ácaros. Para el control de mosquitos, que son los vectores principales, deben eliminarse las aguas estancadas y realizar fumigaciones para eliminar los adultos. Debe impedirse la afluencia de aves silvestres, además, debe impedirse el contacto de las aves enfermas con las sanas mediante su aislamiento o sacrificio, y descontaminar cualquier objeto que pueda haber estado en contacto con aves enfermas. Las aves nuevas que entren a un criadero deben mantenerse en cuarentena preventiva y también deben vigilarse las aves sanas que estuvieron en contacto con aves enfermas.(19)

El uso de las vacunas está recomendado en las áreas endémicas de la enfermedad o en los lugares en que se ha diagnosticado una infección.(17)

No existe un tratamiento efectivo, se recomienda la aplicación de antibióticos con el objetivo de evitar infecciones secundarias.(20)



9.6.3 Coriza aviar.

La Coriza Infecciosa es una enfermedad bacteriana muy contagiosa producida por *Avibacterium paragallinarum*. Afecta el tracto respiratorio superior de pollos y gallinas (*Gallus gallus*) y también se ha aislado de codornices y psitácidos. Son susceptibles de padecerla aves de todas las edades. Aunque la enfermedad es muy conocida en gallinas, muchas veces su presencia pasa desapercibida en pollos de engorde infectados subclínicamente, porque los métodos bacteriológicos usuales no siempre detectan a esta bacteria. (21)

Transmisión:

La bacteria no persiste mucho tiempo en el ambiente y por ello el principal reservorio de la infección lo constituyen aves que se han enfermado y, una vez curadas, no presentan ningún signo de la enfermedad pero continúan hospedando de forma crónica a *Avibacterium paragallinarum*. Estas aves portadoras permanecen aparentemente sanas por mucho tiempo pero infectan a nuevas aves jóvenes susceptibles que se introducen en las granjas. Por ello no se recomienda la crianza de aves en granjas con edades múltiples. Además, este agente puede introducirse en granjas libres de *Avibacterium paragallinarum* por vía aérea. Por estas razones, son muy importantes las medidas de bioseguridad y la distancia entre las granjas para prevenir el ingreso del patógeno, ya que una vez presente en las instalaciones su erradicación es muy difícil, especialmente en granjas con edades múltiples. (21)

Signos clínicos:

Los signos característicos de coriza infecciosa incluyen exudado nasal seroso o mucoso, estornudo, inflamación de senos infraorbitarios, edema facial y conjuntivitis. La inflamación de barbillas puede ser particularmente evidente en machos. También se puede escuchar estertor traqueal cuando las aves tienen afectado el tracto respiratorio inferior. Parece muy común la asociación con *Pasteurella gallinarum*, bacteria que puede aparecer luego de la fase aguda de la coriza infecciosa y causa panoftalmía purulenta y contenido de masas caseosas en



los senos paranasales. Las aves pueden tener diarrea y el consumo de agua y alimento generalmente se reduce. En aves en crecimiento se registra mala utilidad de la parvada; en gallinas de postura la reducción en la producción de huevo puede llegar a 58.7%. (22)

Diagnostico:

Aislamiento e identificación del agente: Para el aislamiento bacteriológico se recomienda el estudio de tres o cinco aves con signos agudos de coriza. El procedimiento de toma de muestras se debe efectuar con estricta esterilidad. Para ello, una vez sacrificada el ave, se cauteriza la piel de la región infraorbital y se practica una incisión sobre el seno infraorbitario correspondiente, se separa la piel en la incisión y se introduce un hisopo estéril humedecido en un caldo nutritivo o solución tamponada de fosfatos a pH neutro, lo más recomendable es el cultivo antes de las 5h debido a la reducida viabilidad de *H. paragallinarum*. Para la siembra de los hisopos pueden utilizarse placas en base de agar, o agar Columbia con 7% de sangre de bovino. (22)

Identificación serológica:

Se han descrito varias pruebas serológicas para la detección de anticuerpos contra *H. paragallinarum* en los pollos: precipitación en gel, aglutinación en placa, aglutinación en látex y ELISA. Sin embargo, la prueba de inhibición de la hemoaglutinación es la más usada. Se han producido un número de paneles de anticuerpos monoclonales que han sido empleados para identificar *H. paragallinarum*, principalmente mediante pruebas de inhibición de la hemoaglutinación y ELISA.(22)

Diagnóstico diferencial:

Bronquitis infecciosa, enfermedad de Newcastle, viruela aviar, enfermedad respiratoria crónica, pasteurelosis, avitaminosis A.(23)



Control, manejo y prevención.

La prevención y control de la enfermedad más eficaz es por medio de la vacunación a todas las aves de la explotación al mismo tiempo. Además para el manejo es importante realizar un adecuado plan sanitario, buenas medidas de bioseguridad desinfección del galpón y despoblación del galpón durante 2 semanas.(23)

Los programas de vacunación contra coriza infecciosa no evitan que las aves se infecten, pero aminoran los signos de la enfermedad y reducen en buena proporción la eliminación y diseminación de la bacteria.(23)

Puesto que la despoblación de los criaderos afectados es una medida extrema, muchas veces de poca aplicación en la práctica, es muy recomendable prevenir estos brotes mediante la aplicación de planes de vacunación adecuados implementados con vacunas eficaces.(24)

Tratamiento.

Varios antibióticos en diferentes combinaciones han sido utilizados para tratar el coriza infeccioso en los animales afectados. Entre los fármacos más utilizados están la oxitetraciclina, eritromicina, quinolonas y estreptomycinina solas o en combinación con sulfonamidas y trimetoprima. Sin embargo, ninguno de estos agentes terapéuticos es bactericida y *H. paragallinarum* rápidamente genera resistencia a los antibióticos y quimioterápicos empleados.(23)

En las granjas afectadas por la enfermedad luego del tratamiento se mantienen aves portadoras y muchas veces son comunes las recaídas cuando el tratamiento con las drogas impide la inmunización de todas las aves. Por ello, en esta enfermedad es muy importante la prevención, ya que los tratamientos una vez instaurados no sólo no logran impedir la merma en la producción sino que muchas veces es el mismo tratamiento el que agrava la caída de la postura.(23)



9.6.4 Cólera Aviar.

El cólera aviar es una enfermedad infecciosa en los pollos domésticos, aves acuáticas y otras especies aviarias. Es causada por *Pasteurella multocida*, bacilo gramnegativo, pequeño e inmóvil, que puede presentar pleomorfismo después de subcultivo repetido. Se manifiesta tanto en forma aguda septicémica con alta morbilidad y tasa de muerte o en una forma crónica local (independiente o secundaria a formas agudas) El Cólera aviar se distribuye a nivel mundial variando su presentación desde una forma esporádica hasta una presentación enzootica. (25)

Transmisión:

Principalmente la vía respiratoria, pero también heces y heridas cutáneas. La fuente de infección suelen ser las aves portadoras asintomáticas de por vida, roedores y aves silvestres. La mayoría de los animales de granja pueden ser vectores de estas bacterias. Sin embargo, estas bacterias, salvo cuando los vectores son cerdos o gatos, son avirulentas para las aves. Cajas contaminadas, bolsas de alimentación o cualquier equipo anteriormente usado en aves de corral puede introducir el agente a un lote de aves susceptible. Las aves muertas son una importante fuente de bacterias debido a su consumo dentro del corral. La *Pasteurella* puede permanecer viable hasta 2 meses entre 5 y 10°C. La diseminación dentro de un lote es por excreciones desde la boca, nariz y conjuntiva de aves enfermas que contaminan el ambiente, principalmente alimento y agua. (26)

Signos.

Forma hiperaguda: Bacteremia masiva, alta morbilidad y mortalidad.

Forma aguda: Fiebre, disnea, anorexia, diarrea acuosa blanquecina, secreciones nasales y oculares, cianosis de cabeza y barbilla siendo estos últimos los signos más evidentes y se presentan pocas horas antes de morir. Desórdenes vasculares erizamiento de plumas. Las aves que sobreviven sufren después debilitamiento y emaciación y deshidratación, quedando crónicamente infectados.



Forma crónica: Puede llevar a fase aguda o resultar en infección con organismos de baja virulencia. Infecciones localizadas supurativas, generalmente asociadas al sistema respiratorio y tejidos músculo esqueléticos causadas por cepas de baja virulencia. Engrosamiento edematoso de la barbilla, cojeras y caquexia. Conjuntiva exudativa y lesiones faríngeas pueden ser observadas, y torticollis ocurre algunas veces. Baja de postura. Lesiones varían en severidad y tipo. (26)

Diagnostico.

Diagnóstico diferencial: Salmonelosis, colibacilosis y listeriosis en pollos, Pseudotuberculosis, Pasteurella gallinarum, erisipelas, influenza aviar, coriza aviar y clamidiosis en pavos.

Identificación del agente: Pasteurella multocida es una bacteria anaerobia facultativa que crece mejor a 35–37°C. El aislamiento primario se realiza generalmente utilizando medios como agar sangre, agar tripticasa-soja o agar dextrosa-almidón, y el aislamiento se mejora suplementando estos medios con un 5% de suero inactivado por calor. Los microorganismos recién aislados o los que se encuentran en los frotis de tejidos muestran tinción bipolar con las tinciones de Wright o de Giemsa, o con la de azul de metileno, y normalmente son capsulados.

El aislamiento del microorganismo es, por lo general, fácil de realizar a partir de órganos y vísceras como el hígado, la médula ósea, el bazo o la sangre del corazón de aves que mueren padeciendo la forma aguda de la enfermedad, o de lesiones exudativas en las aves con la forma crónica. La identificación se basa fundamentalmente en los resultados de las pruebas bioquímicas. (27)

Control, manejo y prevención.

Para controlar la enfermedad se recomienda la eliminación de cadáveres tan pronto como sea posible. Limpieza y desinfección total de las instalaciones y equipo, la bacteria es fácilmente destruida por desinfectantes comunes. Existen muchas vacunas comerciales para inducir inmunidad contra cólera aviar. Se usan vacunas autógenas en aquellas granjas donde las vacunas comerciales no tienen efecto. El



uso de antibióticos es habitual con el fin de disminuir las pérdidas y evitar la contaminación con otros agentes secundarios. (26)

9.7 Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde.

La alimentación es el aspecto más importante para la crianza de pollos de engorde, la alimentación corresponde al mayor costo de producción y una buena nutrición se reflejará en el rendimiento de la canal de los pollos.

La forma más adecuada de alimentar pollos de engorde es con un alimento balanceado, peletizada, bien sea que las aves están en galeras o se les permite salir al aire libre. La mayoría de las raciones están hechas a base de maíz para brindar energía, harina de soja, como fuente de proteínas, vitaminas y suplementos minerales. Las raciones comerciales suelen llevar antibióticos y promotores de crecimiento, coccidiostatos para combatir la coccidiosis y algunas veces contienen inhibidores de moho.(28)

Las industrias comercializan sus concentrados de forma peletizada para que el ave pueda ingerir más alimento cada vez que come. Los pollos comen en pequeñas cantidades y realizan viajes frecuentes al comedero para alimentarse, esto requiere energía. El peletizado reduce la cantidad de energía necesaria para que el ave se alimente.(28)

En la producción de pollos de engorde se utilizan diferentes raciones, dependiendo de la fase de producción del ave. Las raciones de inicio son altas en proteína, un ingrediente costoso en la alimentación. Sin embargo, las raciones de crecimiento y acabado pueden ser bajas en proteínas ya que las aves mayores requieren menos cantidad de proteína. Una dieta de inicio tiene alrededor de 24% de proteína, una de crecimiento 20% de proteína y una de acabado 18% de proteína.(28)

La mayor parte de la ganancia de peso en los pollos está asociado al mejoramiento genético y al valor nutricional de los concentrados y de los requerimientos nutricionales de los animales en las diferentes fases productivas. Cuando las aves reciben alimento "*ad libitum*", el consumo de ración y principalmente la conversión alimenticia, dependen en gran parte del nivel de energía.(29)



9.8 Nutrientes

Los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos que pueden ser utilizados, y son necesarios, para el mantenimiento, crecimiento, producción y salud de los animales. Las necesidades de nutrientes de las aves son muy complejas y varían entre especies, raza, edad y sexo del ave. (30)

9.8.1 Proteínas y aminoácidos.

Las proteínas son el principal componente estructural y funcional de las células y desempeñan importantes funciones dentro del organismo que van desde su papel catalítico (enzimas) hasta su función en la motilidad corporal (actina, miosina), pasando por su papel mecánico (elastina, colágeno), de transporte y almacén (hemoglobina, mioglobina, citocromos), protección (anticuerpos), reguladora (hormonas).(31)

Desde el punto de vista nutricional la proteína es un macronutriente presente en los alimentos. La importancia de la proteína presente en la dieta se debe a su capacidad de aportar aminoácidos para atender al mantenimiento de la proteína corporal y al incremento de esta durante el crecimiento. La limitación en el aporte de energía y de proteína conduce a un retraso en el crecimiento.(31)

Las aves utilizan aminoácidos formados por el desdoblamiento de las proteínas para la conformación de tejidos, como son; Músculos, nervios, piel, plumas, para lograr éste beneficio es muy indispensable que los niveles de proteínas sean los suficientes para asegurar que cumplan los requerimientos de todos los aminoácidos esenciales y no esenciales. Los niveles de aminoácidos de las raciones se deben considerar en conjunto con los niveles de energía, es fundamental usar fuentes de proteínas de alta calidad, sobre todo en situaciones en que los pollos puedan llegar a sufrir situaciones de estrés por calor u otros factores.(32)

Los aminoácidos esenciales para las aves de corral son la lisina, la metionina, la treonina, el triptófano, la isoleucina, la leucina, la histidina, la valina, la fenilalanina y la arginina. Además, algunos consideran esencial también la glicina para las aves jóvenes. La cisteína y la tirosina se consideran aminoácidos semiesenciales, ya que



pueden ser sintetizados a partir de la metionina y la fenilalanina, respectivamente. En las necesidades de aminoácidos de las aves de corral influyen varios factores como el nivel de producción, el genotipo, el sexo, las condiciones fisiológicas, el medio ambiente y el estado de salud. Por ejemplo, un nivel elevado de deposición de carne magra requiere un nivel relativamente alto de lisina, mientras que un nivel elevado de producción de huevos o de crecimiento de las plumas requiere un nivel relativamente alto de metionina. Existe, por tanto, un equilibrio ideal de aminoácidos alimentarios para las aves de corral y los cambios en las necesidades de aminoácidos suelen expresarse en relación con una proteína equilibrada o proteína ideal. (33)

Clasificación de las proteínas.

Las proteínas pueden clasificarse en dos grandes grupos: proteínas sencillas y proteínas complejas. (34)

Proteínas sencillas: estas proteínas solo suelen producir aminoácidos, de acuerdo con su forma, solubilidad y composición química se dividen en; proteínas fibrosas y proteínas globulares. (34)

Proteínas fibrosas.

En la mayoría de los casos estas proteínas tienen funciones estructurales en las células y tejidos animales, son insolubles y muy resistentes a las enzimas digestivas de los animales. En este grupo son miembros la elastina, el colágeno, y queratinas, los colágenos son las proteínas principales de los tejidos conectivos y representan el 30% del total de proteínas en el organismo de los mamíferos, la elastina, ésta se encuentra en los tejidos elásticos, como los tendones y las arterias, las queratinas, son las proteínas principales del pelo y la lana, pico, plumas y piel.(34)

Proteínas globulares.

Las proteínas globulares reciben este nombre porque sus cadenas polipepticas están plegadas formando estructuras compactas. Aquí se incluyen los antígenos, enzimas y hormonas proteicas.(34)



Proteínas conjugadas.

Las proteínas conjugadas contienen aminoácidos y una fracción no proteica, denominado grupo protético. Algunos ejemplos importantes son las glicoproteínas, lipoproteínas, fosfoproteínas y cromoproteínas.(34)

Las glicoproteínas forman parte de las secreciones mucosas que actúan como lubricantes en muchas partes del organismo. Las lipoproteínas son proteínas conjugadas con lípidos como los triacilgliceridos y el colesterol. Las fosfoproteínas contienen ácido fosfórico como grupo protético, incluyen la caseína de la leche y la fosvitina de la yema de huevo. Las cromoproteínas contienen un pigmento como grupo protético, como ejemplo, la hemoglobina y los citocromos.(34)

9.8.2 Minerales.

Los minerales son necesarios para la formación del sistema óseo, para la salud en general, como componentes de la actividad metabólica general, y para el mantenimiento del equilibrio entre los ácidos y las bases del organismo. Las proporciones en la dieta del sodio (Na), el potasio (K) y el cloruro (Cl) determinan en gran medida el equilibrio ácido-base en el organismo para mantener el pH fisiológico. Si se produce un cambio a condiciones ácidas o básicas, los procesos metabólicos se alteran para mantener el pH, con el resultado probable de la reducción del rendimiento. En la práctica las dietas de las aves de corral deben suplementarse con macrominerales (calcio, fósforo, potasio, cloro, magnesio y azufre) y oligoelementos ya que las dietas típicas, basadas en cereales, son carentes en ellos. (33)

Los minerales desempeñan un papel vital en varias reacciones metabólicas, enzimáticas y bioquímicas, también intervienen en procesos de inmunidad celular y humoral, emplume, mejoran la calidad de la piel y rendimiento cárnico. (35)

Los minerales se clasifican en macro y microminerales.

Macrominerales: calcio, fósforo, sodio, potasio, cloro, magnesio y azufre. Estos se necesitan en cantidades apreciables en la dieta.



Microminerales: hierro, cobre, zinc, manganeso, molibdeno, yodo, flúor, cobalto y selenio. Estos se necesitan en pequeñas cantidades.

Las deficiencia de los macrominerales pueden traer consecuencia en el crecimiento y desarrollo del animal causando: raquitismo a falta de fosforo, deformidad de los huesos por deficiencia de Calcio, mala calidad de piel y del plumaje por ausencia de Sodio, retardo del crecimiento por falta de magnesio. (36)

Debemos tener en cuenta el tipo de proteína que se utiliza en la alimentación de las aves, ya que las de origen vegetal tienen menos minerales que las de origen animal. Como podemos apreciar, en cualquier tipo de producción aviar es necesario suplementar adecuadamente la ración, de tal forma que los minerales estén disponibles para mantener la vida y favorecer la producción. (37)

9.8.3 Vitaminas.

Las vitaminas son muy importantes para el mantenimiento, crecimiento y desarrollo en pollos de engorde y para mejorar la producción de huevos en ponedoras comerciales o reproductoras. (38)

Las vitaminas se clasifican en hidrosolubles y liposolubles, entre las hidrosolubles están: las vitaminas del grupo B y la vitamina C, en las vitaminas liposolubles encontramos: vitaminas A, D, E y K. La vitamina C no suele considerarse un elemento esencial para la dieta, ya que puede ser sintetizada por las aves. Sin embargo, en condiciones adversas tales como el estrés por el calor, la suplementación en la dieta de vitamina C puede resultar beneficiosa. Las vitaminas no son simples elementos constitutivos del organismo o fuentes de energía, sino que actúan como mediadores o participan en todos los procesos bioquímicos del cuerpo. (33)

Propiedades de las vitaminas hidrosolubles:

Vitamina B1: Necesaria para estimular el apetito, ayudar a la digestión y prevenir desórdenes nerviosos. Se encuentra en cereales, está disponible sintéticamente.



Vitamina B6: Es un estimulante del crecimiento en aves.

Vitamina C: Ayuda al crecimiento del embrión, al desarrollo de los huesos en pollitos pequeños, estabiliza la grasa del cuerpo, es un factor de ayuda para el estrés.

Propiedades de las vitaminas Liposolubles:

Vitamina D₂: Es inactiva en aves por lo que debe suplementarse con vitamina D de origen animal o sintética

Vitamina D₃: Ayuda en la absorción del calcio y fósforo desde el tracto intestinal, incrementando la disponibilidad de estos dos minerales para el desarrollo de los huesos y la formación de la cáscara del huevo.

Vitamina E: Necesaria para una productividad adecuada de las células y formación de la sangre. Su carencia puede causar esterilidad en los machos, falta de producción en las hembras. Se encuentra en los granos completos.

Vitamina A: Está en el reino vegetal. Se almacena en el hígado. Esencial para la visión y el crecimiento.

Vitamina K: Participa en la síntesis de factores de la coagulación sanguínea. Participa en la activación de aquellos factores que concluyen en la formación de un coagulo cuando se produce una herida. (38)

9.8.4 Lípidos.

Los lípidos son sustancias que se encuentran en los tejidos animales y vegetales, los lípidos son insolubles en agua, pero solubles en solventes orgánicos como, el éter, cloroformo y benzol.(34)

Estos también son llamados grasas en su estado sólido y aceites cuando se encuentran líquidos a temperatura ambiente; sin embargo, con frecuencia, se usa el término grasas para referirse en general a los lípidos.(39)



Estos nutrientes tienen funciones como: aportadores de energía, estructuradores de la membrana celular, protectores de órganos, mediadores hormonales, por lo que son necesarios para la vida. (40)

Además los lípidos contiene: energía en forma de ATP y la producción de sustancias necesarias para el organismo como las prostaglandinas, tromboxanos, leucotrienos, de modo que el consumo de los mismos son esenciales, es por esto la importancia de elegir una dieta que contenga los requerimientos necesarios, como son; maíz, soya, pero sólo en un 30% del total de la ingesta calórica, debido a que un exceso puede producir alteraciones en la piel, retención de agua, fertilidad y crecimiento.(40)

La mayor parte de las grasas alimentarias se suministran en forma de triglicéridos, que se deben hidrolizar para dar ácidos grasos y monoglicéridos antes de ser absorbidos por los enterocitos de la pared intestinal.(41)

Digestión y absorción de los lípidos.

En las aves no se reporta la acción de las lipasa lingual ni de la lipasa gástrica, por lo tanto la molleja y el intestino son los encargados de la emulsificación de los lípidos, formación de micelas y absorción de lípidos, dicha emulsificación está a cargo de los ácidos biliares y el jugo pancreático, con sus componentes más importantes: las sales biliares y la lipasa pancreática (LP), respectivamente, además, de la fosfolipasa A2 y la colipasa secretadas también por el páncreas.(42)

La regulación del flujo biliar y enzimas pancreáticas, está a cargo de la colecistoquinina (hormona peptídica), la cual es sintetizada por la mucosa del intestino delgado y secretada en el duodeno cuando hay presencia de ácidos grasos y aminoácidos.(42)

Debido a la agitación de las grasas en el estómago, se logran emulsiones que al pasar al intestino delgado y mezclarse con la bilis y la lipasa pancreática facilitan el proceso de digestión y absorción en el intestino delgado.(39)



Funciones de los lípidos.

Existen ácidos grasos esenciales que no pueden ser sintetizados por el organismo, por lo que deben ser ingeridos en la dieta diaria, tales son ácido araquidónico, linoleico y linolénico.(40)

Mediante la betaoxidación, las grasas pueden ser fuente de energía inmediata para las células, excepto las del sistema nervioso central y los eritrocitos, o servir como un reservorio de energía para cubrir las necesidades a largo plazo.(40)

Protegen los órganos y el cuerpo de traumas, además ayuda en la regulación de temperatura y contribuyen en el transporte de vitaminas liposolubles y en su absorción.(40)

Los fosfolípidos, colesterol y proteínas establecen las características fisicoquímicas de la membrana, las cuales son: reconocimiento celular, transmisión de mensajes, transporte de nutrientes, metabolitos y diversas actividades enzimáticas. A nivel digestivo retrasan el vaciado del estómago, de modo que producen un efecto de saciedad.(40)

En los animales los lípidos constituyen la principal reserva de energía, que lo hacen en forma de grasa, que esta grasa puede comprender hasta un 97 por ciento de los tejidos, sobre todo en los animales obesos.(34)

Clasificación de los lípidos.

Los lípidos se clasifican en dos grupos: con glicerol y sin glicerol.

Dentro del grupo con glicerol se encuentran los simples y compuestos; los simples están formados únicamente por las grasas en cambio en los compuestos se encuentran los glicolípidos y los fosfoglicéridos. Los glicolípidos a su vez están formados por glucolípidos y galactolípidos, y los fosfoglicéridos son las lecitinas y cefalinas.(34)

En cambio los lípidos sin glicerol están formados por las ceras, esteroides, terpenos y prostaglandina.(34)



9.8.5 Carbohidratos.

La palabra carbohidratos proviene del francés hydrate de carbone que se utilizó principalmente a los compuestos químicos neutros que contenían los elementos carbono, hidrogeno y oxígeno, encontrándose estos dos últimos elementos en la misma proporción que agua.(34)

Estos nutrientes proporcionan a las aves la energía necesaria para que desarrollen sus funciones, tales como: movimiento de su cuerpo, conservación de la temperatura corporal, producción de grasa, huevo y carne. Una dieta baja en energía hace que se retarde el crecimiento y que la eficiencia alimenticia sea muy pobre. La fuente de energía más económica es la proveniente de los cereales, el maíz, el trigo, la cebada, entre otros. (43)

Los carbohidratos también conocidos como hidratos de carbono o glúcidos, provienen del carbono y el hidrogeno, son fuente de energía además de ser el grupo de compuestos orgánicos que se encuentra en mayor cantidad en la naturaleza dando un respaldo estructural al organismo.(44)

Estos nutrientes representan entre el 50-60% de comida ingerida diariamente de forma esencial los almidones, sacarosa y fructosa, los carbohidratos también proporciona una reserva de energía, pero en porciones limitadas en el hígado y musculo que al cabo de unas horas de ayuno son consumidas. La glucosa es una molécula compleja que gracias a su degradación se puede dar la liberación total de energía que necesita el cuerpo para sus procesos biológicos.(44)

Las reacciones enzimáticas que se dan dentro del organismo para la producción y mantenimiento de los hidratos de carbono en la célula se lo conoce como metabolismo de los carbohidratos.(44)



Clasificación.

Los carbohidratos de bajo peso molecular se conocen comúnmente como azúcares, y estos se clasifican de acuerdo a la cantidad de unidades estructurales de azúcares sencillos en monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos, mientras que los carbohidratos de alto peso molecular se conocen como polisacáridos. (45)

Monosacáridos.

Los monosacáridos también se clasifican en dos grandes grupos dependiendo de la posición del grupo carbonilo que los caracteriza, los monosacáridos más importantes son: Pentosas (Arabinosas, Xilosas, Ribosa) y hexosas (Glucosa y Fructosa, Manosa y Galactosa).

Disacáridos y oligosacáridos.

Los disacáridos son sustancias cuyas moléculas están constituidas por dos unidades de monosacárido. Los disacáridos más comunes son la maltosa, la lactosa y la sacarosa. Los disacáridos son oligosacáridos, por lo que a veces también se les puede encontrar de ésta forma.

Polisacáridos.

Son polímeros constituidos por cadenas de monosacáridos, que se unen por medio de enlaces glucosídicos, los polisacáridos, también se les llama glucanos y entre los más importantes en este grupo están: Almidón, glucógeno, celulosa, hemicelulosa, pectina.

Metabolismo de los carbohidratos

El metabolismo de los carbohidratos es muy importante en todos los animales pues son la fuente esencial de energía para el organismo además de ser los productos iniciales para la síntesis de grasas y aminoácidos no esenciales. El producto principal de la digestión de los carbohidratos es la glucosa originada principalmente a partir del almidón.



Las principales fuentes de glucosa en la sangre son tres:

- El intestino delgado que es la procedente de los alimentos,
- Glucosa sintetizada en los tejidos corporales particularmente el hígado a partir de sustancias distintas de los carbohidratos, como ácido láctico, propiónico y glicerol, a este proceso se le denomina gluconeogénesis.
- El glucógeno almacenado en el hígado y en el músculo principalmente (proceso de glucogenolisis). (45)

9.8.6 Agua.

El agua es el nutriente más importante en la nutrición de las aves de corral. El agua tiene un impacto prácticamente en todas y cada una de las funciones fisiológicas de las aves. Normalmente, los avicultores le dan más importancia a la dieta ofrecida a los animales, que a la calidad y cantidad de agua. Por esta razón, diferentes autores han denominado al agua como el “nutriente olvidado”, para llamar la atención sobre su importancia. (46)

En la avicultura, es utilizada para el consumo animal y como insumo para el manejo de la vacunación, limpieza, desinfección de instalaciones y equipos. El pollo de carne moderno presenta una alta velocidad de crecimiento, cerca de 65 g/día y consecuentemente su actividad metabólica es muy elevada. Dicha situación hace que el consumo de agua pase a ejercer una función vital, acentuada y constante, en comparación con otras especies.

Un suministro constante de agua es importante para: la digestión de los alimentos, la absorción de los nutrientes, la excreción de las sustancias de desecho del organismo, y la regulación de la temperatura corporal. El agua constituye alrededor del 80 por ciento del cuerpo. A diferencia de otros animales, las aves comen y beben todo el tiempo, es por eso que es imprescindible en una explotación avícola la presencia de agua fresca y limpia en todo momento. Si se les priva de agua aunque solo sea por un breve período de tiempo, la producción y el crecimiento se verán irreversiblemente afectados. (33)



El consumo de este líquido vital debe ser el doble de la ingesta alimentaria, por ende es importante que la temperatura del agua sea adecuada entre 10 y 25°C, temperaturas muy altas disminuyen el consumo en las aves. Es importante que el agua sea de buena calidad, el agua de mala calidad puede acarrear bajos niveles de productividad e importantes pérdidas económicas. (33)

En general, en las aves se puede observar que el consumo de agua aumenta con la edad, mientras que la cantidad de agua ingerida por kilo de peso corporal tiende a disminuir. Las aves con mayor edad tienen un menor porcentaje de agua corporal que las aves más jóvenes. (47)

9.9 Manejo de los pollos de engorde.

Uno de los pasos importantes a la hora de recibir los pollitos en la granja o galera es el alojamiento.

El alojamiento de los pollitos se realiza generalmente en el suelo o piso acompañados de una cama suave, ya sea de aserrín o afrecho y con el criterio de ser costo-efectivas y durables, así como de tener la capacidad de proveer de un ambiente controlado. Lo más difícil es proporcionar las condiciones ambientales adecuadas para cada edad, que varían notablemente desde la primera semana hasta la última. (48)

Durante las primeras semanas, los pollitos necesitan de una elevada temperatura ambiental (generalmente hay que proporcionar calor y evitar bajas humedades relativas); en las últimas semanas necesitaremos eliminar de la granja tanto el calor y la humedad. (48)

9.10 La crianza de pollos puede describirse en 3 etapas fundamentales.

1º.- el manejo del pollito de primera edad (7- días de vida).

2º.- el manejo de las aves hasta los 21 días de vida.

3º.- el engorde final, la captura y transporte.



9.10.1 El manejo del pollito en el arranque (1 semana)

El objetivo de esta etapa es que el pollito arranque bien en el consumo de alimento y en su crecimiento. Si un pollito de buena calidad se le proporciona la nutrición y el manejo correcto hasta los 7 días de edad, la mortalidad debe ser inferior al 0,7% y el peso a los 7 días debe ser uniforme y 4,5-5 veces superior al peso del pollito de 1 día.

El pollito debe mostrarse alerta y activo durante las primeras horas y días; no presentar malformaciones y presentar el ombligo bien cicatrizado. Al piar los pollitos deben reflejar su bienestar. Es importante colocar los comederos, bebederos y proporcionar una iluminación inicial intensa para facilitar un fácil acceso y aproximación al alimento y al agua. Un consumo temprano del alimento (buches llenos) estimula la movilización de nutrientes del saco vitelino y el crecimiento e inmunidad del pollito.

Durante los primeros días de vida hay que proporcionar calor, utilizando la temperatura para estimular la actividad y el apetito. Mantener la humedad relativa entre 60-70% durante los primeros 3 días y por encima del 50% durante el resto del periodo.

Es fundamental y de vital importancia observar el comportamiento de los pollitos cuidadosa y frecuentemente para asegurarnos que la humedad y temperatura son adecuadas. La distribución de los pollitos bajo las campanas o su distribución en toda la nave nos informará de su bienestar. (48)

9.10.2 El manejo hasta los 21 días (2 y 3 semana)

Entre las principales necesidades del pollo desde los 7 hasta los 21 días, tenemos la formación del sistema cardiorrespiratorio y el sistema esquelético, ya que órganos digestivos e inmunológicos tuvieron su formación básica en la primera semana de vida. (49)



El pollo broiler es un animal de una gran voracidad y elevada capacidad de crecimiento. En horas de luz, los pollitos realizan numerosas comidas repetidas y mantienen el buche lleno. Por lo tanto, si la oscuridad se prolonga en periodo de más de 6 horas consecutivas, el encendido de las luces puede conllevar respuestas agresivas de aproximación al comedero. (48)

Después de esta fase, es importante tener idea que el pollo se convierte en otro animal, con necesidades muy distintas de aquellas que tenemos en las tres primeras semanas de vida, por eso, la manera como trabajamos con esos animales también debe ser distinta. (49)

9.10.3 El engorde final. (4 y 6 semana)

Es la etapa final de mayor crecimiento, en el que la densidad de animales alojados muestra toda su realidad sobre la superficie del suelo; y en la que se presentan los mayores desafíos de control medioambiental. El manejo de la instalación durante esta etapa tendrá como objetivo fundamental eliminar los excesos de calor (fundamentalmente durante el verano) y humedad del interior de la galera. (48)

9.11 Ventilación

El principio de la ventilación es conseguir la renovación de los gases del interior de la nave, pero también facilitar el control de la temperatura y las pérdidas de calor del interior mediante la entrada de corrientes de aire. En las condiciones actuales nos encontramos básicamente dos tipos de naves: las naves con ventilación natural (abiertas en cada lado) y con cortinas, y las naves con ventilación forzada.

La ventilación natural consiste en abrir uno o dos lados de la galera para permitir que las corrientes de aire hagan que el aire fluya hacia el interior de la nave y a través de ésta. Cuando hace calor, las cortinas se abren para permitir la entrada del aire y cuando hace frío se cierran para restringir el flujo del aire.

La ventilación forzada es el método más popular para controlar el ambiente de una galera de pollos, funciona con unos extractores eléctricos, los cuales sacan aire al exterior creando así una presión más baja en el interior de la nave, de tal manera que el aire exterior entra a través de aberturas controladas en las paredes laterales,



éste proceso de regulación se realiza de una forma controlada mediante programas que se adaptan a los registros de control de temperatura y humedad relativa de la granja. (48)

9.12 La alimentación, comederos y bebederos.

Los pollos deben tener acceso al agua 24 horas al día. El suministro inadecuado de agua, en cantidad o calidad puede reducir el crecimiento de los animales. Por eso resulta importante escoger los bebederos adecuados y calcular el número y distribución necesaria en función de la cantidad de aves.

Controlar el consumo de agua diario de los pollitos nos ayudará a identificar con rapidez la aparición de problemas en la granja.

El suministro del alimento debe asegurar el consumo a voluntad de todos los animales. Para ello es importante proporcionar un número suficiente de comederos y una posición adecuada, la altura debe ser la misma para los bebederos y comederos y esta se debe ir aumentando gradualmente a medida que los pollos crecen. Las crianzas generalmente implican el suministro de alimento en varias etapas 3 o 4 tipos diferentes (iniciación, crecimiento, y acabado o retirada). La diferencia entre ellos pretende atender la variación en las necesidades nutritivas de los animales conforme crecen. (48)

9.13 Final de la crianza.

Captura de los pollos.

Antes del sacrificio o venta de los pollos, se debe tener en cuenta aspectos que faciliten la actividad y que no perjudique a los pollos.

Retirar el material: Comederos y Bebederos, para evitar golpes y facilitar la captura, reducir intensidad de luz, reunir los pollos en grupos reducidos para su captura, tomarlos por las dos patas es lo más ideal. Meterlos en las jaulas (con cuidado), minimizar el tiempo de carga para la prevención de asfixias en camión.

Asegurar un período de retirada de fármacos y sustancias que permita evitar residuos en canal, es fundamental un período óptimo de ayuno hasta el sacrificio:



10-12 h (4 h en granja como mínimo para vaciar el buche) de ésta manera se evita la contaminación intestinal en matadero y se mejore el rendimiento de la canal. Por el contrario, ayunos excesivos (>16 h) puede aumentar el riesgo de ruptura del intestino y de contaminación de la canal.

Una vez terminada la crianza se procede a la limpieza cuidadosa de los espacios y el material. Una vez limpia y seca, la granja o galera se puede desinfectar.

Hasta la siguiente crianza será conveniente mantener un periodo de vacío sanitario que se aconseja supere los 10-15 d. Introducir una nueva crianza en periodos sanitarios más cortos es un riesgo que compromete los rendimientos posteriores de los animales, con descensos en el crecimiento y mayores mortalidades. (48)



11. MATERIALES Y MÉTODOS.

10.1 Ubicación geográfica.

El presente estudio se realizó en la finca El pegón de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria de la UNAN-León ubicada 1km al este, carretera a la comarca La Ceiba, está localizada en las coordenadas 12° 3´ 25´´ latitud norte y 87°9´15´´ segundos longitud oeste, a una altura de 92 metros sobre el nivel del mar. Esta zona está catalogada como zona del trópico seco y se caracteriza por presentar temperaturas promedio de 28-32°C durante todo el año.

10.2 Descripción de las aves.

El estudio comprendió 60 pollos sin sexar de un día de edad dividido en dos grupos de 30 cada grupo, con un peso promedio de 42 gramos.

10.3 Duración del estudio.

Este estudio tuvo una duración de 41 días, comprendido del 21 de septiembre al 1 de noviembre del 2018.

10.4 Instalaciones y equipos.

Para la realización del trabajo se utilizó la galera de la finca El pegón del campus agropecuario con medidas de 6m de largo por 4m de ancho, con paredes de maya ciclón de 3m de alto.

Se realizó la preparación de la galera 2 semanas antes de la llegada de las aves, se retiró primero toda la cascarilla de arroz que había en la galera, posteriormente se lavó y se desinfectó con detergentes y cloro el piso y paredes retirando cualquier tipo de suciedad, también se desinfectó toda la galera con formalina al 10% empleando una bomba de fumigación, se usó un pediluvio a base de cloro y detergente.



Los comederos y bebederos fueron lavados y desinfectados con detergente y cloro, y dejados bajo sol durante un día, de 10 am a 4 pm y guardados hasta la llegada de los pollos.

La galera se cerró con cortinas de lona y partes de plástico, luego se instaló la electricidad y 2 bombillas para cada grupo de pollos para generar el calor requerido por las aves.

10.5 Manejo y alimentación de las aves.

Dentro de la galera cada cubículo se equipó con una cama de cascarilla de arroz con espesor de 5cm aproximadamente, se realizó una cuna circular de cartón con un diámetro de 2 metros, para crear un ambiente más controlado.

Los pollitos fueron recibidos por la mañana, las cortinas estaban cerradas y se colocó las bombillas a la altura adecuada para el suministro de calor. Al introducirlos se pesó de forma individual en una balanza de reloj obteniendo un peso promedio de 42 gramos y se les suministró agua con azúcar y alimento iniciador a cada grupo.

Los pollos durante el estudio tuvieron acceso libre al agua y la comida. Para la alimentación se les suministro los concentrados comerciales cumpliendo las fases de cada uno, tratamiento 1: El granjero (inicio, crecimiento y engorde), tratamiento 2: Purina (inicio y engorde).

La primera semana se les proporciono calor mediante bombillas de 100wats durante 24 horas, en la segunda semana solo durante la noche y las primeras horas de la mañana, a partir de la tercera semana se dejaban apagadas en el día y solo se les dejaba encendida las bombillas durante la noche hasta terminar todo el ciclo.

Además en la tercera semana se levantaba parte de las cortinas sobre todo en las horas más calientes del día, y se bajaban por las tardes para protegerlos de las corrientes de aire de la noche y a partir de la quinta semana se les dejaba levantada de manera permanente, a dos metros de altura.

Diariamente se lavaban los bebederos y se llenaban tres veces al día durante la primer semana, después de la segunda semana se llenaban dos veces al día, de



igual manera se hacía con los comederos, también se cambiaba las partes húmedas de la cama cada vez que era necesario por cama nueva y seca y se limpiaba toda la galera y alrededores manteniendo un control sanitario riguroso.

La sexta semana concluyó al sexto día por motivo de que el séptimo día coincidía con el dos de noviembre, día feriado.

10.6 Manejo experimental.

Para este estudio se utilizaron 60 pollos de engorde de un día de nacidos con un peso inicial de 42 gramos, la distribución se hizo al azar, 30 pollos en cada grupo y se realizaron pesajes semanales en balanza de reloj, se pesaron individualmente cada viernes entre 6 y 8 de la mañana.

10.7 Variables experimentales a estudiar.

1. Ganancia de peso.
2. Conversión alimentaria.
3. Viabilidad económica.

10.8 Diseño y tipo de estudio.

El presente estudio es de tipo experimental.

10.9 Análisis de las variables.

Para la obtención de los resultados se trabajó con el programa estadístico de SPSS y Excel office.



11 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

11.1 Ganancia de peso.

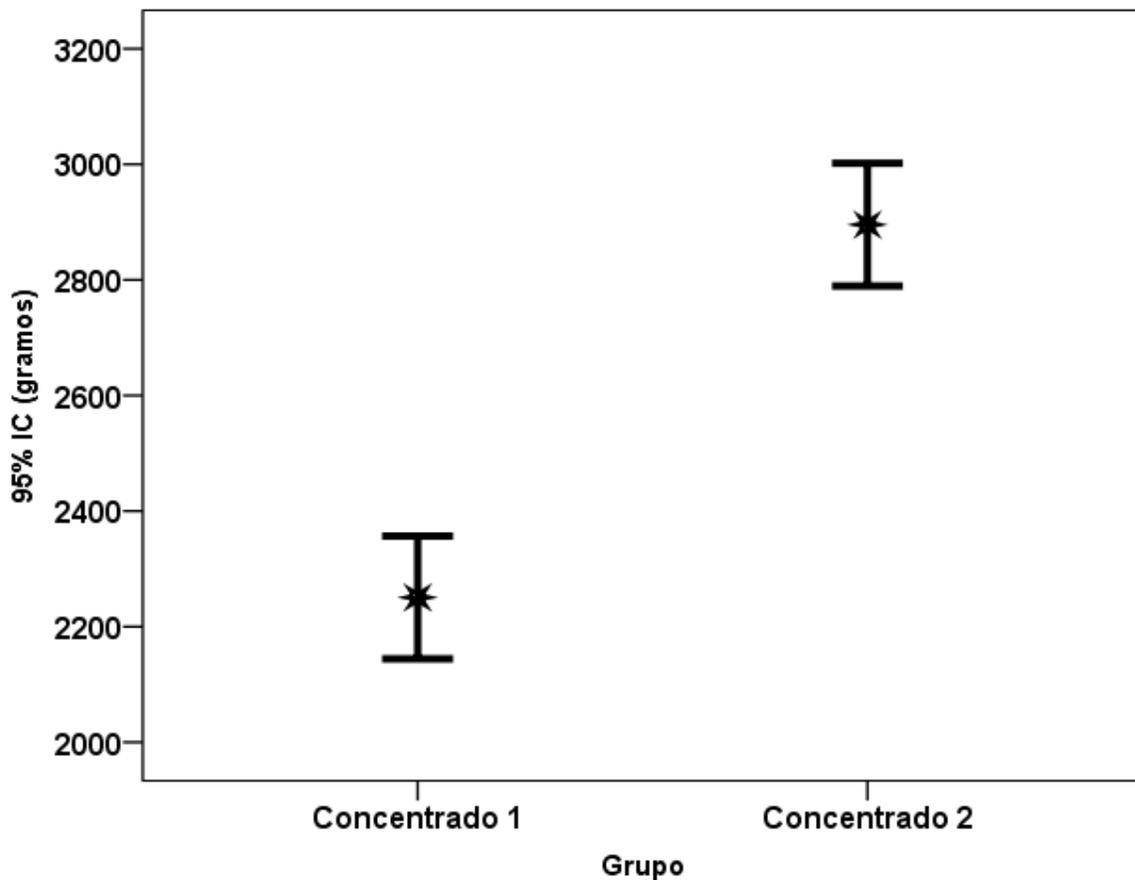


Figura 1: promedio de la ganancia de peso en pollos de engorde durante 6 semanas con dos concentrados comerciales.

En la figura (1) se refleja la mayor ganancia de peso del concentrado 2 en comparación al concentrado 1, estos resultados son comparables a los de Sánchez P, Suarez I. en su estudio “Comparación de la ganancia de peso y la conversión alimentaria de broilers línea Cobb 500 alimentado con concentrado PURINA y concentrado PROVET UNAN- León, 2017.” En el que los pollos alimentados con concentrados de la línea purina ganaron significativamente mayor peso que los del grupo alimentado con concentrado artesanal provet.

11.2 Ganancia de peso.

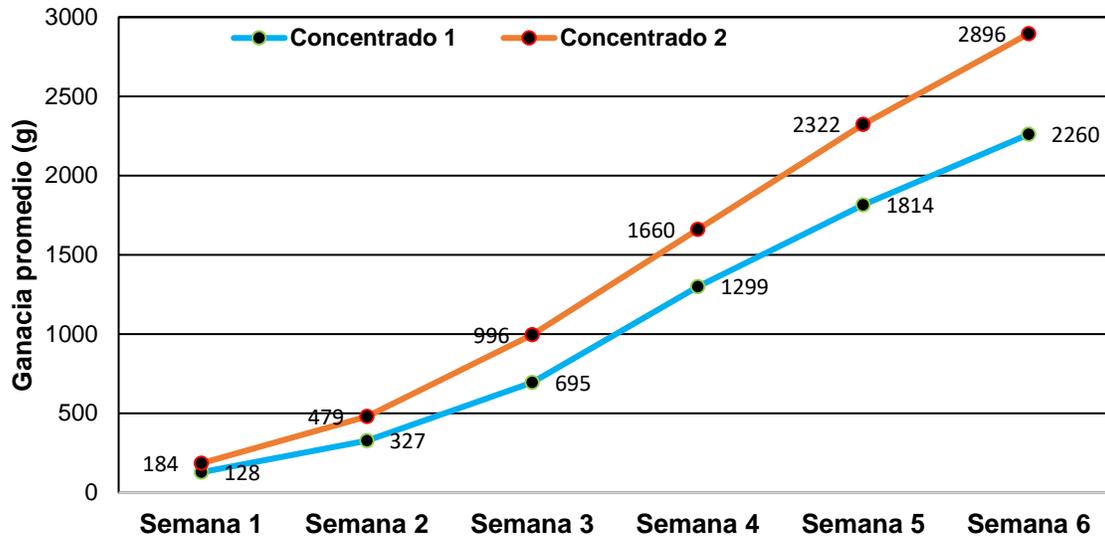


Figura 2: Evolución semanal del peso en pollos alimentados con dos concentrados comerciales.

En la figura 2 queda demostrado que la ganancia de peso semanal en todo el periodo, es superior en el concentrado 2, lo que se debe a que este fue consumido en mayor cantidad, además que tiene un mayor nivel de proteína en comparación que el concentrado 1. Estos resultados son similares a los de Apolo Romero en un estudio realizado en El Ecuador utilizando concentrados con diferentes niveles de proteína, siendo el de mayor contenido proteico consumido en mayor cantidad.

11.3 Consumo de alimento.

Grupos	Lb consumidas por grupo	Lb consumidas por ave
Concentrado 1	262	8.7
Concentrado 2	328	11.7

Tabla 1: Comparación del consumo en libras del alimento en forma de harina (concentrado 1) y peletizado (concentrado 2).

En la tabla 1 se refleja un mayor consumo del concentrado 2 en comparación con el concentrado 1, esto se atribuye a que el producto 2 es favorecido por su forma peletizada y provoca un aumento del consumo en las aves y disminuye el desperdicio del alimento. Estos resultados se asemejan a los resultados obtenidos en el estudio de Rocha Olmer y Cruz Elías. León,2017.

11.4 Conversión alimentaria.

Se define como la relación entre el alimento que consume el animal con el peso que gana.

La conversión alimentaria se estima a través de la fórmula:

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia alcanzada en el ciclo}}$$

Conversión alimentaria en libras.

Grupo	Conversión alimenticia
Concentrado 1	1.75
Concentrado 2	1.83

Tabla 2: Resultados de la conversión alimenticia.



La diferencia de 0.08 libras existente entre los concentrados favorece al grupo del concentrado 1 en comparación con el concentrado 2, demostrándose que la conversión alimentaria para el grupo del concentrado 1 es mejor. Estos resultados son similares a los obtenidos por Enríquez Audelio. Honduras, 2002 en el que el concentrado en polvo presentó una mejor conversión alimentaria que el concentrado peletizado.

11.5 Costo beneficio.

El costo beneficio se obtiene: Costo por libra de alimento concentrado multiplicado por la Conversión alimenticia.

Grupo	C.A	Costo por libra	Costo por libra de carne.
Concentrado 1	1.75	C\$ 7,05	C\$ 12,33
Concentrado 2	1.83	C\$ 7,75	C\$ 14,18

Tabla 3: Evaluación sobre la viabilidad económica del uso de los dos concentrados comerciales.

Nuestro estudio señala que el concentrado 1 genera menores costos de producción en comparación al concentrado 2, resultando ser la mejor opción para los pequeños productores y campesinos pobres que subsisten diversificando sus actividades productivas y requieren de recursos económicamente favorables que les permita crecer y solventar su seguridad alimentaria. En la tabla 3 se observa que la diferencia en una libra de carne producida es de 1,85 córdobas a favor del concentrado 1, siendo éste más factible económicamente.



12. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de pollos de engorde línea Cobb 500 utilizando dos concentrados comerciales podemos concluir que existe diferencia significativa entre el concentrado uno y dos en la ganancia de peso durante las 6 semanas del estudio, esto afirma el rechazo de la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alternativa, resultando el concentrado 2 con una mayor ganancia de peso, en comparación con el concentrado 1. El análisis de los datos relacionados al peso se realizó con el programa estadístico de SPSS.

Desde el punto de vista económico el concentrado 1 presentó una mejor conversión alimenticia (tabla 1), lo que indica que el costo de producción de carne por unidad es menor, además su fácil obtención lo convierte en una opción factible para su uso y desarrollo para pequeños y medianos productores.

En nuestros resultados es evidente que el concentrado 2, mostró desde un inicio una mayor ganancia de peso durante todas las semanas del ciclo de producción de pollos y aunque muestra una mayor aceleración en la ganancia de peso, resulta en un alto costo económico por cada libra en producción en comparación con el concentrado 1.

El mayor consumo de alimento durante las 6 semanas fue para el concentrado 2 (grafico 3) debido a su presentación peletizada, que facilita la ingestión en mayor cantidad por los pollos de engorde, en cambio el concentrado 1 debido a su presentación retarda y dificulta la ingestión en grandes cantidades lo que deriva en un costo energético extra por el esfuerzo físico de la ingesta del alimento en polvo. Se concluye que el concentrado en polvo es mejor opción para poblaciones de explotación extensiva.



13.RECOMENDACIONES.

Es conveniente que para futuras investigaciones se tome al concentrado 1 como base, y se le agregue un componente natural para aumentar las ganancias de pesos en las aves y de ésta forma se podría obtener un concentrado con altos rendimientos productivos y sobre todo que represente un bajo costo.

Es importante que nuestra Universidad, UNAN-León, facilite la información de los resultados obtenidos en cada investigación, a través de revistas o portales digitales en donde la población pueda acceder a estos con facilidad y de ésta manera nuestras investigaciones serán como una guía para los avicultores locales.

Uno de los factores importantes en el manejo de pollos de engorde es el manejo ambiental, para esto es necesario mejorar parte de las instalaciones de la galera, como son, mejorar la ventilación para evitar stress por calor, controlar y eliminar los roedores y no se debería permitir el contacto cercano de gallinas de patio a la galera, ya que pueden diseminar enfermedades a los pollos de engorde.

Evitar ruidos de vehículos o maquinaria cerca de la galera para evitar el stress en las aves y como consecuencia disminuya la ingesta de alimento.



BIBLIOGRAFÍA.

1. Apolo R, Alberto L. Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros. :89.
2. Rocha O, Cruz E. Inclusión de harina de maní (*Arachis hipogea*) integral, en alimento alternativo en comparación al concentrado comercial en la alimentación de 60 pollos de engorde de 0 a 6 semanas en el campus agropecuario de la UNAN-León [Experimental]. [León]: UNAN- León;
3. Sánchez P, Suárez I. Comparación de la ganancia de peso y la conversión alimentaria de broilers línea Cobb 500 alimentado con concentrado PURINA y concentrado PROVET [Internet] [Pregrado]. [León]: UNAN- León; 2017. Disponible en:
<https://opac.unanleon.edu.ni/SIBUL/Home/BusquedaSimpleEjemplares?searchString=tesis%20comparacion%20concentrados%20pollos&nombrebib=Escuela%20Ciencias%20Agrar%C3%ADas%20y%20Veterinarias&idbib=6®istros=10>
4. Somarriba E, Núñez J. Comparación de la respuesta productiva de pollos broilers de las líneas Arbor Acres y Cobb 500 al consumo de concentrado El Granjero. [Pregrado]. [León]: UNAN- León; 2016.
5. FAO. Informe sobre El estado de los recursos zootecnicos de Nicaragua. [Internet]. Nicaragua; [citado 13 de octubre de 2018] p. 54. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/pdf/010/a1250e/annexes/CountryReports/Nicaragua.pdf>
6. ANAPA | Pollo [Internet]. [citado 13 de octubre de 2018]. Disponible en:
<http://www.anapa.org.ni/>
7. Nutriguía: El pollo en la gastronomía y su historia [Internet]. [citado 16 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://nutriguia.com/art/200505130001.html>
8. Aroca C. “Efecto prebiótico del (*bacillus clausii*) en la salud intestinal y parámetros productivos en pollos cobb 700 en fase crecimiento y acabado” [Pregrado]. [Guaranda. Ecuador.]: Universidad Estatal de Bolivar.Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos naturales y Del Ambienteas; 2018.
9. Chicaiza O. Evaluación de la alimentación de los pollos de engorde con subproductos de la industria panadera y galletera [Internet] [Pregrado]. [Quito, Ecuador]: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria; 2009. Disponible en:
<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1865/1/CD-2440.pdf>



10. Productor E. Manejo de la producción de pollos de engorde - Noticias Agropecuarias del Ecuador y el Mundo - Primer periódico agrodigital del Ecuador [Internet]. Noticias Agropecuarias del Ecuador y el Mundo - Primer periódico agrodigital del Ecuador. 2017 [citado 16 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-salud-animal/manejo-de-la-produccion-de-pollos-de-engorde/>
11. Méndez M, Salinas E. Costo de producción en la crianza de pollos de raza Broiler en las granjas Avícolas, La Hamonia, Palcila y La Canavalia del municipio de Matagalpa. [Internet] [Pregrado]. [Matagalpa]: UNAN-Managua, Centro Regional Matagalpa; 2009. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/6269/1/6296.pdf>
12. developer. Nicaragua: la avicultura es pilar de la seguridad alimentaria [Internet]. Watt Industria Avícola. 2013 [citado 16 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.industriaavicola.net/mercados-y-negocios/nicaragua-la-avicultura-es-pilar-de-la-seguridad-alimentaria/>
13. Nicaragua: Proyecciones para la producción avícola - CentralAmericaData :: Central America Data [Internet]. [citado 16 de octubre de 2018]. Disponible en: https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Nicaragua_Proyecciones_para_la_produccion_avicola
14. Diario EN. El Nuevo Diario [Internet]. El Nuevo Diario. [citado 18 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.elnuevodiario.com.ni/opinion/366490-congreso-avicultura-aporte-desarrollo-nicaragua/>
15. Jaimes Olaya JA, Gómez Ramírez AP, Álvarez Espejo DCM, Soler Tovar D, Romero Prada JR, Villamil Jiménez LC. Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. Revista de Medicina Veterinaria. 1 de diciembre de 2010;(20):49-61.
16. Spickler AR. Enfermedad de Newcastle. 2010;8.
17. OIE. Viruela Aviar, Capítulo 2.3.10. [Internet] [Científico]. 2016. Disponible en: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.03.10_%20Viruela_aviar.pdf
18. Seca V, Húmeda V. Signos clínicos y lesiones. :4.
19. Armando J. AVICULTURA: VIRUELA AVIAR [Internet]. AVICULTURA. 2010 [citado 22 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://armando2413.blogspot.com/2010/04/viruela-aviar.html>



20. mecánico VA al crear miniatura: F archivo Clasificación: Crónica transmisible Forma de propagación: La enfermedad se transmite fácilmente por medio del aire y cualquier otro medio. Viruela Aviar [Internet]. EcuRed. [citado 22 de octubre de 2018]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Viruela_Aviar
21. Coriza Infecciosa [Internet]. Engormix. [citado 23 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/coriza-infecciosa-t33283.htm>
22. Soriano Vargas E, Terzolo HR. Epizootiología, prevención y control de la coriza infecciosa. Veterinaria México [Internet]. 2004 [citado 23 de octubre de 2018];35(3). Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=42335309>
23. Sanchez EIR. Enfermedades en aves (Coriza Infecciosa): Generalidades de la enfermedad [Internet]. Enfermedades en aves (Coriza Infecciosa). 2013 [citado 23 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://corzainfecciosaenfermedadenaves.blogspot.com/2013/05/coriza-infecciosa-definicion-esuna.html>
24. Terzolo HR. Revisión sobre coriza infecciosa. 2005. :10.
25. Cólera aviar - Enfermedades de las aves [Internet]. El sitio Avícola. [citado 23 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/publications/6/enfermedades-de-las-aves/249/calera-aviar/>
26. SAG. Ficha técnica de Colera Aviar [Internet]. SAG ministerio de agricultura; Disponible en: https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_colera_aviar_v2-2016.pdf
27. OIE. Manual de la OIE sobre animales terrestres 2008. Report No.: 2.3.9.
28. Alimentación de pollos para obtener mejor salud y mayor rendimiento [Internet]. El sitio Avícola. [citado 24 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2491/alimentacion-de-pollos-para-obtener-mejor-salud-y-mayor-rendimiento/>
29. Nuevas recomendaciones nutricionales para pollos y ponedoras [Internet]. Engormix. [citado 24 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/nutricion-de-pollos-t29031.htm>
30. DIGESTIÓN EN AVES DE ENGORDE [Internet]. Alejandra Jaime Pérez's Blog. 2010 [citado 24 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://alejandrajaimeperez.wordpress.com/2010/03/11/digestion-en-aves-de-engorde/>



31. Martínez Augustin O, Martínez de Victoria E. Proteínas y péptidos en nutrición enteral. *Nutrición Hospitalaria*. mayo de 2006;21:01-14.
32. Paz VAG. INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA. 2012. octubre de 2012;135.
33. FAO. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo. :5.
34. Mcdonald, Edwards, Greenhalgh, Morgan. *Nutrición Animal*. 5ta ed. Zaragoza, España: Acribia; 1999.
35. <http://www.avicultura.com>. Últimos avances en manejo mineral en broiler [Internet]. Avicultura.com. 2016 [citado 26 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.avicultura.com/2016/02/04/ultimos-avances-en-manejo-mineral-en-broiler/>
36. Clasificación de los minerales [Internet]. [citado 26 de octubre de 2018]. Disponible en: http://www.viaganadera.com/aseava/revistanueva/revista_27/27_8_2.htm
37. Color ABC. Minerales en la nutrición de las aves - Edición Impresa - ABC Color [Internet]. [citado 26 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/minerales-en-la-nutricion-de-las-aves-1164676.html>
38. La importancia de las vitaminas en la alimentación de las aves - ABR. 27, 2002 - Agropecuario - Historicos - EL UNIVERSO [Internet]. [citado 25 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/2002/04/27/0001/71/75468B5EA00D4AD2B684C1324EDEA00D.html>
39. Cabezas-Zábala CC, Hernández-Torres BC, Vargas-Zarate M. Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial. *Revista de la Facultad de Medicina*. 1 de octubre de 2016;64(4):761.
40. Hoyos Serrano M, Rosales Calle VV. Lípidos: Características principales y su metabolismo. *Revista de Actualización Clínica Investiga*. /;2142.
41. Mesa García MD, Aguilera García CM, Gil Hernández A. Importancia de los lípidos en el tratamiento nutricional de las patologías de base inflamatoria. *Nutrición Hospitalaria*. mayo de 2006;21:30-43.
42. Osorio jh, flórez jd. biochemical differences in poultry lipoprotein metabolism. *biosalud*. Septiembre de 2011;10(1):88-98.
43. Manuel cuca g. La alimentación de aves de corral. Disponible en: <file:///C:/Users/hp-hp/Downloads/2049-6716-1-PB.pdf>



44. Metabolismo de Carbohidratos en Aves Imprimir [Internet]. Scribd. [citado 27 de octubre de 2018]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/367967685/Metabolismo-de-Carbohidratos-en-Aves-Imprimir>
45. Departamento de producción animal. Uco [Internet]. [citado 29 de octubre de 2018]. Disponible en:
<https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=153>
46. La importancia del agua en la avicultura [Internet]. Actualidad Avipecuaria. [citado 25 de octubre de 2018]. Disponible en:
<http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/la-importancia-del-agua-en-la-avicultura.html>
47. Importancia de agua en la producción de pollo: 1 [Internet]. Elsitio Avicola. [citado 29 de octubre de 2018]. Disponible en:
<http://www.elsitioavicola.com/articles/2035/importancia-de-agua-en-la-produccion-de-pollo-1/>
48. Barroeta a, izquierdo d, pérez j. Manual de avicultura Breve manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria [Internet]. Disponible en:
https://previa.uclm.es/profesorado/produccionanimal/produccionanimaliii/guia%20avicultura_castella.pdf
49. Puntos críticos en la crianza de pollo de engorde desde la segunda semana [Internet]. Elsitio Avicola. [citado 6 de noviembre de 2018]. Disponible en:
<http://www.elsitioavicola.com/articles/2922/puntos-craticos-en-la-crianza-de-pollo-de-engorde-desde-la-segunda-semana/>



Anexos

El Granjero.

Concentrado 1 Inicio Broiler		
	% Min.	% Max.
Humedad		12
Proteína	20.5	
Grasa	4.5	
Fibra		3.5
Calcio	0.95	1.1
Fosforo Total	0.75	
EM (Kcal/Kg)	3.125	

Tabla 1..

Concentrado 1. Crecimiento Broiler		
	% Min.	% Max.
Humedad		12.00
Proteína	18.50	
Grasa	7.50	
Fibra		4.00
Calcio	0.90	1.10
Fosforo Total	0.75	
EM (Kcal/Kg)	3250.00	

Tabla 2.

Concentrado1 Finalizador Broiler		
	% Min.	% Max.
Humedad		12.00
Proteína	16.50	
Grasa	7.50	
Fibra		4.00
Calcio	0.85	0.95
Fosforo Total	0.75	

Purina.

EM (Kcal/Kg)	3300
--------------	------

Tabla 3.

Concentrado 2 Inicio		
	% Min.	% Max.
Humedad		1300%
Proteína cruda	21.00	
Grasa cruda	5.00	
Fibra cruda		5.00
Energía metabolizable	2650Kcl/Kg	
Calcio	0.60	1.50
Fosforo	0.60	
Sal	0.50	0.01

Tabla 4.

Concentrado 2 Engorde		
	% Min	% Max
Humedad		13.00
Proteína cruda	19.00	
Grasa cruda	5.00	
Fibra cruda		5.00
Energía metabolizable	2750kcl/kg	
Calcio	0.60	1.50
Fosforo	0.60	
Sal	0.50	0.01



Tabla 5.





Foto 5

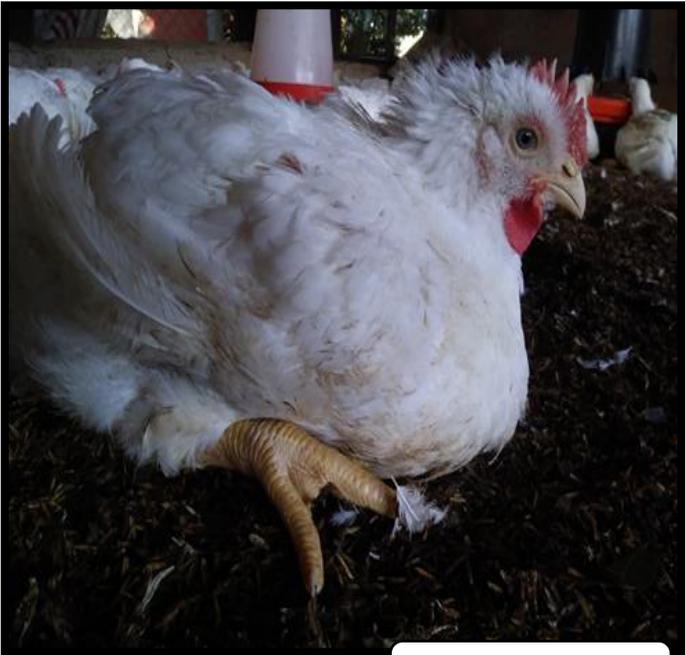


Foto 6



Foto 7



Foto 8

