



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



Componente práctico presentado a la unidad de titulación como requisito previo a la obtención del título de:

Médico Veterinario Zootecnista

Tema:

“Implementar la suplementación de vitaminas D y E en agua de bebida para evaluar el impacto en el desarrollo productivo en pollos BB en el cantón Babahoyo

Autor:

Carlos Dionicio Doylet Quinto

Tutor:

Dr. Jhons Rodríguez Álava

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2016

Autoría

El contenido de este trabajo de titulación, tiene el derecho y autoría exclusivamente a su autor

El presente trabajo tiene la finalidad de proveer al pequeño y gran productor avícola, y a la población en general una guía práctica, y que sirva como material de apoyo en la producción avícola

Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente trabajo, sin la debida autorización del autor

CARLOS DIONICIO DOYLET QUINTO

i. DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación tiene una dedicatoria en especial a DIOS, al cual le agradezco infinitamente por darme primeramente la vida, unos padres ejemplares, y una linda familia, por guiarme por buenos caminos, por darme muchas bendiciones oír todas mis suplicas y cumplir mis deseos.

Así mismo se la dedico a mis queridos padres, en especial a mí madre que desde lo más alto del cielo me cuida y bendice en todo momento.

A mi esposa, mis hijos y hermanos, por todo el apoyo brindado para culminar esta meta.

ii. AGRADECIMIENTOS

Infinitamente agradezco a nuestro DIOS, POR SER MUY BUENO, GRANDE, BONDADOSO Y MISERICORDIOSO, gracias mi DIOS, por darme sabiduría, inteligencia, paciencia, facultades y habilidades para poder culminar esta linda carrera y así lograr mis metas.

Agradecer a mis padres, por la educación, por sus ejemplos, por la formación dentro y fuera del hogar, los consejos, el amor brindado, en especial a mi madre por tanto amor y sacrificio que me distes, y aun me lo das desde el cielo, gracias madre de mi vida te amo.

Agradecer a mi esposa por toda su ayuda brindada y creer en mi capacidad para culminar esta carrera, a mis hijos por la comprensión, cariño y confianza para conmigo.

Mis hermanos, Diana, Aura y Cristian, que en todo momento creyeron en mí y me brindaron todo su apoyo.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, en especial la Escuela de Medicina Veterinaria, su ex director Enrique Gallón, quien me otorgo la matricula, y a todo el personal administrativo por abrirme sus puertas, y permitir estudiar y prepararme para conseguir este logro.

Los docentes que aportaron con sus conocimientos, sabiduría y experiencia, para la respectiva formación profesional.

Al Dr Jhons Rodríguez Álava, por ser mi tutor y guía de este trabajo, por ser buen docente y amigo, por brindar todo su conocimiento, y sabiduría, por la sencillez, por la paciencia y tiempo brindado, desde el inicio, hasta el final de la carrera.

A todos los compañeros y amistades creadas en la Universidad Técnica de Babahoyo, a su linda ciudad, por abrirme sus puertas y a toda su gente amable y cariñosa.

GRACIAS Y BENDICIONES.

ÍNDICE

Contenido

I. INTRODUCCION	9
Objetivos	11
1.1. Objetivo general	11
1.2. Objetivo específico	11
II. Revisión de literatura.....	12
2.1. Vitamina E.....	12
2.2. Vitamina D.....	14
2.3. El Calcio	16
2.4. Fosforo	17
III. MATERIALES Y METODOS	18
3.1. Ubicación y descripción del área experimental	18
3.2. Materiales y equipos	18
3.3. Factores estudiados.....	19
3.4. TRATAMIENTOS	19
3.5. METODOS.....	19
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
3.7. Manejo del ensayo	20
3.7.1. Adquisición de insumos	20
3.7.2. Compra del equipo y materiales	20
3.7.3. Limpieza en seco.....	20
3.7.4. Limpieza húmeda.	20
3.7.5. Diseño y construcción de las unidades experimentales	21
3.7.6. Colocación de cortinas	21
3.7.7. Colocación de la cama.	21
3.7.8. Ubicación de comederos	21
3.7.9. Ubicación de bebederos.....	21
3.7.10. Instalación de focos.....	22
3.7.11. Establecimiento de termo higrómetro	22
3.7.12. Inclusión de la vitamina avi lyte en el agua de bebida.....	22
3.7.13. Desinfección total.....	22

3.7.14.	Acondicionamiento del ambiente.....	22
3.7.15.	Recepción del pollo.	23
3.7.16.	Manejo del alimento.	23
3.7.17.	Manejo del agua.....	23
3.7.18.	Manejo de luz.	23
3.7.19.	Manejo de espacios.....	23
3.7.20.	Plan de vacunación.	23
3.7.21.	Consumo acumulado promedio de alimento (g/ave).	24
3.7.22.	Peso acumulado promedio (g/ave).....	24
3.7.23.	Conversión Alimenticia.	24
3.7.24.	Tamaño de vellosidades en el intestino delgado a los 21 días..	24
3.7.25.	Análisis económico.....	24
3.7.26.	Análisis de presupuesto parcial.....	24
3.7.27.	Análisis de dominancia.....	25
3.7.28.	Tasa de retorno marginal.	25
3.8.	Datos evaluados.	25
IV.	RESULTADOS.	26
4.1.	Consumo de alimentos.....	26
4.2.	Peso corporal	27
4.3.	Ganancia de peso	28
4.4.	Conversión alimenticia	29
4.5.	Consumo de agua.....	30
4.6.	Longitud y ancho (μ) de las vellosidades intestinales en el duodeno en pollos de engorde	31
4.7.	Análisis económico.....	32
4.7.1.	Análisis de Presupuesto parcial	32
4.7.2.	Análisis de dominancia	32
4.7.3.	Análisis marginal	33
V.	Discusión.....	34
VI.	Conclusiones y recomendaciones.....	36
VII.	RESUMEN.....	38
VIII.	Bibliografía.....	40
	ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Esquema de los tratamientos.....	19
Tabla 2. Análisis de varianza “ANDEVA”.....	20
Tabla 3. Efecto de los niveles de vitamina D y E, sobre el consumo de alimento (g. En pollos broiler).....	26
Tabla 4. Efecto de los niveles de vitamina D y E, sobre el peso corporal (g. En pollos broiler).....	27
Tabla 5. Efecto de la vitamina D y E sobre la ganancia de peso (g. En pollos broiler)	28
Tabla 6. Efecto de los niveles de vitamina D y E, sobre la conversión alimenticia (g/g. En pollos broiler).	29
Tabla 7. Efecto de los niveles de vitamina D y E, sobre las vellosidades intestinales (duodenal).....	31
Tabla 8. Análisis de Presupuesto parcial del experimento.	32
Tabla 9. Efecto de vitamina D y E sobre el análisis de dominancia	32
Tabla 10. Análisis marginal.....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Consumo de alimento.....	26
Grafico 2. Peso promedio.....	27
Grafico 3. Conversión alimenticia.....	29
Grafico 4. Consumo de agua.....	30
Grafico 5. Tamaño de vellosidades.....	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1. Limpieza y desinfección del galpón.....	47
Figura 2. Acondicionamiento del galpón	48
Figura 3. Pesado de los pollitos en la llegada al galpón (A), colocación de los pollitos en el galpón (B), dispersión de los pollitos por cada uno de los tratamientos(C,D).	48
Figura 4. Dosificación de la vitamina avi-lyte en una balanza gramera (A), vacunación de los pollitos a los a los 8 días después de la siembra (B).	48
Figura 5. Decepción para coleccionar muestra en el intestino delgado del duodeno (A y B), rotulación de las muestras por cada tratamiento (B y C).....	48
Figura 6. Pollos en la fase de engorde (A y B), pesados de los pollos a la sexta semana (C y D).....	48
Figura 7. Vellosidades presentes en el intestino delgado (duodeno).....	48

I. INTRODUCCION

El pollo es la carne más sustentable con un rápido aumento de producción de pollo en América Latina. (Paul W., 2014) Para el 2022 la producción de carne subirá en 60 millones de toneladas lo cual, 30 millones de esta será de pollo.

Las vitaminas han demostrado en varios estudios la relación existente entre la nutrición y la salud dentro de los sistemas de alimentación avícola (Kidd & Chou et al., 2004. 2009). Aun cuando sus cantidades son mínimas, su deficiencia o ausencia provocan trastornos fisiológicos, enfermedades y hasta la muerte del ave (Avila, M. O. S. & Carrillo, S. A. D., 2012.), afectando su bienestar y salud (Illera, 2000).

En aves, la vitamina E induce cambios tanto en el sistema inmune innato como en el específico, mejora la función fagocítica de los macrófagos, amortigua la repuesta en fase aguda, disminuye la proporción de halterófilos y potencia la síntesis de anticuerpos (Koutsos y Kasing 2008 , Khan et al., 2012)

El impacto de la vitamina E sobre la modulación del sistema inmune viene definido por factores tales como la edad y la relación dosis-repuesta. En broiler la inclusión en la dieta de niveles moderadamente superiores (25-50 UI/Kg dieta) al recomendado por National research, 2013; 10UI/kg aumenta los títulos de anticuerpos tras la vacunación (Friedman et al., 1998; Leshchinsky y Klasing, 2001; Lin y Chang., 2006).

En relación a la edad es importante determinar aquellos periodos o ventanas en lo que es necesario estimular el sistema inmune (Kogut, 2009.) Un periodo a considerar seria en las dos primeras semanas de vida del pollo debido a la menor funcionalidad de macrófagos y heterófilos (Kogut, 2009.)

La vitamina D3, ayuda a la absorción del calcio y fosforo desde el tracto intestinal, incrementando la disponibilidad de estos dos minerales para el desarrollo de los huesos y la formación de la cascara del huevo. La vitamina D3 tiene un gran impacto en las primeras etapas de vida del pollito para lograr un buen desarrollo esquelético.

La forma química suministrada de la vitamina D (1,25-dihidroxitamina) puede afectar su capacidad de absorción a nivel intestinal. Por ejemplo, el 25-OHD3 tiene una mejor y más rápida absorción, al no necesitar la presencia de grasa o sales biliares para ser absorbida más rápidamente, convirtiéndose en una alternativa para soportar el estrés del

crecimiento, cuando la eficiencia en la digestión y absorción de grasas del alimento puede verse comprometida durante las dos primeras semanas de vida del ave (Pereira, R. Gomes, F.A. Costa M.S. Rocha R.R. Pereira E.A. Bertechini A.G. & Nunes J.O., 2009), ya que su sistema digestivo presenta un desarrollo incompleto (Fernández, 2005).

Las aves, al ser animales homeotermos tienen un centro termorregulador situado en el hipotálamo capaz de controlar la temperatura corporal a través de mecanismos fisiológicos, y respuestas comportamentales, mediante la producción y liberación de calor determinado así el mantenimiento de la temperatura corporal normal. (Macari et al., 2004)

Un ave sufre estrés calórico cuando produce más calor del que puede disipar. Para ajustarse, el ave reduce el consumo de alimento por lo tanto su producción declina. Las Vitaminas D (1,25-dihidroxitamina) Y E (tocoferoles estimulan el consumo de agua y alimento.

Cuando la temperatura ambiental se aproxima a la temperatura del ave, la disipación de calor se reduce y con ella, el requerimiento de energía. En consecuencia, se presentara una caída en el aumento de peso, al comienzo del periodo de estrés.

De esta manera, el máximo efecto termo génico de los alimentos coincidirá con el periodo de máximo estrés. Así que para sobrevivir al estrés calórico, las aves reducen la ingesta de alimento en un intento de reducir la producción de calor endógeno (Plavnik et al., 1998)

Objetivos

1.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la suplementación de vitaminas D y E en agua de bebida en el desarrollo productivo de pollos Broiler

1.2. Objetivo específico

- Evaluar los parámetros productivos con la suplementación de vitamina D y E en agua de bebida en periodos de 3 días por semana, desde el inicio hasta el acabado en pollos Broiler.
- Evaluación de la longitud y el tamaño de vellosidades intestinales en el duodeno.
- Analizar económicamente la relación costo beneficio de producción con el uso de vitamina D y E.

II. Revisión de literatura

2.1. Vitamina E

Denominada tocoferol es una vitamina liposoluble que ingresa al organismo a través de una gran cantidad de alimentos. Tiene funciones muy importantes en el organismo como la fertilidad y la formación de tejidos. Al ser liposoluble, la vitamina E se disuelven en aceites y grasas y se consume a través de los alimentos ricos en grasas. Las vitaminas liposolubles se acumulan en el cuerpo por lo que no es necesario consumirlas diariamente, al contrario el exceso puede ser perjudicial, la vitamina E se almacena en el hígado y en los tejidos adiposos del organismo. A diferencia de la vitamina C y la vitamina B, que son hidrosolubles, la vitamina E no es destruida en el proceso de la cocción, aunque si sufre degradación por congelamiento. Esto permite que el ingreso de la vitamina sea mayor y más duradero en el organismo. La vitamina E participa, principalmente, en la producción de glóbulos rojos en el organismo. Así mismo, colabora en un grado significativo en la formación de músculos y tejidos del cuerpo. (Las vitaminas)

Las deficiencias de esta sustancia en el organismo pueden producir anemia, pérdida de peso y distrofia muscular. Esta carencia puede estar dada por una alteración en la absorción por parte del intestino y no por un bajo consumo de alimentos. Esta vitamina no debe consumirse en exceso ya que al ser vitamina liposoluble se acumula en el cuerpo y se convierte en sustancia tóxica para el organismo. (Las vitaminas)

El efecto de la vitamina E sobre la inmunocompetencia se traduce en mayor resistencia a las enfermedades, la suplementación de esta vitamina permite que las aves respondan de mejor manera al desafío de infecciones comunes. (Madrigal.) Evaluaron el uso de una dieta con 300mg/kg de vitamina E sobre la mortalidad, inmunidad humoral y fagocitosis en pollos infectados con E. Coli. (Madrigal).

La vitamina E pertenece al grupo de nutrientes con capacidad reguladora del sistema inmune. En aves, la vitamina E induce cambios tanto en el sistema inmune innato como en el específico, mejora la función fagocítica de los macrófagos, amortigua la respuesta en fase aguda, disminuye la proporción de heterófilos y potencia la síntesis de anticuerpos. Recientemente se ha demostrado que parte del efecto de la vitamina E está ligado a su capacidad de actuar directamente sobre factores de transcripción nuclear que

modulan la expresión de citoquinas, tales como el factor-kappa B o el PPAR. Por otro lado, el impacto de la vitamina E sobre modulación del sistema inmune viene definido por factores tales como la edad la relación dosis respuesta. En broilers la inclusión en la dieta de niveles moderadamente superiores (25-50 UI/kg dieta) al recomendado por el National Research Council, aumenta los títulos de anticuerpos tras la vacunación. En relación a la edad es importante determinar aquellos periodos en los que es necesario estimular el sistema inmune.

Un periodo a considerar sería el de las dos primeras semanas de vida del pollo debido a la menor funcionalidad de macrófagos y heterófilos. (Menoyo Luque D. -N.-R.-L.-C., 2013).

Los efectos beneficiosos de incluir niveles elevados de acetato de alfa tocoferol en la alimentación para mejorar la estabilidad oxidativa y calidad de la calidad fueron largamente investigados para aves. Los procesos de oxidación son responsables de la aparición de olores y sabores desagradables, por cambios en el valor nutricional (reducción de los ácidos grasos insaturados de la carne y los contenidos de vitaminas solubles en grasa), y color de la carne y aun en la aparición de componente que son potencialmente perjudiciales para la salud, tales como óxidos de colesterol (COPs). (G. Litta, 2013)

El efecto más inmediato de la suplementación de vitamina E por encima de los valores recomendados para el crecimiento normal es el enriquecimiento de la carne de las aves con esta vitamina, mejorando así su valor nutricional. El aumento es más rápido y mayor en los músculos más oscuros del muslo y en la pata, los que poseen un mayor contenido graso.

Una hipervitaminosis es perjudicial especialmente para animales en crecimientos, ya que causa retraso, desmineralización de los huesos, anemia e interfiere en el metabolismo de la vitamina A. También puede producir problemas en la coagulación de la sangre. (Infoexoticos, 2014)

La vitamina E se deposita en las membranas celulares donde comienza el proceso de oxidación y en las organelas subcelulares, como la mitocondria y los micro somas. El enriquecimiento de la vitamina E es directamente proporcional a los niveles de la dieta y la duración del periodo de suplementación. Experimentalmente se ha calculado que cada

100mg/kg de vitamina E adicional en la dieta aumenta el contenido de vitamina E en la carne hasta alcanzar el 7% recomendado para la ingesta diaria humana. La composición lipídica de la alimentación modifica la deposición de vitamina E. la cantidad de vitamina E requerida para mantener el contenido en muslos a un nivel constante aumenta entre el 2.3 y el 3.7 mg por cada gramo de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) presentes en la dieta y esto hace necesaria la suplementación de 200 mg/kg en la dieta de pollos de engorde.

Suplementando la alimentación con selenio orgánico también puede aumentar el contenido de vitamina E en el hígado y en los músculos. (G. Litta, 2013)

De manera general, esta vitamina participa activamente en el metabolismo óseo (Farquharson & Jefferies, 2000.) Siendo responsable del crecimiento esquelético, al interactuar con los condrocitos ubicados en la placa de crecimiento, con el fin de dar el soporte estructural necesario para el peso corporal alcanzado por el ave al final del ciclo productivo.

2.2. Vitamina D

La vitamina D y sus metabolitos 1,25-(OH) 2D3 Y 25-OHD3 han sido estudiados desde el punto de vista nutricional y su interacción con las anomalías esqueléticas (1.Edwards Jr., 2002.). La vitamina D se relaciona directamente con la absorción y metabolismo del CA y el P, donde su deficiencia puede generar una mala mineralización de los huesos en la fase de crecimiento, conduciendo a retrasos en el mismo, debilidad de las piernas y raquitismo (Oviedo-Rondón, 2006a.) .

El metabolismo óseo es regulado por la paratohormona (PTH), el estrógeno y la vitamina D (Smith, 2001.) Donde el requerimiento de esta última durante la fase inicial de crecimiento es primordial para que las aves alcancen su potencial de crecimiento. Sin embargo, la forma activa de la vitamina D (1,25-(OH) 2D3), no se puede generar rápidamente para absorber el calcio y fósforo necesario para el desarrollo de los huesos (García, 2012.), conduciendo a mecanismos de reabsorción de calcio a nivel de los huesos para mantener la homeostasis de calcio y fósforo en la sangre.

Al suplementar dietas para pollo de engorde con diferentes niveles de vitamina D3 (1500, 2500 y 3500 UI/Kg), se observó un mejor peso corporal, conversión alimenticia,

rendimiento de pechuga, repuesta sistema inmune, contenido de cenizas, calcio y fosforo en tibia y tarso comparado con un nivel de suplementación de 200 UI/Kg, siendo las lesiones por discondroplasia aparentemente más alta, sin observar diferencias en el porcentaje de mortalidad (5. Khan, Reddy, & Kimler B.F., 2010.)

En este sentido, pollitos antes de los 14 días suplementados con niveles de vitamina D3 hasta de 500 UI/Kg, han mostrado mayores rendimientos productivos y consistencia ósea, aun cuando las concentraciones de calcio y fosforo en la dieta pueden no ser suficientes para cubrir el requerimiento, indicando que la recomendación del NRC de 200 UI/Kg puede ser insuficiente (Whitehead., 2009.) Debido a su naturaleza liposoluble, la vitamina D de la dieta es absorbida junto con otros lípidos mayormente en la parte superior del yeyuno por difusión mediante micelas (Holick, 1997.)

La eficacia de su absorción depende de la presencia de grasa en el lumen intestinal y de la acción de los ácidos biliares que inician la emulsión de los lípidos de la dieta mientras que la lipasa pancreática hidroliza los triglicéridos. Ambos procesos son necesarios para la formación de las micelas, permitiendo así la difusión de la vitamina D a través de los enterocitos. Una vez absorbida, la vitamina D es captada por los quilomicrones, los cuales pasan a nivel sistémico a través de los vasos linfáticos y de allí se transfiere a la circulación sanguínea mediante su proteína transportadora DBP (vitamin D-Binding-Protein, dicho en inglés) para ser conducida a los distintos tejidos grasos periféricos (Jones, 2008).

En este sentido, se ha comprobado que niveles plasmáticos bajos de calcio estimulan la secreción de PTH, la cual activara la hidroxilasa para la producción del 1,25-dihidrovitamina D3 mayoritariamente en las células del tubo renal proximal. Al alcanzar los niveles normales de calcio plasmático se detiene la producción de la PTH y consecuentemente también de la 1,25-dihidroxitamina D3 (vitamina D activa). Este estricto control de la segunda hidroxilación provoca que una solo pequeña parte de la vitamina D llegue a convertirse en su forma biológicamente activa.

De ese modo, incrementos en el contenido de vitamina D en la dieta de los animales no derivan necesariamente en un aumento de la síntesis de la forma activa 1,25-dihidroxitamina D3 y por tanto tampoco de sus niveles en plasma tal como observaron

(Goff, 1996) en pollos de engorde. Esta regulación de la enzima 1α -hidroxilasa es también la razón por la cual aumentos en el aporte de 25-hidroxivitamina D3 en la dieta tampoco derivan necesariamente en concentraciones superiores de la forma activa 1,25-dihidroxivitamina D3 en plasma, tal como demostraron (Bachmann; et al., 1996) En pollos de engorde

Nivel plasmático de 25-hidroxivitamina D3 y 1,25-dihidroxivitamina D3 post administración de 25-hidroxivitamina D3 en la dieta (Bachmann, la Vitamina d y sus metabolitos, 1996) Más recientemente se ha demostrado que aquella cantidad de 25-hidroxivitamina D3 que no puede ser metabolizada a 1,25-dihidroxivitamina D3 será transformada por la enzima CYP24A1 a 24,25(OH)₂D, forma inactiva de la vitamina D destinada a la excreción (Jones, 2008).

Las patologías óseas afectan la movilidad de las aves, haciendo que estas se postren, con mayor número de horas de contacto con la cama, trayendo consigo un incremento en la contaminación de las plumas y problema de pechuga, aumentando los riesgos de contaminación en el proceso de sacrificio (Oviedo, 2008.)

2.3. El Calcio

El calcio es importante en muchas funciones biológicas como la coagulación de la sangre, activador y desactivador de enzimas, transmisión de los impulsos nerviosos y secreción de hormonas, entre otras (Adeola, O.; Dilger, R. N.; Onyango, E .M. & Jendza, J. A., 2005.) Es el componente inorgánico más abundante del esqueleto de las aves, cerca de 99% del calcio se encuentra en el esqueleto, siendo necesaria una concentración plasmática y en fluidos extracelulares constante de 10 mg/100 ml de Ca₂ para las aves en crecimiento (Galuci, Oviedo , 2009 & 2006)

La absorción del calcio se lleva a cabo en el intestino delgado principalmente en el duodeno y yeyuno, el cual es favorecido por la vitamina D y se realiza mediante transporte activo (García, 2005).

La reserva principal de calcio en el cuerpo es el hueso, cuya función es apoyar y soportar la musculatura y todo el peso corporal del animal y está compuesto por una matriz mineral y células vivas, entre las cuales podemos incluir condrocitos, osteoblastos, osteocitos, osteoclastos, células endoteliales, monocitos, macrófagos,

linfocitos y células madre hematopoyéticas y las proteínas estructurales como el colágeno, proteoglicanos, osteocalcina, osteopontina y osteonectina que le dan elasticidad y adaptabilidad a las fuerzas de tensión (Bernadino, 2009.)

2.4. Fosforo

El fosforo representa cerca del 1% del peso del animal, estando presente principalmente en los huesos, en combinación con el calcio, en forma de hidroxapatita, siendo responsable por la rigidez de la estructura ósea (Costa A. , 2010.) La absorción de fosforo en el tracto gastrointestinal es rápida, la cantidad absorbida depende de varios factores como de la fuente, la relación Ca: P, el pH del intestino y los niveles de calcio, fosforo vitamina D, hierro, aluminio, magnesio y grasa de la dieta, donde el exceso de algunos minerales puede llevar a la formación de quelatos insolubles (Costa A. , 2010.)

El 25 % de P se encuentra en moléculas como ADN, ARN, ATP, fosfolípidos, proteínas, fosforiladas y en las células; como mecanismo de regulación en presencia de hipocalcemia la hormona paratiroidea induce fosfaturia al reducir la reabsorción de fosforo en los túbulos renales para mantener una relación adecuada de Ca/P en sangre (Adeola e. a., 2005)

En el caso de los problemas óseos, el avance genético y la selección de aves más precoces para lograr el peso corporal del mercado en un menor tiempo, pueden afectar la composición mineral de los huesos y cartílagos, conduciendo al deterioro de la locomoción. (Almeida Paz, et al, 2009a.), al colocar un mayor peso sobre huesos y articulaciones que son relativamente inmaduras (Oliveira, 2006.)

El desarrollo esquelético y los problemas de locomoción han sido documentados por diferentes autores (Whitehead, Oviedo- Rondón et al., 2002; 2006b), coincidiendo en la dificultad de las aves para suplir su necesidad nutricionales, donde la velocidad de crecimiento, puede alterar las funciones fisiológicas, afectando la absorción de nutrientes de la dieta (Almeida Paz., 2009b.).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental

El siguiente trabajo de investigación se llevó a cabo entre Febrero y Marzo del 2016 el día 1 al 28, en la ciudad de Babahoyo, en la facultad de ciencias agropecuarias “FACIAG” de la universidad técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7^{1/2} de la vía Babahoyo_ Montalvo de la Provincia de los Ríos, a una altura 0007 msnm cuya localización geográfica es 01° 47' 49'' 5 latitud 79° 32'' 00''w y una precipitación promedio anual de 1987.04mm. Presenta una temperatura de 25°C 7, y De los 29 a los 49 días en el recinto San José, de la Parroquia Febres Cordero vía Babahoyo-Mata de Cacao, ubicada en el km 15 de la Provincia de los Ríos, a una altura 0007 msnm cuya localización geográfica es 01° 47' 49'' 5 latitud 79° 32'' 00''w y una precipitación promedio anual de 1987.04mm. Presenta una temperatura de 27°C.

3.2. Materiales y equipos

- 180 Pollos mixtos de la línea COBB 500.
- Balanceados Como Alimento,
- Galpón
- Libreta De Apuntes,
- Bebederos,
- Comederos
- Agua,
- Vacunas
- Mallas
- Balanza,
- Viruta O Tamo De Arroz Para La Cama
- Vitaminas,
- Termómetro,
- Desinfectantes
- Focos
- Ventiladores
- Utensilios De Limpiezas (palas, escobas, cepillos etc.)

- Cal
- Pollos Broiler provenientes de la línea Cobb 500

3.3. Factores estudiados

Dosis de vitaminas “D y E” en agua de bebida.

3.4. TRATAMIENTOS

Tabla 1. Esquema de los tratamientos.

Código.	Tratamientos.	Dosis. gr/lt agua
T0.	Testigo absoluto	0
T1	Vit. D y E.	0,20
T2	Vit. D y E.	0,50

3.5. METODOS

Método Hipotético Deductivo e Inductivo Deductivo

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para llevar a cabo esta investigación se empleó un diseño completamente al azar “D.C.A” con tres tratamientos y seis repeticiones con 60 pollos por tratamiento y 10 pollos por cada repetición, formando así 18 unidades experimentales y un total general de 180 pollos. La comparación de la media de los tratamientos se la realizó con la prueba de Tukey al 5% de significancia, se utilizó el programa estadístico infoStat versión 2012.

Modelo estadístico

$$Y_{jk} = \mu + T_j + E_{ijk}$$

Dónde:

Y_{jk} = Variable de la respuesta en tratamiento j repeticiones j

μ = Media General.

T_j = Efecto de los tratamientos j

E_{ijk} = Error aleatorio.

Tabla 2. Análisis de varianza “ANDEVA”

Fuente de variación.	Grados de libertad
Total.	17
Tratamiento.	2
Error.	15

3.7. Manejo del ensayo

A continuación se detalla las distintas etapas en la que se realizó el trabajo experimental

3.7.1. Adquisición de insumos

- 1.- Balanceado comercial. En cuatro etapas, iniciador, crecimiento, engorde y finalizador
- 2.- Vacuna para prevenir Newcastle y bronquitis / 180 dosis
- 3.- Desinfectantes: detergentes, creolina, cal, cipermetrina uso veterinario
- 4.- Vitamina soluble en agua, D y E

3.7.2. Compra del equipo y materiales

- 1.- Extensiones eléctricas, cables, cintas, focos
- 2.- Mallas
- 3.- Tablas

3.7.3. Limpieza en seco

Se procede primeramente a despejar el área a utilizar, seguidamente se cubre todo el espacio con una capa fina de cal, para eliminar un poco la carga bacteriana y la humedad existente en el galpón.

Luego de 24 horas de aplicada la cal, se hace un barrido dentro y fuera del galpón

3.7.4. Limpieza húmeda.

Una vez barrido se procede a desinfectar, utilizando una mezcla de cipermetrina, 1cc por litro de agua, más creolina 10cc por litro de agua, se fumigo toda el área, se restregó pisos y paredes con esto se logró una buena desinfección, y una eliminación total de agentes infecciosos.

3.7.5. Diseño y construcción de las unidades experimentales

Los corrales fueron construidos sobre un galpón de cemento, el mismo está cerrado en su totalidad con mallas y techo metálico de zinc, se construyeron 18 jaulas, echas con mallas y madera, donde cada unidad experimental conto con una dimensión de 1m2 sumado todos dio un área total de 18m2.

3.7.6. Colocación de cortinas

Se ubicaron ganchos de plásticos en la parte superior y dentro del galpón, desde la etapa de inicio, desarrollo, crecimiento y los primeros días de la etapa de engorde, en el día se levantaban las cortinas para que haya buena ventilación y en las noches se las bajaba para evitar las corrientes de aire, con esto se logró controlar la temperatura ideal para los pollos.

3.7.7. Colocación de la cama.

Para la colocación de la cama, primeramente se ubicó una capa fina de cal, seguido de viruta de aserrín de madera con un espesor aproximado de 20 cm, en todas las unidades experimentales la misma que sirvió desde el inicio hasta el final de la investigación.

3.7.8. Ubicación de comederos

Se colocaron un total de 18 comederos 1 por cada unidad de estudio, los primeros días se utilizaron comederos lineales y colocados al piso para que los pollos por su edad puedan alcanzar el alimento, luego en la segunda semana se utilizaron comederos rectangulares con capacidad de 10 libras cada uno, los mismos fueron elevados gradualmente de acuerdo al nivel de crecimiento y altura de los pollos.

3.7.9. Ubicación de bebederos.

Se utilizaron bebederos de 1 litro la primera semana, colocados sobre el piso, en la segunda semana bebederos de 10 litros colocados sobre ladrillos y graduados progresivamente al nivel de altura y crecimiento de los pollos. Se colocaron un bebedero por cada unidad experimental.

3.7.10. Instalación de focos.

Se ubicó 1 foco por cada unidad a 1 metro de altura en la primera semana. Luego fueron elevándose y eliminando 1 a 1 a medida que iban creciendo los pollos, sumados a la temperatura ideal que necesitaban diariamente. Se utilizaron focos amarillos de 110 watts, con esto se logró buena temperatura y confort para los pollos.

3.7.11. Establecimiento de termo higrómetro

Para controlar la temperatura se utilizaron 3 termómetros, el primero a una altura de 1 metro, el segundo de 2 metros y el 3 de tres metros de altura, con el fin de tener un buen control de humedad y dar buen confort a los pollos.

3.7.12. Inclusión de la vitamina avi lyte en el agua de bebida.

El suministro de la vitamina avi lyte en el agua de bebida se lo realizó los 3 primeros días desde que se sembraron los pollitos, de allí en cada semana solo se suministraba 3 días seguidos desde el inicio hasta el final del trabajo experimental. La dosis utilizada tratamiento 0 sin vitamina, tratamiento 1 de 0,20g. Por litro de agua, tratamiento 2 de 0,50g. Por litro de agua.

3.7.13. Desinfección total.

Bebedores y comederos se desinfectaron utilizando una mezcla de agua clorada con detergente, pisos y paredes utilizando una mezcla de cipermetrina mas creolina, se realizó primero un rociado y barrido y luego una segunda desinfección en mojado, restregando paredes y piso.

3.7.14. Acondicionamiento del ambiente.

2 horas antes de la sembrada de los pollos. Se encendieron los focos 1 por cada tratamiento y así se logró una temperatura de 35⁰c dando un buen ambiente en la recepción del pollito.

3.7.15. Recepción del pollo.

Recibido los pollitos fueron pesados y colocados en sus respectivas unidades experimentales, 10 en cada una donde se les proporcionó las 2 primeras hora agua con la vitamina y después de esta se administró el alimento, y se sortearon los tratamientos.

3.7.16. Manejo del alimento.

Después de 2 horas de haber llegado los pollitos, estos fueron colocados en las unidades experimentales y haber suministrado el agua con vitaminas se procedió a dar el alimento balanceado en polvo, y pellets, esto es pre inicial desde los 1 a 7 días, inicial de los 7 a 14 días, crecimiento de 15 a 28 días, engorde desde los 29 a 49 días, desde el día 38 hasta el 49, se mezclaba el alimento balanceado con maíz molido, a razón de 25 libras por saco de balanceado.

3.7.17. Manejo del agua.

Agua fresca y limpia desde el inicio hasta el final del experimento, previa limpieza y desinfección a diario de los bebederos, el cambio de agua se lo hacía cada 24 horas en bebederos de 10 litros, para que de esta manera el ave beba el agua a voluntad.

3.7.18. Manejo de luz.

Se hacía un control diario de los focos, un total de 18 focos uno por cada unidad experimental, con una potencia de 110 watts cada foco, se tomaba la temperatura en la mañana y tarde y en base a esto se procedía a bajarlos o elevarlos o a alternar, cada semana se los manipulaban en relación con la temperatura necesaria para las aves y con esto lograr buena calor y desarrollo de los pollos y brindar un buen confort.

3.7.19. Manejo de espacios.

El área establecida para cada tratamiento, fue de 1 m², el cual contenía 10 unidades de pollitos, dicho espacio se mantuvo desde el inicio hasta el final de la investigación.

3.7.20. Plan de vacunación.

Se la realizo 1 sola vez, a los 8 días de edad de los pollitos, La vacuna se administró vía ocular y se rigió de acuerdo a lo establecido en el proyecto, esto es a los 8 días y se vacuno para prevenir Newcastle y bronquitis.

3.7.21. Consumo acumulado promedio de alimento (g/ave).

Se lo registro diariamente y semanalmente, se suministraba cierta cantidad de alimento por la mañana, luego a las 24 horas se pesaba y restaba el sobrante del mismo, y de esta manera se establecía el consumo diario.

3.7.22. Peso acumulado promedio (g/ave).

El peso se lo tomaba cada 7 días, desde la llegada del pollito hasta el final del experimento, esto es a los 49 días.

3.7.23. Conversión Alimenticia.

Con el consumo acumulado promedio de alimento y el peso acumulado promedio de la semana, se aplica la siguiente formula:

$$C.A = \frac{\text{Consumo de Alimento}}{\text{Peso corporal}}$$

3.7.24. Tamaño de vellosidades en el intestino delgado a los 21 días

A los 21 días del experimento, se procedió a sacrificar 2 pollos por tratamiento, con el fin de tomar muestra del intestino delgado, para el respectivo estudio de las vellosidades intestinales

3.7.25. Análisis económico.

Se utilizó la metodología de presupuesto parcial descrita por el Programa de Economía del Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT, 1988), que consiste en:

3.7.26. Análisis de presupuesto parcial.

Este es un método que se utiliza para organizar los datos experimentales con el fin de obtener los costos y beneficios de los tratamientos alternativos. Se estimó el beneficio neto de los tratamientos, el mismo que se obtuvo restando del beneficio bruto los costos que varían.

3.7.27. Análisis de dominancia.

Este método consiste en ordenar los tratamientos de menor a mayor costo variable con su respectivo beneficio neto para determinar los tratamientos dominados. Se dice entonces que un tratamiento es dominado por otro cuando como resultado de un incremento en los costos, su empleo no conduce a un incremento en los beneficios netos.

3.7.28. Tasa de retorno marginal.

Es el beneficio neto marginal (es decir, el aumento en beneficios netos) dividido para el costo marginal (aumento en los costos que varían), expresada en porcentaje.

3.8. Datos evaluados.

Consumo de alimentos

Peso promedio

Conversión alimenticia

Consumo de agua

Vellocidades intestinales

Análisis económico

IV. RESULTADOS.

4.1. Consumo de alimentos

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3, la misma indica que no hubo diferencia significativa ($p < 0,05$),

El tratamiento 1 (5525.73g) alcanzó el mayor consumo de alimento, seguido del T0 (5516.17g) Y T2 (5251.17g). A los 49 días del ensayo. Podemos observar que el tratamiento 0 durante las primeras 5 semanas alcanzó el máximo consumo de alimento, sin embargo después de la 6 y 7 semana el tratamiento uno es el que alcanza el máximo consumo.

Tabla 3. Efecto de los niveles de vitamina D y E, sobre el consumo de alimento (g. En pollos broiler).

TRATAMIENTOS					
Semana	T0	T1	T2	E.E.M	CV
1	147.18 a	142.18 a	141.51 a	3.45	5.88
2	626.70 a	620.64 a	618.94 a	7.6	3.09
3	1326.37 a	1302.38 a	1312.48 a	19.03	3.55
4	2217.23 a	2190.42 a	2204.85 a	21.45	2.38
5	3418.88 a	3392.05 a	3406.57 a	21.49	1.55
6	4583.57 a	4593.17 a	4378.73 a	94.32	5.11
7	5516.17 a	5525.73 a	5251.17 a	95.93	4.33
PROMEDIO,	2548.01	2538.08	2473.46		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

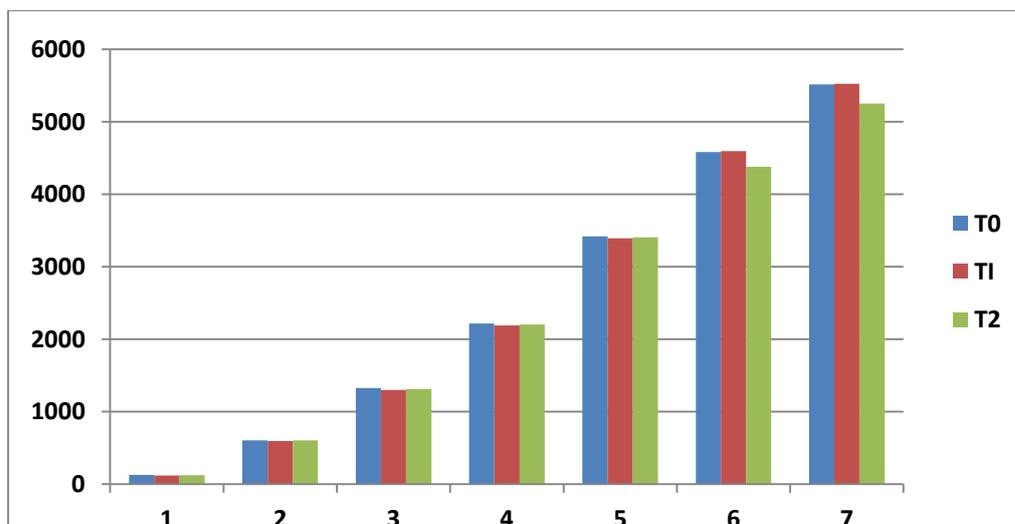


Grafico 1. Consumo de alimento

4.2. Peso corporal

En la Tabla 4 se presentan las comparaciones de las medias de los pesos corporales en los diferentes tratamientos. Se observa que desde la primera a la séptima semana no hay significancia estadística ($p < 0,05$). Pero a pesar de no existir dicha significancia, se observa una diferencia notable entre el tratamiento dos, el cual obtuvo el mayor peso, T2 (2706.28 g) siendo superior al testigo, T0 (2647.55 g) Con una diferencia de 58,73g, y al tratamiento 1 (2589.40 g). Este peso se lo consiguió con una dosis de 0,50 gramos de vitamina D y E por 1 litro de agua. Estadísticamente se observa que el tratamiento 2 logra el mejor peso a la 2, 4, 5 y 7 semana.

Tabla 4. Efecto de los niveles de vitamina D y E, sobre el peso corporal (g. En pollos broiler).

TRATAMIENTOS					
Semana	T0	T1	T2	E.E.M	CV
1	250.53 a	237.68 a	240.55 a	4.35	4.38
2	635.38 a	618.02 a	636.17 a	8.17	3.18
3	1131.78 a	1134.67 a	1130.72 a	23.24	5.03
4	1606.03 a	1543.60 a	1614.77 a	40.71	6.23
5	2056.58 a	2083.83 a	2085.32 a	37.83	4.48
6	2457.08 a	2454.62 a	2417.25 a	54.32	4.44
7	2647.55 a	2589.40 a	2706.28 a	51.34	4.75
PROMEDIO	1540.70	1523.11	1547.29		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

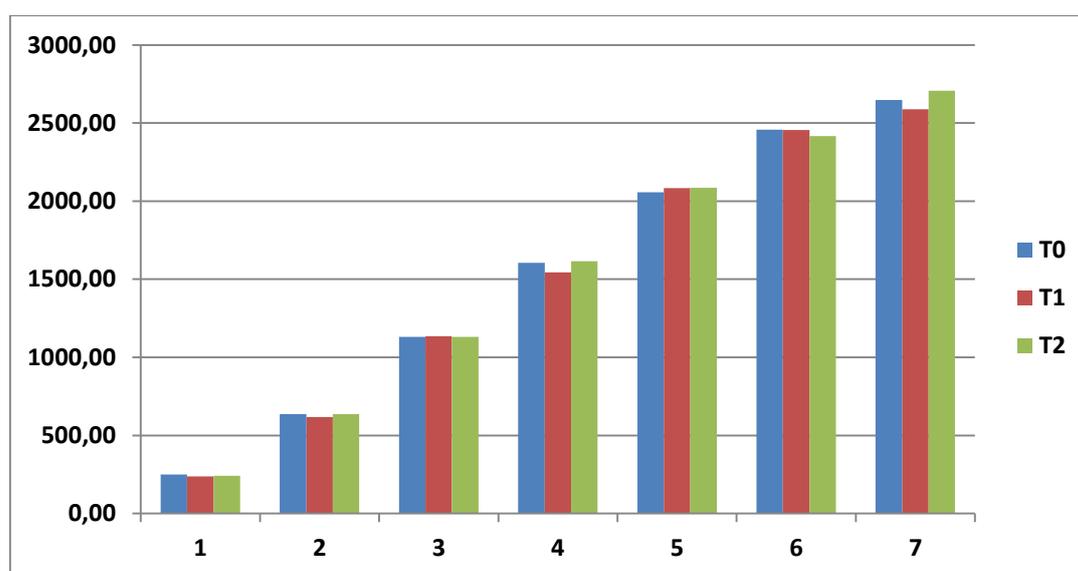


Gráfico 2. Peso promedio

4.3. Ganancia de peso

La media general de los incrementos de pesos se presenta en la Tabla 5, en la misma se puede observar que no hay significancia estadística ($p < 0,05$), pero numéricamente en la quinta semana el tratamiento 1 obtuvo una ganancia de 559,24 g, seguido por el tratamiento 0, 436,50g en la semana sexta, y en la séptima el tratamiento 2, 240,80g

Tabla 5. Efecto de la vitamina D y E sobre la ganancia de peso (g. En pollos broiler)

TRATAMIENTOS					
Semana	T0	T1	T2	E.E.M	CV
1	195.45 a	182.70 a	189.10 a	4.09	4.83
2	439.93 a	439.10 a	441.77 a	9.86	5.00
3	496.40 a	512.80 a	500.46 a	20.90	9.30
4	430.73 a	458.08 a	509.56 a	45.42	21.66
5	484.98 a	559.24 a	380.66 a	53.84	25.89
6	436.50 a	259.72 a	413.57 a	50.84	30.04
7	163.55 a	214.40 a	240.80 a	60.13	64.73

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

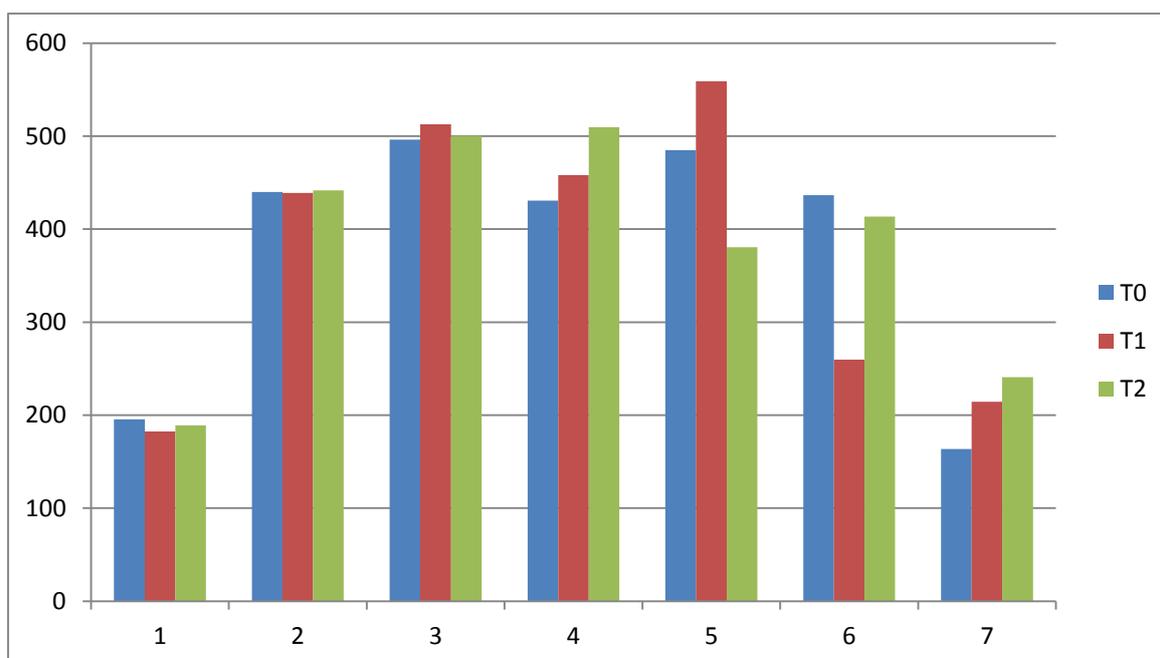


Grafico 3. Ganancia de peso

4.4. Conversión alimenticia

En la Tabla 6, podemos observar los resultados obtenidos en la investigación, no se presentó significancia estadísticas ($p < 0,05$), desde la primera a la séptima semana, estadísticamente el T2 obtuvo mejor conversión alimenticia a la séptima semana (1.98g) versus T0 (2.09g) seguido del T1 (2.12g). De esta manera podemos determinar que el suministro de 0,50g. De vitaminas D y E, en el agua de bebida mantiene una tendencia positiva sobre la conversión alimenticia, tal como lo demuestra el T2 al término del ensayo

Tabla 6. Efecto de los niveles de vitamina D y E, sobre la conversión alimenticia (g/g. En pollos broiler).

TRATAMIENTOS					
Semana	T0	T1	T2	E.E.M	CV
1	0.78a	0.75 a	0.75 a	0.03	8.25
2	1.00 a	0.99 a	0.98 a	0.01	2.31
3	1.17 a	1.16 a	1.15 a	0.02	3.68
4	1.43 a	1.39 a	1.34 a	0.04	6.32
5	1.67 a	1.59 a	1.68 a	0,03	4.77
6	1.85 a	1.92 a	1.80 a	0.05	6.93
7	2.09 a	2.12 a	1.98 a	0.06	7.00

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

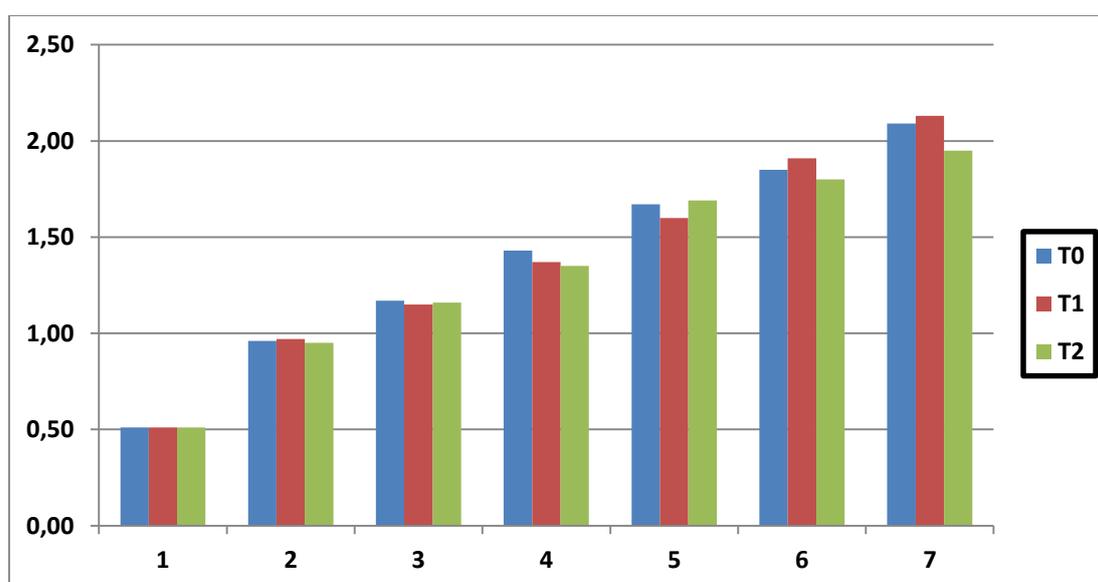


Gráfico 4. Conversión alimenticia

4.5. Consumo de agua

En la Tabla 7, tenemos los resultados obtenidos en el consumo de agua, no existió significancia estadística ($p < 0,05$), el cuadro muestra que el mayor consumo de agua a la 7 semana de la investigación es el tratamiento dos, con un consumo de T2 (34458.33ml), seguido por el tratamiento cero, T0 (34361.67ml), y tratamiento uno, T1 (34241.67ml). Con estos resultados podemos determinar que a mayor consumo de agua, hay mayor consumo de alimentos y por ende mayor conversión alimenticia, tal como lo demuestra el T2, existiendo una perfecta correlación positiva.

Tabla 7. Efecto de los niveles de vitamina D y E, sobre consumo de agua (ml en pollos broiler)

TRATAMIENTOS					
Semana	T0	T1	T2	E.E.M	CV
1	3866.67 a	3908.33 a	3683.33 a	228.37	14.65
2	12783.33 a	12608.33 a	12416.67 a	355.73	6.91
3	19766.67 a	19633.33 a	19441.67 a	381.35	4.76
4	23283.33 a	19733.33 a	23083.33 a	2050.61	22.80
5	31366.67 a	31366.67 a	31500.00 a	91.08	0.71
6	31766.67 a	31558.33 a	33483.33 a	815.98	6.19
7	34361.67 a	34241.67 a	34458.33 a	248.02	1.77

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

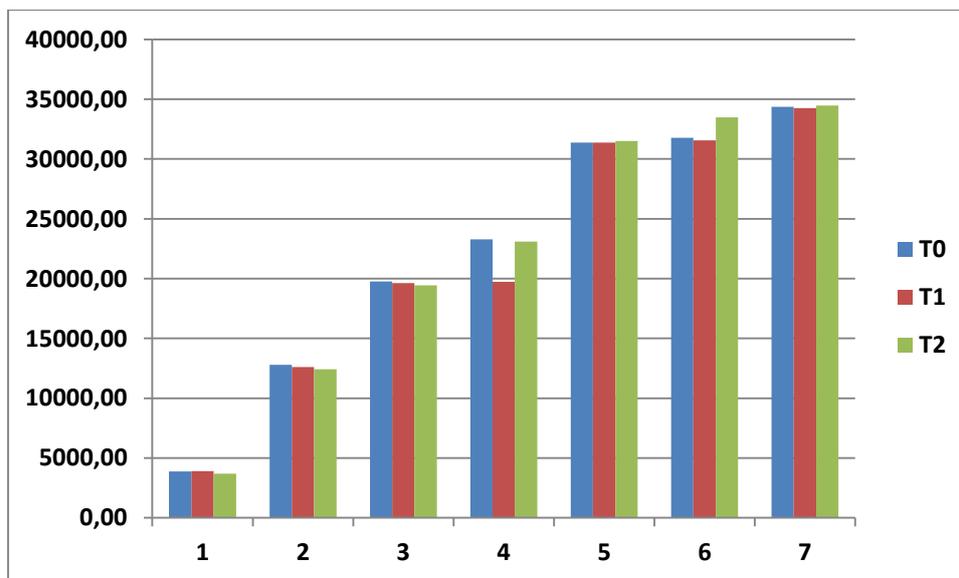


Grafico 5. Consumo de agua

4.6. Longitud y ancho (μ) de las vellosidades intestinales en el duodeno en pollos de engorde

Las medias generales de la longitud y ancho de las vellosidades duodenales se presentan en la Tabla 8, a los 21 días de la edad de los pollos, se presentó significancia estadística ($P < 0,05$) la mayor longitud alcanzo el T1 (1918.70 μ), siendo superior al T0 (1830.13 μ) y al T2 (1581.12 μ), Y la menor anchura la obtuvo el T2 (226.80 μ). Con estos resultados determinamos que a mayor longitud del tamaño de las vellosidades, hay mayor absorción de alimento y por consiguiente mejor conversión alimenticia, tal como lo demuestra la tercera semana del cuadro de la conversión alimenticia.

Tabla 8. Efecto de los niveles de vitamina D y E, sobre las vellosidades intestinales (duodenal)

TRATAMIENTOS						
	Días	T0	T1	T2	E.E.M	CV
Longitud	21	1830.13 a	1918.70 a	1581.12 b	63.60	8.77
ancho	21	288.25 a	248.45 b	226.80 b	6.67	6.42

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

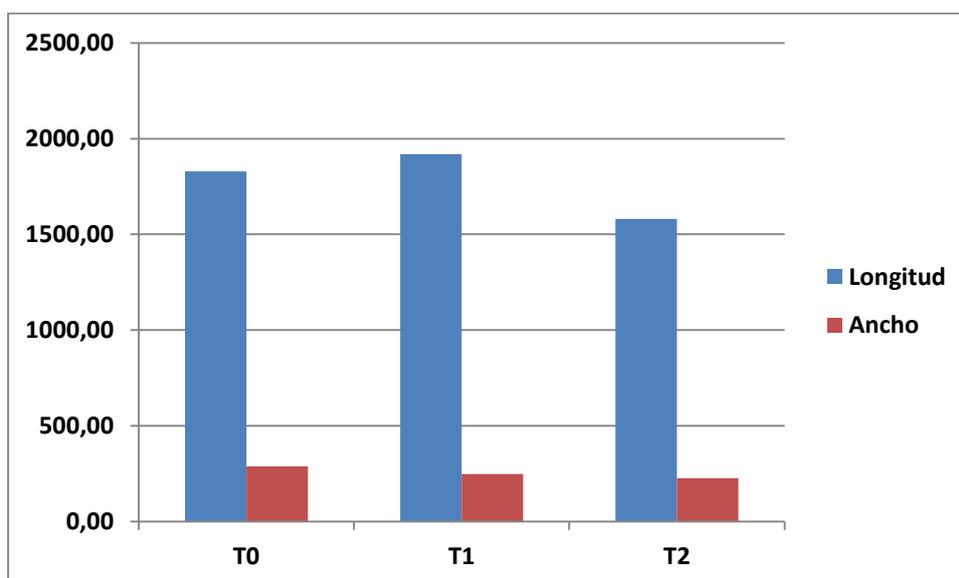


Grafico 6. Tamaño de vellosidades

4.7. Análisis económico

4.7.1. Análisis de Presupuesto parcial

El análisis económico del experimento determinó que el tratamiento de 0.50 g/lit de agua de vitaminas D y E, registro el mayor beneficio neto, seguido por el Tratamiento 0, mientras que el Tratamiento 1 de 0,20g/lit de agua de vitaminas D y E, reportó el menor beneficio como lo muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Análisis de Presupuesto parcial del experimento.

PARAMETROS	TRATAMIENTOS		
	TO	T1 (0.20 g/agua)	T2(0,50g/agua)
1. Peso promedio (kg/ave /49 días)	2.65	2.59	2.70
2. Precio (kg/USD/ave)	2.2	2.2	2.2
3. Beneficio bruto (1x2) USD/ave	5.83	5.70	5.94
4. Costo alimento (USD/ave/49 días)	3.99	4.00	3.80
5. Costo vitaminas D y E (USD/ave/49 días)	0	0.05	0.13
6. Mano de Obra (USD/ave)	0.032	0.032	0.032
7. Total de costo variable	4,02	4.08	3,96
8. Beneficio neto (3-7)USD/ave	1.81	1.62	1,98

Costo gramo del avi lyte, vitamina D y E \$0.04

4.7.2. Análisis de dominancia

Al culminar el ensayo, Según el análisis de dominancia de los tratamientos se determina que el tratamiento T0 y T1 presentan dominancia, no así el tratamiento T2 que presenta el mayor beneficio neto según se muestra la tabla 10.

Tabla 10. Efecto de vitamina D y E sobre el análisis de dominancia

Tratamientos	Costos que varían (\$)	Beneficio Neto (\$)	Dominancia
T2	3,96	1,98	
T0	4,02	1,81	Dominado
T1	4,08	1.61	Dominado

4.7.3. Análisis marginal.

La tasa marginal de retorno es la rentabilidad de la alimentación, en comparación con otras versus el ingreso adicional de esa dieta, como producto de su mayor rendimiento. En este estudio, con el tratamiento dos se obtienen una tasa de retorno del 316%. Esto quiere decir que por cada dólar invertido, hay un retorno de \$3,16 centavos, como lo muestra en la Tabla 11.

A si mismo se deja en claro que este estudio de la TASA de RETORNO MARGINAL, no es de carácter económico, esto quiere decir que si el productor invierte un dólar, este recibiría tres dólares con diez y seis centavos de utilidad.

Tabla 11. Análisis marginal

Tratamientos	Cotos que varían (\$)	Costos marginales variables (\$)	Beneficio Neto (\$)	Beneficio Neto marginal (\$)	Tasa marginal de retorno (%)
T0	4,02	0,06	1,81	0,19	316
T1	4,08		1,62		

V. Discusión

A pesar de no existir diferencia significativa a la sexta semana de pollos alimentados con dosis (0, 0.20 y 0.50 g/lt) de vitamina D y E registro consumo de alimento superiores a los reportados por (GÓMEZ, 2013), en la que se investigó dosis (0, 0.50 y 0.75) de acid-pak en aguas de bebidas en pollos en fases inicial, crecimiento y acabado. Registró diferencia significativa entre la segunda tercera y la cuarta semana. Sin embargo (Ramírez, 2015), utilizando dosis de 0,0.50 y 0.75 de ácido acético en las mismas fases en agua de bebida en la semana 6 obtuvo diferencia significativa en crecimiento y acabado en pollos.

En los parámetros productivos, consumo de alimento, peso corporal y conversión alimenticia, no se encontraron significancia estadística. ($P > 0,05$). Sin embargo (Bonilla, 2014), encontró diferencia estadística, adicionando niveles de inclusión de los metabolitos de la vitamina D (25-OHD3 y 1α -OHD3, $\mu\text{g/Kg}$) para cada uno de los tratamientos experimentales en las dos fases de alimentación. En la presente investigación a los 49 días de edad de los pollos, el tratamiento dos obtuvo mayor peso, T2 (2706.28 g) siendo superior al T0 (2647.55 g) y T1 (2589.40), estos resultados son inferiores a los obtenidos por (Gómez, 2014), que alcanzo pesos promedios a los 49 días de edad de los pollos de: 3134,20 g, 3101,60, al adicionar mananos oligosacáridos con dosis de 0,75 y 1 kg/t.

La mayor ganancia de peso se obtuvo en la quinta semana del T1 (559.24g) y en la sexta semana del T0 (436.50g) estos resultados son menores a los obtenidos por (Gómez, 2014) quien obtuvo una ganancia de peso de 659.93g. En la quinta semana utilizando niveles de 0.75 y en la sexta semana 603.43g. Con niveles de 1kg/tn de manano oligosacárido.

No registro significancia estadística en los tres tratamientos en consumo de agua en la presente investigación, pero el mayor consumo de agua lo obtuvo el T2 (0,50g), sin embargo en los resultados obtenidos en la investigación de (Gomez, 2013), utilizando acid pack 4 way en fase de crecimiento y acabado en pollos broilers, se encontró significancia estadística a los 14, 21, y 28 días.

Las medias generales de la longitud y ancho de las vellosidades duodenales a los 21 días de la edad de los pollos, presentaron significancia ($P < 0,05$). Mayor longitud alcanzo el T1 (1918.70 μ), siendo superior al T0 (1830.13 μ) y al T2 (1581.12 μ), Y la menor anchura la obtuvo el T2 (226.80 μ). Estos resultados son diferentes a los obtenidos por Nicoletti, Quintana, Terraes y Kuttel (2010), los que evaluaron parámetros productivos y morfológicos en pollos parrilleros suplementados con ácidos orgánicos y levaduras (1.5 kg^{-1}), con valores para la altura de las vellosidades (um) en duodeno a los 21 días de (1669.8). Arce et al (2008), evaluaron paredes celulares de *Saccharomyces cerevisiae* (PcSc) 500 g t^{-1} en pollos de engorde a los 21 día de edad, sobre la variable productiva y longitud y ancho de las vellosidades intestinales a los 10 y 21 días de edad, observando ancho de vellosidades de 307, 394, 470, 420 (um), estos resultado son superiores a los obtenidos en el ensayo.

VI. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones:

Se concluye que durante la investigación, la dosis de 0.50g, de vitamina D y E en agua de bebida, en periodos de tres días semanales, obtuvo mayor ganancia de peso, consumo de agua, y mejor conversión alimenticia.

Las vellosidades duodenales, a los veinte y un días de edad de los pollos, con dosis de 0,20g/l de agua de bebida en periodos de tres días semanales alcanzo la mayor longitud (1918.70 μ).

De acuerdo al análisis de presupuesto parcial, el mayor beneficio neto se obtuvo con la adición de 0,50g de vitamina D y E, en el agua de bebida, T2 (\$1,98).

En cuanto al análisis de dominancia, el T0 y T1 de vitamina D y E en agua de bebida, fueron dominados debido a que sus costos variables son mayores y su beneficio neto menor.

El análisis marginal del tratamiento 0,50g/l vitamina D y E en comparación con el testigo, alcanzo una tasa de retorno marginal del 316 %, lo que indica que por cada dólar invertido el retorno fue de \$ 3,16.

Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos, las condiciones, clima, economía, se recomienda el uso de la vitamina D y E. en agua de bebida, con una dosis de 0,50g. Por cada litro de agua, tres días consecutivos por cada semana.

Profundizar tratamientos con vitaminas D y E en otros grupos raciales, seleccionando específicamente machos, y determinar estudios de vellosidades duodenales a los 21 y 42 días.

Realizar nuevos ensayos con los mismos tratamientos, y dosis de vitaminas D y E, y repeticiones, sin variar de lugar, ni volver a sortear los tratamientos y repeticiones, desde la etapa de inicio, crecimiento y acabado de pollo.

En base a los resultados, el cual demuestra que la mayor conversión alimenticia se logra hasta la quinta semana, recomendar que en estudios posteriores se lo haga solo hasta la quinta semana, ya que después de esta semana la conversión alimenticia baja notablemente.

VII. RESUMEN

La investigación se realizó en la granja avícola de la facultad de ciencias agropecuarias de la universidad técnica de Babahoyo, Provincia de los Ríos. Periodo de duración del ensayo fue de 49 días. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la suplementación de vitaminas D y E en agua de bebida en el desarrollo productivo de pollos Boiler. Se empleó un diseño completamente al azar "D.C.A" con tres tratamientos y seis repeticiones con 60 pollos por tratamiento y 10 pollos por cada repetición, formando así 18 unidades experimentales y un total general de 180 pollos. La comparación de la media de los tratamientos se la realizó con la prueba de Tukey ($P < 0.05$, se utilizó el programa estadístico infoStat versión 2012. Se evaluó dos niveles de vitaminas D y E . 0,20, 0,50 de 1,25 dihidroxivitamina y tocoferoles. Las variables estudiadas fueron; Consumo de alimentos, Peso promedio, Conversión alimenticia, Consumo de agua Vellosidades intestinales Análisis económico. En los parámetros productivos, consumo de alimento, peso corporal y conversión alimenticia, no se encontraron significancia estadística. ($P > 0,05$). A los 49 días de edad de los se alcanzó pesos promedios de 2706.28 g. Con niveles de vit 0.20 (medida) vitamina D E y 2706.28 g. Con niveles 0.50. Las medias generales de la longitud y ancho de las vellosidades, a los 21 días de la edad de los pollos, presentaron significancia ($P < 0,05$) Mayor longitud alcanzo el T1 (1918.70 μ), siendo superior al T0 (1830.13 μ) y al T2 (1581.12 μ), Y la menor anchura la obtuvo el T2 (226.80 μ). La suplementación de vitamina D mejora el desempeño productivo y los parámetros fisiológicos, metabólicos y de salud del ave.

Palabras claves. Vitaminas D y E, pollos, Vellosidades intestinales, pesos, parámetros productivos.

SUMMARY

The research was conducted in the poultry farm of the Faculty of agricultural sciences at the Technical University of Babahoyo, province of los Ríos. Duration of the test period of 49 days. The objective of this research was to evaluate the effect of the supplementation of vitamins D and E in drinking water in the productive development of Boiler chickens.

A design was used "D.C.A" randomized with three treatments and six replications with 60 chickens for treatment and 10 chickens each repetition, forming thus 18 experimental units and an overall total of 180 chickens. The comparison of the average of the treatments was performed with the Tukey test ($P < 0.05$ was used the statistical program infoStat version 2012.) We evaluated two levels of vitamins D and E. 0.20, 0.50 1.25 dihydroxyvitamin and tocopherols. The variables studied were; Consumption of food, average weight, feed Conversion, intestinal villi water consumption economic analysis. In productive parameters, feed consumption, body weight and feed conversion, we found no statistical significance. ($P > 0.05$). To 49 days of age of reached them weights of 2706.28 averages g. with levels of vit 0.20 (extent) vitamin D E and 2706.28 g. tiered 0.50. General half the length and width of the villi, at 21 days of age the chickens, had significance ($P < 0.05$) greater length reached T1 (1918.70 μ), being superior to the T0 (1830.13 μ) and T2 (1581.12 μ), and less width the T2 obtained (226.80 μ). Vitamin D supplementation improves the performance and health of the bird, metabolic and physiological parameters.

Key words. Vitamins D and E, chickens, intestinal villi, weights, productive parameters.

VIII. Bibliografía

- ., A. (1996.). *Official Methods of analysis if the Association of Analytical Chemists, 14th.Ed.* Recuperado el 06 de Julio de 2015
- 1.Edwards Jr., H. (2002.). *Studies on the efficiency of cholecalciferol and derivatives for stimulating phytate utilization in broilers. Poultry Science.* Recuperado el 16 de Agosto de 2015
5. Khan, Q., Reddy, P., & Kimler B.F., S. P. (2010.). *Effect of vitamin D supplementation on serum 25- hydroxy vitamin D levels, joint pain, and fatigue in women starting adjuvant letrozole treatment for.* Recuperado el 17 de Agosto de 2015
- Aburto, A. &. (1998). Effects and interactions of dietary levels of vitamins A and E and cholecalciferol in broiler chickens. *poul.*
- Aburto, A. E. (1998). The influence of vitamin A on the utilization and amelioration of toxicity of cholecalciferol, 25- hydroxycholecalciferol and 1,25-dihydroxycholecalciferol in young broiler chickens. *poul.* Recuperado el 05 de Julio de 2015
- Adeola, e. a. (2005). *Utilización del fosforo en aves y ganado porcino.* Recuperado el 15 de Agosto de 2015
- Adeola, O., Dilger, R. N., & Onyango, E. .. (2005). Utilización del fosforo en aves y ganado porcino. Department of Animal Sciences. *Purdue University, USA. XXI Curso de especialización FEDNA.* Recuperado el 05 de Julio de 2015
- Adeola, O.; Dilger, R. N.; Onyango, E .M. & Jendza, J. A. (2005.). Utilización del fosforo en aves y ganado porcino. Department of Animal Sciences. Purdue University, USA. En *XXI Curso de especialización FEDNA.* Recuperado el 12 de Julio de 2015
- Almeida Paz, et al. (2009a.). *Femur Mineral Density of Broilers with Femoral Degeneration Fed High Nutritional Density Diets.* Recuperado el 15 de Agosto de 2009
- Almeida Paz, I. C., A. A. Mendes, T. S., Takita, L. C., Vulcano, P. C., & Guerra, F. S. (2004.). *Tibial dyschondroplasia and bone mineral density. Braz. J. Poult.* Recuperado el 05 de Julio de 2015
- Almeida Paz, I. C., Mendes, A. A., Martins, M. R., Fernandes, B. C., Almeida, I. C., Milbradt, E. L., & Balog, A. &. (2009). *Femur Mineral Density of Broilers with Femoral Degeneration Fed High Nutritional Density Diets.* Recuperado el 05 de julio de 2015
- Almeida Paz., I. C. (2009b.). *Densidade mineral óssea de perus de corte vacinados e nãovacinados contra coccidiose.* Recuperado el 15 de Agosto de 2015
- Almeida, I. C., Milbradt, E. L., & Balog, A. &. (2009). *Femur Mineral Density of Broilers with Femoral Degeneration Fed High Nutritional Density Diets.* Int. Journal Morphology. Recuperado el 14 de julio de 2015

- Almeida, Paz et al.,. (2009). *Femur Mineral Density of Broilers with Femoral Degeneration Fed High Nutritional Density Diets*. Int. Journal Morphology. Recuperado el 14 de julio de 2015
- Alvarez, A. (2002). *Fisiología comparada de los animales domésticos*. La Habana, Cuba.
- Angel, C., W. Powers, T., & Applegate, N. T. (2005.). *Influence of phytase on watersoluble phosphorus in poultry and swine manure*. *J Environ*. Recuperado el 05 de Julio de 2015
- Angel, R., S., A., & Dhandu, T. J. (2001.). *Phosphorus sparing effect of phytase, 25-hydroxycholecalciferol, and citric acid when fed to broiler chicks*. Recuperado el Julio de 06 de 2015
- Angulo, E. (s.f.). *Web Veterinaria*. Recuperado el 5 de Mayo de 2015, de www.webveterinaria.com/virbac/news16/aves.pdf
- Applegate, T. J. (2004.). *Vitamin D3 and D3 Metabolites in Poultry Feeding Programs* D:\My Documents\Maildata\Temp\Applegate. *Vitamin-D3-and-D3-Metabolites-in-Poultry_Pre-Congress-Seminar-WPC2004-Istanbul.doc*. Recuperado el 06 de Julio de 2015
- Araújo, C. S., Baraldi-Artoni, S. M., Araújo, L. F., Junqueira, O. M., & Louzada, M. J. (2006.). *Densidade óssea de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de aminoácidos e cálcio durante la fase final de criação*. Recuperado el 06 de Julio de 2015
- Atencio, A. &. (2006.). *The vitamin D3 requirement of broiler breeders*. Recuperado el 06 de Julio de 2015
- Atencio, A. H., & Pesti., &. G. (2005.). *Effect of the level of cholecalciferol supplementation of broiler breeder hen diets on the performance and bone abnormalities of the progeny fed diets containing various levels of Ca or 25-hydroxycholecalcif*. Recuperado el 06 de Julio de 2015
- Atencio, A. R., Shirley, H. M., & Edwards, J. &. (2003.). *Studies of the source of unidentified D3 activity in some broiler chick experiments. Presented at Int. Poult*. Recuperado el 06 de Julio de 2015
- AVIAGEN. (2009). *SUPLEMENTO DE NUTRICION DEL POLLO DE ENGORDE*. Obtenido de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-Suplemento-Nutricin-Pollo-Engorde-2009.pdf
- Avicultura 2015. (s.f.).
- Ávila, G. E. (1990.). *Alimentación de las aves*. 2a ed., México DF. Recuperado el 06 de Julio de 2015
- Avila, M. O. (2012.). *Evaluación del uso de 25 hidroxicolecalciferol (25-ohd3) sobre los parámetros productivos y en la mineralización de la tibia de pollos de engorde comercial*. Recuperado el 06 de Julio de 2015
- Avila, M. O. S. & Carrillo, S. A. D. (2012.). *Evaluación del uso de 25 hidroxicolecalciferol*. Recuperado el 15 de Agosto de 2015
- Avila, M. O. S. & Carrillo, S. A. D. (2012.). *Evaluación del uso de 25 hidroxicolecalciferol (25-ohd3) sobre los parámetros productivos y en la*

- mineralización de la tibia de pollos de engorde comercial*. Recuperado el 12 de Julio de 2015
- Bachmann. (1996). *la Vitamina d y sus metabolitos*. Recuperado el 12 de Julio de 2015
- Bachmann, & Jones. (2004: 2008). *La vitamina D y sus metabolitos*. Recuperado el 07 de Julio de 2015, de <http://agrinews.es/2015/04/21/la-vitamina-d-y-sus-metabolitos/>
- Bachmann; et al. (1996). *La vitamina D y sus metabolitos*. Recuperado el 07 de Julio de 2015, de <http://agrinews.es/2015/04/21/la-vitamina-d-y-sus-metabolitos/>
- Bautista y Ortega. (2010). *estrategias y nutricionales y manejo en aves*. Recuperado el 19 de Agosto de 2015, de <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/impacto-productivo-economico-estrategias-t5384/124-p0.htm>
- Bernadino, V. (2009.). *Influência dos lipídios da dieta sobre o desenvolvimento ósseo de Frangos de corte*. *Revista Eletrônica Nutritime*, v.6., p.960-966. Recuperado el 15 de Agosto de 2015
- BIOCAMP. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2015
- Cobb. (2012). *Actualización en la nutrición de pollos de engorde*. Recuperado el 10 de Agosto de 2015, de <http://www.engormix.com/Articles/View.aspx?id=306>
- Consumer*. (28 de julio de 2010). Recuperado el 24 de febrero de 2015, de http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/enfermedad/2001/07/03/34960.php
- costa, A. (2010). *Niveis de fosforo disponivel na dieta de poedeiras*.
- Costa, A. (2010.). *Niveis de fosforo disponivel na dieta de poedeiras*. Recuperado el 14 de Agosto de 2015
- Costa, A. (2010.). *Niveis de fosforo disponivel na dieta de poedeiras*. *Universidade Federal de Minas Gerais*. Recuperado el 14 de Agosto de 2015
- Davila, E. (2 de Abril de 2013). *Actualidad avipecuaria*. Recuperado el 5 de Mayo de 2015, de <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/manejo-de-las-reacciones-post-vacunales.html>
- Dibner, J., & Robey, W. (1995). *Effect of oxidant stress on gastrointestinal structure and function*. Maryland, USA.
- Doyle, F., Slesson, S., & Cole. (2000). *Crecimiento compensatorio de animales de granja*. *El tracto gastrointestinal*.
- Ecured. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2015, de <http://www.ecured.cu/index.php/Prebi%C3%B3ticos>
- Egas, V. (2015). *Las vacunas estimulan el sistema inmune ante las enfermedades*. *Revista tecnica Maiz Soya*.
- Ewing, & Cole. (1994). *The Gastro-intestinal Tract*. UK.

- Farquharson, C., & Jefferies, D. (2000.). *Chondrocytes and longitudinal bone growth: The development of tibial dyschondroplasia*. Recuperado el 17 de Agosto de 2015
- Feeds, C. N. (16 de JUNIO de 2011). *EL SITIO AVICOLA*. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/articles/1960/ingredientes-alimenticios-para-mantener-la-salud-gastrointestinal/>
- Fernández, S. (2005). *Importancia de la absorción de la Vitamina D3*. Recuperado el 24 de Agosto de 2015, de <http://www.engormix.com/MAavicultura/nutricion/articulos/importanciaabsorcion-vitamina-dsub3-t537/141-p0.htm>
- Friedman et al., 1998; Leshchinsky y Klasing, 2001; Lin y Chang. (2006). Efecto en la edad y el nivel de la vitamina E en dietas de pollos Broilers sobre la modulación de la respuesta inmune. *XV jornada de producción animal*. Recuperado el 22 de Agosto de 2015
- Fuller, R. (1989). Probiotics in man and animals., (págs. 365-378).
- G. Litta, T. K. (2013). La vitamina E: un nutriente esencial para la salud y el rendimiento animal. *DSM nutritional products*. Recuperado el 05 de Julio de 2015, de <http://www.actualidadavipecuaria.com/dsm/articulos/vitamina-e-nutriente-esencial.html>
- Galuci, Oviedo . (2009 & 2006). *Nutritional factors that affect leg problems in broilers and turkeys*. Recuperado el 07 de Julio de 2015
- Garcia, M. A. (2012.). *Utilização de vitamina d e seus metabólitos na alimentação de frangos de corte*. Recuperado el 17 de Agosto de 2015
- Goff, H. y. (1996). *La vitamina D y sus Metabolitos*. Recuperado el 07 de Julio de 2015
- GR, G., & MB, R. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiote. Introducing the concept of prebiotics. *The journal of nutrition*, 1401-1412.
- Holick, M. (1997.). *Vitamin D: An Evolutionary Perspective. Proceedings of the 10th Workshop on Vitamin D, Strasbourg, France, May 24- 2*. Recuperado el 17 de Agosto de 2015
- Illera, M. M. (2000). *vitaminas y minerales*. Editorial Complutense Madrid España. Recuperado el 20 de Agosto de 2015
- Infoexoticos. (2014). Efectos tóxicos de las vitaminas en aves. *Efectos tóxicos de las vitaminas en aves*. Recuperado el 02 de septiembre de 2015, de <http://www.infoexoticos.com/inicio/efectos-toxicos-de-las-vitaminas-en-aves/>
- Jones. (2008). *La Vitamina D y sus metabolismos*. Recuperado el 06 de Julio de 2015
- Jones. (2008). *La vitamina D y sus metabolitos*. Recuperado el 12 de Julio de 2015
- Kidd, M. T., & Chou et al. (2004. 2009). *Nutritional modulation of immune function in broilers. Effects of supplemental 25-hydroxycholecalciferol on*

- growth performance, small intestinal morphology, and immune response of broiler.* Recuperado el 20 de Agosto de 2009
- Kogut, 2. (2009.). Efecto de la vitamina E en dietas de pollo Broiler sobre la modulación de la respuesta inmune. *XV jornada de producción animal.* Recuperado el 23 de Agosto de 2015
- Koutsos y Kasing 2008 , Khan et al. (2012). Efecto de la edad y el nivel de vitamina E en dietas de pollos broiler sobre la modulación de la respuesta inmune. *XV Jornada sobre la producción animal*, pag 2. Recuperado el 22 de Agosto de 2015
- Koutsos y Klasing. (2008). Efecto de la edad y el nivel de vitamina E en dietas de pollos broiler sobre la modulación de la respuesta inmune. *XV Jornadas sobre Producción Animal*, 1. Recuperado el 20 de Agosto de 2015
- Koutsos y Klasing. (2008). Efecto de la edad y el nivel de vitamina E en dietas de pollos broiler sobre la modulación de la respuesta inmune. *XV Jornadas sobre Producción Animal.* Recuperado el 22 de Agosto de 2015
- Las vitaminas. (s.f.). Recuperado el 15 de Agosto de 2015, de <http://vitaminas.org.es/vitamina-e>
- Macari et al. (2004). *Aspectos fisiológicos e de manejo para manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas.*
- Madrugal, S. (s.f.). La vitamina E y la Inmunidad de las aves. 47-62. Recuperado el 05 de Julio de 2015, de http://www.cina.ucr.ac.cr/recursos/docs/Revista/la_vitamina_e_y_la_inmunidad_de_las_aves.pdf
- Madrugal., S. (s.f.). *La vitamina D y la Inmunidad de las aves.* Recuperado el 07 de Agosto de 2015, de http://www.cina.ucr.ac.cr/recursos/docs/Revista/la_vitamina_e_y_la_inmunidad_de_las_aves.pdf
- Mallo y Col. (2004). *Impacto productivo y economico de estrategias productivos y de manejo en aves.* Recuperado el 18 de Agosto de 2015, de <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/impacto-productivo-economico-estrategias-t5384/124-p0.htm>
- MARTINEZ, M. (20 de JULIO de 2011). *EL SITIO AVICOLA.* Recuperado el 2015 de ABRIL de 2015, de <http://www.elsitioavicola.com/articles/1980/manteniendo-la-salud-intestinal-en-la-avicultura/>
- Mateos, J., & Collet, R. (s.f.). Estrategias de alimentación en la primera semana de vida del pollito. *XXIII Curso de especialización FEDNA.* Madrid.
- Menoyo Luque, D. -N.-R.-L.-C. (2013). efecto de la edad y el nivel de vitamina E en dietas de pollos broilers sobre la modulación de la respuesta inmune. *XV Jornadas sobre producción animal.*, 1. Recuperado el 05 de julio de 2015, de <http://oa.upm.es/26376/>

- Menoyo Luque, D., Naranjo, N. A., & Frikha, M. (2013). Efecto de la edad y el nivel de vitamina E en dietas de pollos broiler sobre modulación de la respuesta inmune. *XV Jornadas sobre Producción Animal*. Recuperado el 05 de Julio de 2015
- Merck. (s.f.). *Merck animal Health*. Recuperado el 5 de Mayo de 2015, de <http://www.enfermedad-gumboro.com/enfermedad/>
- Morán, E. (1996). Relación entre la nutrición y la supervivencia e pollitos y pollonas. *Seminario Avícola Internacional*, (págs. 24-26). Bogotá.
- National research, C. (. (2013). Efecto de la edad y el nivel de vitamina E en dietas de pollos broiler sobre la modulación de la respuesta inmune. *XV Jornadas sobre Producción Animal*, 1. Recuperado el 22 de Agosto de 2015
- NIH NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. (11 de OCTUBRE de 2011). *Strengthening Knowledge and Understanding of Dietary Supplements*. Recuperado el 4 de ABRIL de 2015, de <http://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminE-DatosEnEspañol/>
- Oliveira, G. F. (2006.). *Estudo do padrão de crescimento ósseo em frangos de corte de diferentes grupos genéticos criados em duas densidades populacionais*. Recuperado el 15 de Agosto de 2015
- Oviedo, E. (2008.). *Leg Health in Large Broilers*. In: *NC Broilers supervisors' short Course*. Recuperado el 12 de Julio de 2015
- Oviedo-Rondón, E. P. (2006a.). *Nutritional factors that affect leg problems in broilers and turkeys*. *Avian and Poultry Biology Reviews* 17(3):89-103. Recuperado el 16 de Agosto de 2015
- Paul W. (2014). Avicultura Ecuatoriana. *Avicultura Ecuatoriana*. Recuperado el 29 de marzo de 2015, de www.agroeditorial.org
- Pereira, R. Gomes, F.A. Costa M.S. Rocha R.R. Pereira E.A. Bertechini A.G. & Nunes J.O.,. (2009). *Efeito dietéticos da associação de e 25-OHD3 (Hy-D®) nas características de carcaça de frangos de corte*. Recuperado el 24 de Agosto de 2015
- Perez Carbajal. (2010). *Impacto productivo y económico de estrategias nutricionales y de manejo en aves*. Recuperado el 19 de Agosto de 2015, de <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/impacto-productivo-economico-estrategias-t5384/124-p0.htm>
- Plavnik et al. (1998). *Effect of environmental temperature on broiler chickens subjected to growth restriction at an early age*.
- Ross. (2010). *Impacto Productivo y económico de estrategias nutricionales y de manejo de aves*. Recuperado el 18 de Agosto de 2015
- Rostagno. (2011). *estrategias nutricionales y manejo en aves*. Recuperado el 18 de Agosto de 2015, de <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/impacto-productivo-economico-estrategias-t5384/124-p0.htm>

- Sinervia. (s.f.). *Salud animal*. Recuperado el 5 de Mayo de 2015, de <http://www.sinervia.com/productos/ampliado/327/nobilis-reo+-ib+-g+-nd.html>
- Smith, T. S. (2001.). *Influence of genetics on phytate phosphorus utilization*. *Poult. Sci.* 80(Suppl. 1):343. (Abstr.). Recuperado el 17 de Agosto de 2015
- Soares et al. (1995). *metabolismos de la vitamina D*. Recuperado el 07 de Julio de 2015, de <http://agrinews.es/2015/04/21/la-vitamina-d-y-sus-metabolitos/>
- Uni, Z., Ganot, S., & Sklan, D. (1998). posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. 75-82.
- Wattagnet.com. (11 de MARZO de 2010). Recuperado el 4 de ABRIL de 2015, de http://www.wattagnet.com/Reemplazo_de_vitamina_E_con_un_producto_antioxidante_en_dietas_para_aves.html
- Whitehead, Oviedo- Rondón et al.,. (2002; 2006b). Influencia de las vitaminas y minerales sobre la formación y calidad del hueso. Understanding long bone development in broilers and turkeys. *11 Conferencia Europea de Avicultura*. Recuperado el 15 de Agosto de 2015
- Whitehead. (2009.). *Factores nutricionales que influyen en los problemas óseos actuales de los broilers*. In: *Simposio Científico de Avicultura*. Recuperado el 17 de Agosto de 2015

ANEXOS

Figura 1. Limpieza y desinfección del galpón.



Figura 2. Acondicionamiento del galpón



Figura 3. Pesado de los pollitos en la llegada al galpón (A), colocación de los pollitos en el galpón (B), dispersión de los pollitos por cada uno de los tratamientos(C,D).

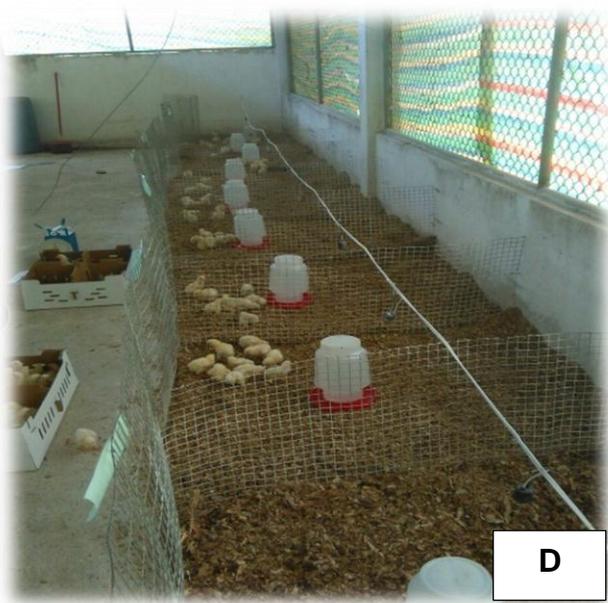
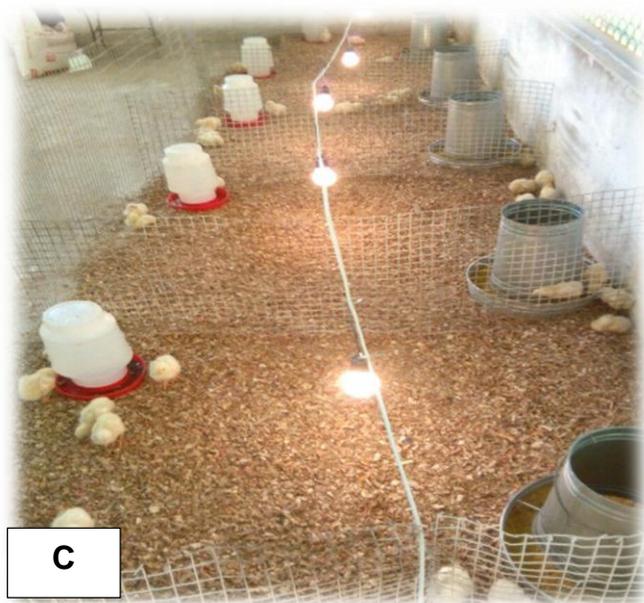
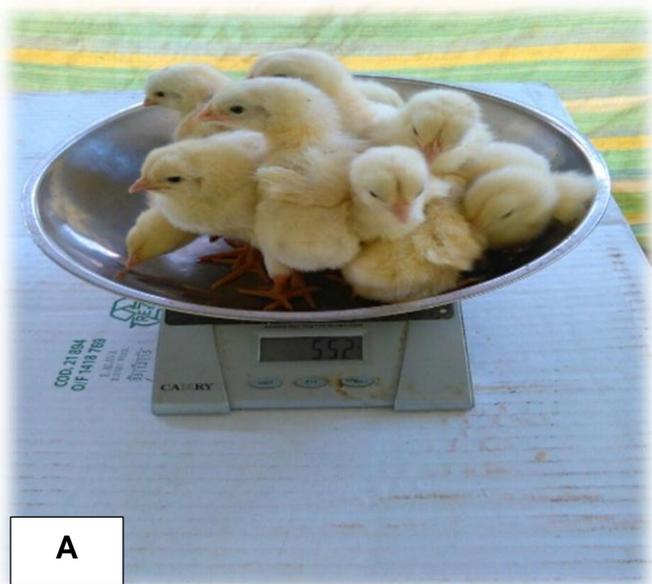


Figura 4. Dosificación de la vitamina avi-lyte en una balanza gramera (A), vacunación de los pollitos a los a los 8 días después de la siembra (B).



Figura 5. Pollos en la fase de engorde (A y B), pesados de los pollos a la sexta semana (C y D).

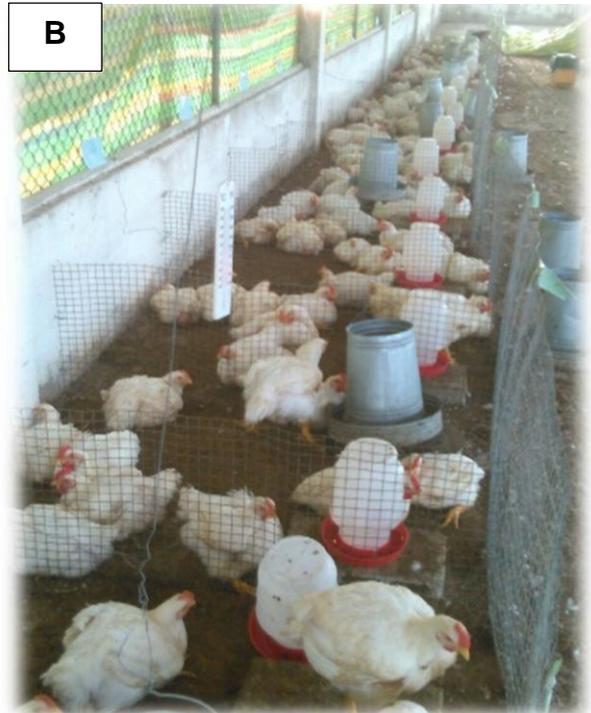


Figura 6. Decepción para coleccionar muestra en el intestino delgado del duodeno (A y B), rotulación de las muestras por cada tratamiento (B y C).



Figura 7. Vellosidades presentes en el intestino delgado (duodeno)

