

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista

TRABAJO EXPERIMENTAL:

“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ZEOLITA (1.5 - 3.0 y 4.5%) EN LA
ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER Y SU EFECTO EN EL COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO”.

AUTOR:

MIGUEL ÁNDRES ZAMBRANO MALHABER.

TUTOR:

DR. JUAN LEONARDO MASACHE MASACHE

CUENCA – ECUADOR

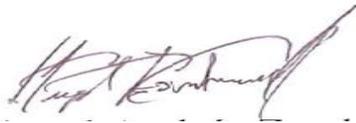
2017

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Miguel Andrés Zambrano Malhaber con documento de identificación N° 0705467561, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ZEOLITA (1.5 - 3.0 y 4.5%) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER Y SU EFECTO EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Médico Veterinario Zootecnista, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, Julio 2017



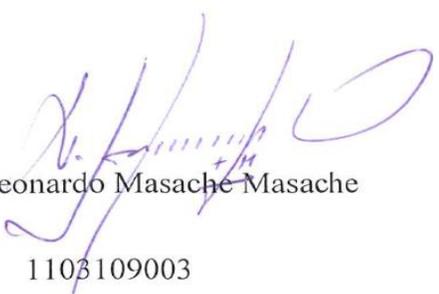
Miguel Andrés Zambrano

0705467561

CERTIFICACIÓN

Yo declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ZEOLITA (1.5 - 3.0 y 4.5%) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER Y SU EFECTO EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO”**, realizado por, Miguel Andrés Zambrano Malhaber obteniendo el Trabajo Experimental, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, Julio del 2017



Juan Leonardo Masache Masache

1103109003

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Miguel Andrés Zambrano Malhaber, con número de cédula 0705467561 autor del Trabajo de Titulación: **“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE ZEOLITA (1.5 - 3.0 y 4.5%) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER Y SU EFECTO EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO”**, certifico que el total contenido del Trabajo Experimental es de mí exclusiva responsabilidad y autoría

Cuenca, Julio del 2017



Miguel Andrés Zambrano Malhaber

0705467561

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres Miguel y Lourdes quienes con todo su esfuerzo y apoyo incondicional han estado presentes en las buenas y malas.

A todos los profesores que han sido de mucha importancia en mi formación profesional, que han dedicado su tiempo más allá de las aulas de clase, para compartir sus conocimientos.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo se desarrolló a 630 m.s.n.m., en una temperatura promedio de 18°C - 25°C, en la Comunidad de Platanillos, Parroquia Saracay, Cantón Piñas, Provincia de El Oro - ECUADOR; cuya finalidad fue suplementar zeolita al pienso del pollo para evaluar su comportamiento productivo. La investigación se realizó en una población de 500 animales de la línea Cobb 500 de un día de edad, los que fueron distribuidos en porcentaje de inclusión de zeolita, siendo: T1 4,5%, T2 3%, T1 1,5% y T0 0% con 125 pollos cada uno. El método que se utilizó fue el Inductivo Experimental, el análisis estadístico realizado fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) con un 5 y 1% de error. La recolección de datos fue tomada cada siete días enfocada a cada uno de los indicadores a evaluarse. Para el indicador Incremento de Peso, Mortalidad e Índice de Conversión Alimenticia no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, aunque matemáticamente el T3 demostró mayor eficiencia comparada al resto de tratamientos. El porcentaje de Mortalidad obtenido del T3 es 1,6%, T1 4%, T2 5,6% y T0 6,4%. Con respecto al análisis costo beneficio el mejor tratamiento fue el T0 \$34.46, T3 \$ 20.13, T1 \$7.19 y T2 \$ 4.70

ABSTRACT

The present research work was carried out at 630 m.s.n.m., at an average temperature of 18 ° C - 25 ° C, in the Community of Platanillos, Saracay Parish, Piñas Canton, Province of El Oro - ECUADOR; whose purpose was to supplement zeolite in the chicken feed to evaluate its productive behavior. The research was performed in a population of 500 animals of the Cobb 500 line of a day of age, which were distributed in percentage of inclusion of zeolite, being: T1 4,5%, T2 3% T1 1,5% and T0 0% with 125 chickens each. The method used was the Experimental Inductive, the statistical analysis performed was a Completely Random Design (DCA) with a 5 and 1% error. The data collection was taken every seven days focused on each of the indicators to be evaluated. For the indicator Weight increase, Mortality and Food Conversion Index no statistical differences between treatments were found, although mathematically T3 showed higher efficiency compared to other treatments. The percentage of Mortality obtained from T3 is 1.6%, T1 4%, T2 5.6% and T0 6.4%. Regarding the cost-benefit analysis, the best treatment was T0 \$ 34.46, T3 \$ 20.13, T1 \$ 7.19, and T2 \$ 4.70

INDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	13
1.1	Problema	14
1.2	Delimitación.....	14
1.2.1	Temporal.....	14
1.2.2	Espacial.....	14
1.2.3	Académica	15
1.3	Explicación del Problema	16
1.4	Objetivos	16
1.4.1	Objetivo General.....	16
1.4.2	Objetivo Específico	16
1.5	Hipótesis.	16
1.5.1	Hipótesis alternativa	16
1.5.2	Hipótesis nula	16
1.6	Fundamentación Teórica.....	17
2	REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.	18
2.1	Pollo (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	18
2.1.1	Origen e historia	18
2.1.2	Clasificación taxonómica	18

2.1.3	Requerimientos nutricionales del pollo broiler	19
2.1.4	Retiro de alimento:	19
2.1.5	Alimentación y nutrición	19
2.1.6	Digestión en las aves	20
2.1.7	Importancia.....	20
2.1.8	Aporte de nutrientes.....	21
2.1.9	Manejo del pollo.....	26
2.2	Zeolita.	28
2.2.1	Funcionamiento de la zeolita.....	29
2.2.2	Propiedades físicas	29
2.2.3	Alimentación en Aves con Zeolita	30
2.2.4	Modo de Empleo	30
2.2.5	Efecto de las zeolitas en la producción avícola	31
2.3	Resumen del estado del arte del problema.....	31
3	MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1	Materiales.....	32
3.1.1	De Oficina.....	32
3.1.2	De Campo	33
3.2	Método	34

3.2.1	Técnica.....	34
3.2.2	Identificación de la muestra en estudio.	34
3.3	Diseño	37
3.3.1	Variables en estudio.....	37
3.4	Población y Muestra	38
3.4.1	Material experimental.....	38
3.4.2	Selección de la muestra.	38
3.4.3	Distribución de los animales.....	38
3.5	Consideraciones Éticas	38
3.5.1	El bienestar animal.	38
3.5.2	Ética profesional	38
3.5.3	Asepsia:	39
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1	Marco Logístico	46
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
5.1	Conclusiones	47
5.2	Recomendaciones	47
6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
7	ANEXOS.....	54
7.1	Anexo de Fotos	60

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde.....	22
Cuadro 2. Equipo de oficina.....	32
Cuadro 3. Material biológico	32
Cuadro 4. Equipo de campo	33
Cuadro 5. ADEVA del diseño completamente al azar	37
Cuadro 6. Variable dependiente	37
Cuadro 7. Variable independiente	37
Cuadro 8. Datos para el factor incremento de peso.....	40
Cuadro 9. ADEVA para el factor incremento de peso en un DCA	40
Cuadro 10. Datos para el factor mortalidad	41
Cuadro 11. Transformación de datos para el factor mortalidad $\sqrt{(x + 0,5)}$	42
Cuadro 12. ADEVA para el factor mortalidad en un DCA.	42
Cuadro 13. Datos para el factor índice de conversión alimenticia.....	43
Cuadro 14. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia en un DCA ...	44
Cuadro 15. Costo total de la investigación (egresos – ingresos).....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dimensiones del galpón	15
Figura 2. Distribución de medias para el factor incremento de peso	41
Figura 3: Distribución de medias para el factor mortalidad	43
Figura 4: Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia. .	44
Figura 5: Costo total de la investigación (egresos – ingresos)	45

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente en nuestro país la avicultura es una fuente de trabajo e ingresos económicos para sus habitantes en especialmente en las regiones Costa y Sierra. Esta actividad productiva se ha visto afectada últimamente por el incremento en los costos de producción, elevado precio de los insumos agropecuarios y además por problemas en el precio final de venta de la carne de pollo; que muchas veces genera pérdidas a los pequeños productores.

Andrés Pérez director de relaciones institucionales de la Procesadora Nacional de Alimentos (Pronaca), señaló que “la industria ecuatoriana produce alrededor de 200 millones de pollos por año, entre 400 y 450 mil toneladas, que representan un consumo promedio por habitante de 32 kilos por persona”. (El Telegrafo, 2013)

Por este motivo se busca nuevas alternativas para la alimentación de pollos de engorde; que ayuden a reducir costos de producción y el uso indiscriminado de antibióticos encontrando diversas alternativas como probióticos, prebióticos y simbióticos los cuales representan un avance terapéutico potencialmente significativo y seguro. (Rodríguez & Castro, 2005)

Según (Reyes, 2010) indica que una de estas alternativas, ha sido la incorporación de zeolita en el alimento de pollos broilers, demuestra que, los animales tienden a aumentar de peso, observando un mejor desarrollo en los machos más que las hembras. La mortalidad general fue de 1,67%, ello demuestra que, si se reduce el índice de mortalidad al suministrar zeolita al alimento, pues existe un proceso de desintoxicación de las aflatoxinas en el ave.

1.1 Problema

La producción avícola en pollos de engorde actualmente tiende a utilizar aditivos, en la alimentación debido a la limitación creciente en el uso de antibióticos en la producción animal, que ha sido restringida por la organización internacional de la salud lo cual nos obliga a buscar nuevas alternativas alimenticias en la crianza de pollos.

El empleo de zeolitas naturales en la elaboración de piensos para el consumo animal ofrece mejoras productivas determinadas por una mayor eficiencia metabólica en la utilización de los nutrientes, disminución o eliminación de las enfermedades gastroentéricas y de los efectos tóxicos de micotoxinas contaminantes de alimentos.

Debido a esto se ha visto la necesidad de realizar un estudio para evaluar tres niveles de zeolita (1.5 - 3.0 y 4.5%) en la alimentación de pollos broiler a una altitud de 630 msnm a temperatura ambiente de 18 - 25 °C aproximadamente, para obtener conclusiones sobre su comportamiento productivo y de esta manera identificar el mejor nivel de inclusión

1.2 Delimitación

1.2.1 Temporal

El trabajo de investigación se desarrolló en un periodo de cinco meses, distribuidos en 400 horas.

1.2.2 Espacial

El presente proceso investigativo se llevó a cabo en la en la granja avícola “EL GATO” en el sitio Platanillos, parroquia Zaracay, cantón Piñas, provincia de El Oro; el cual presenta las siguientes coordenadas geográficas:

Coordenadas: 18° 11' 42" N, 66° 13' 35" W

En decimal: 18.195°, -66.226389°

UTM: 2013978 793390 19Q

Altitud: 630 m.s.n.m.

Temperatura promedio: Subtropical que oscila entre 18 °C. y 25 °C.

LÍMITES:

Al Norte: Cantón Atahualpa y Santa Rosa

Al Este: Cantones Portovelo y Zaruma.

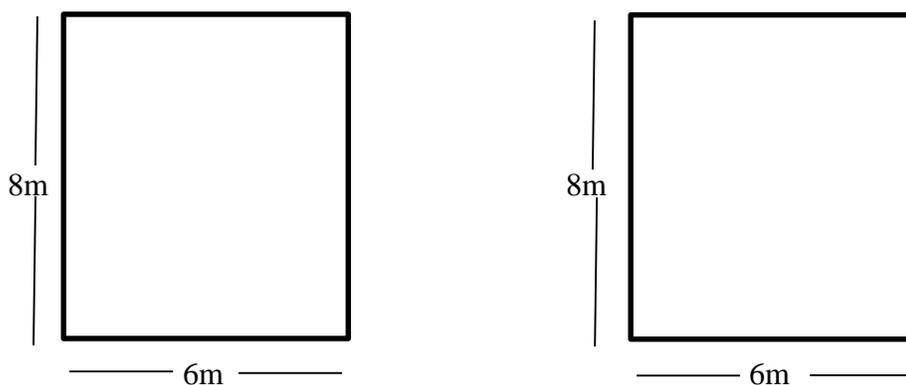
Al Sur: Provincia de Loja.

Al Oeste: Cantones Balsas, Marcabelí y Arenillas

Fuente: GAD Municipal (Gobierno Autónomo Descentralizado Piñas, 2015)

Figura 1. Dimensiones del galpón

Son dos galpones con una dimensión de $48\text{m}^2(8 \times 6)$, un total de 96m^2



1.2.3 Académica

El presente trabajo de investigación fue realizado en la rama de la Zootecnia, referente a producción avícola, enfocada a Nutrición Animal con suplementación de zeolita.

1.3 Explicación del Problema

A fin de reducir el uso indiscriminado de antibióticos en la producción pollos, se ha explorado el uso de diversas alternativas entre las que se encuentran probióticos, prebióticos y simbióticos los cuales representan un avance terapéutico potencialmente significativo y seguro. (Rodríguez & Castro, 2005)

La incorporación de zeolita en el alimento de pollos broilers, demuestra que, los animales tienden a aumentar de peso, observando un mejor desarrollo en los machos más que las hembras. La mortalidad general fue de 1,67%, ello demuestra que, si se reduce el índice de mortalidad al suministrar zeolita al alimento, pues existe un proceso de desintoxicación de las aflatoxinas en el ave. La conversión y eficacia alimenticia estadísticamente no presentó diferencia significativa. (Reyes, 2010)

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Evaluar la inclusión de zeolita, en el incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en pollos broiler

1.4.2 Objetivo Específico

- Comparar el mejor nivel de zeolita en la producción de pollos broiler.
- Determinar la rentabilidad de zeolita, en la producción de pollos broiler.

1.5 Hipótesis.

1.5.1 Hipótesis alternativa

Los diferentes niveles de inclusión de zeolita en la alimentación del pollo influenciarán en sus parámetros productivos.

1.5.2 Hipótesis nula

Los diferentes niveles de inclusión de zeolita en la alimentación del pollo no influenciarán en sus parámetros productivos.

1.6 Fundamentación Teórica

El presente trabajo experimental está enfocado en presentar resultados confiables sobre los efectos de la zeolita en el comportamiento productivo del pollo con el fin de generar conclusiones válidas, para así poder recomendar con los resultados obtenidos el mejor nivel de suplementación de este aditivo logrando así reducir costos de producción a los productores avícolas.

Por otro lado, el uso de antibióticos en nutrición animal ha sido restringido por la organización internacional de la salud; lo que ha generado a la comunidad científica investigar nuevas opciones de aditivos para los piensos alimenticios.

Debido a esta restricción se ha optado por probar la suplementación de zeolita a tres niveles (1,5 – 3 y 4,5 %), lo cual en muchas investigaciones se recomienda probar diferentes niveles de zeolita en variedades de especies animales; es decir será una alternativa al uso de antibióticos aportando a las investigaciones variabilidad de aditivos en nutrición animal.

Por otro lado, se generará información acerca de la productividad avícola en diferentes pisos altitudinales, lo cual en muchas investigaciones se recomienda profundizar; es decir será de gran ayuda para aportar a las investigaciones y experimentos genéticos que hoy en día tiene todavía controversia en el mundo entero.

2 REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.

2.1 Pollo (*Gallus gallus domesticus*)

2.1.1 Origen e historia

El origen de la relación de esta especie con el ser humano se remonta al Neolítico, concretamente en el marco del cambio de sociedades cazadoras-recolectoras a agricultoras-ganaderas. Algunos estudios revelan que las primeras gallinas y pollos domesticados pueden provenir de la India, hace más de 4.000 años. Sin embargo, diferenciación y selección de razas comenzó durante la Edad Media, tomando suma importancia en la alimentación la carne y los huevos que proporcionaban estas aves. (Graham, 2006, pp 186-189)

Desde el inicio de la domesticación de las aves, el hombre vino seleccionando y dejando para la reproducción a aquellas ejemplares que destacaban las características más deseables. Estas características de selección dependían del objetivo del productor. (Vaca, 1991, pp 29- 32)

2.1.2 Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Galliformes

Familia: Phasianidae

Género: *Gallus*

Especie: *gallus*

Subespecie: *domesticus* Fuente: (Barroeta, Izquierdo, & Pérez , 2006)

2.1.3 Requerimientos nutricionales del pollo broiler

La alimentación de las aves debe ser a través de una dieta balanceada, que dependerá la etapa de desarrollo en el que se encuentre el ave debido a que los requerimientos nutricionales generalmente disminuyen con la edad. Las concentraciones dietarias de nutrientes se basan en los objetivos del productor. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2013)

La dieta más adecuada será diseñada ya sea para minimizar el costo de producción de ave viva o para maximizar el margen sobre el costo de productos porcionados o partes que requiera la planta de procesamiento. Para un óptimo margen para porciones, el aumento en la densidad de aminoácidos en las dietas puede ser costo-efectivo. (Ross 308, 2014)

2.1.4 Retiro de alimento:

“Durante este período se debe poner especial atención al retiro de medicamentos y de vacunas para asegurar que la carcasa no contenga residuos al momento del procesamiento.” (cobb-vantress,INC, 2013)

2.1.5 Alimentación y nutrición

Los pollos de engorde requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Las fuentes de carbohidratos, como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía en los alimentos para aves. Los niveles de energía en la dieta se expresan en Megajoules (MJ/kg) o kilocalorías (Kcal/kg) de Energía Metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo. (Arbor Acres, 2009)

“La alimentación de las aves es lo más importante en la explotación avícola desde el punto de vista económico, debido a que aproximadamente de 60 a 65% de los costos de producción de un kg. de carne o huevos está determinado por el alimento que consume.” (Shimada, 2015, pp 62,63, 367)

2.1.6 Digestión en las aves

La principal diferencia de las aves con respecto al resto de animales monogástricos es la presencia de pico, buche y molleja.

El pico es el primer órgano que entra en contacto con el alimento, sirve solo como instrumento para la prensión y deglución, puesto que no existe insalivación ni masticación.

El buche es una elongación del esófago donde se almacena el alimento deglutido; este posee un pH de 4.6. Aquí el alimento se humedece, macera, almacena y tiene lugar la hidrólisis de una parte de los almidones, proceso debido a una fermentación moderada de tipo microbiano (principalmente por lactobacillus).

La molleja es el órgano para la digestión mecánica, situada a continuación del proventrículo. El pH en su interior está entre 2.2 y 4.0 y cumple la función adicional de disolver los minerales contenidos en el alimento. (Shimada, 2015, pp 62,63, 367)

2.1.7 Importancia

La nutrición es la variable de mayor impacto en la productividad, la rentabilidad y el bienestar del pollo de engorde. La formulación y el balance de las dietas requiere la experiencia y conocimiento de un especialista en nutrición, pero el administrador de la granja debe tener conocimiento del contenido nutricional del alimento que suministra a sus aves y realizar un análisis rutinario del alimento que recibe para determinar si se están obteniendo los contenidos nutricionales esperados y que el alimento sea el mejor posible para sus circunstancias particulares de producción tales como:

- Los niveles de alimento y consumo suministran los niveles diarios adecuados de nutrientes (consumo de alimento multiplicado por el contenido nutricional)
- El balance entre los nutrientes del alimento es el adecuado y el esperado. (Ross, 2014)

2.1.8 Aporte de nutrientes

“El programa de alimentación está basado en la curva de crecimiento y en la obtención de un peso normal y un lote homogéneo.” (Avicola Metrenco, 2010)

Las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular.

Debido a que los pollos de engorde son producidos en un amplio rango de pesos de faena, de composición corporal y con diferentes estrategias de producción no resulta práctico presentar valores únicos de requerimientos nutricionales. Por lo tanto, cualquier recomendación de requerimientos nutricionales debe ser solamente considerada como una pauta. Estas pautas deben ajustarse tanto como sea necesario para considerar las particularidades de diferentes productores de aves.

Para la selección de dietas óptimas debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- Disponibilidad y costo de materias primas.
- Producción separada de machos y hembras.
- Pesos vivos requeridos por el mercado.
- Valor de la carne y el rendimiento de la carcasa.
- Niveles de grasa requeridos por mercados específicos como: aves listas para el horno,
- productos cocidos y productos procesados.
- Color de la piel.
- Textura de la carne y sabor.
- Capacidad de la fábrica de alimento. (cobb-vantress,INC, 2013)

Cuadro N° 1. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde machos de desempeño superior

		Edad, días				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Rango de Peso	Kg	0,04-0,19	0,22-1,00	1,08-2,12	2,22-3,04	3,14-3,43
Peso Medio	kg	0,111	0,563	1,583	2,628	3,285
Ganancia	g/día	21,8	61,7	94,5	102,2	97,1
Consumo	g/día	25,3	84,2	157,3	199,1	208,8
Requerimiento P Disp.	g/día	0,115	0,338	0,556	0,616	0,597
Requerimiento P Dig.	g/día	0,104	0,296	0,509	0,565	0,549
Requerimiento Lis.Dig.	g/día	0,335	1,025	1,779	2,110	2,100
Energía Metabolizable	kcal/kg	2960	3050	3150	3200	3250
		Nutriente				
Proteína	%	22,40	21,20	19,80	18,40	17,60
Calcio	%	0,920	0,841	0,758	0,663	0,614
Requerimiento P Disp.	%	0,470	0,401	0,354	0,309	0,286
Requerimiento P Dig.	%	0,395	0,352	0,324	0,284	0,263
Potasio	%	0,590	0,585	0,580	0,580	0,580
Sodio	%	0,220	0,210	0,200	0,195	0,190
Cloro	%	0,200	0,190	0,180	0,170	0,165
Ácido Linoleico	%	1,090	1,060	1,040	1,020	1,000
		Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,324	1,217	1,131	1,060	1,006
Metionina	%	0,516	0,475	0,452	0,424	0,402
Metionina + Cistina	%	0,953	0,876	0,826	0,774	0,734
Treonina	%	0,861	0,791	0,735	0,689	0,654
Triptófano	%	0,225	0,207	0,204	0,191	0,181
Arginina	%	1,430	1,315	1,221	1,145	1,086
Glicina + Serina	%	1,946	1,789	1,515	1,420	1,348
Valina	%	1,020	0,937	0,882	0,827	0,785
Isoleucina	%	0,887	0,816	0,769	0,721	0,684
Leucina	%	1,417	1,303	1,221	1,145	1,086
Histidina	%	0,490	0,450	0,418	0,392	0,372
Fenilalanina	%	0,834	0,767	0,713	0,668	0,634
Fenilalanina + Tirosina	%	1,523	1,400	1,301	1,219	1,157

(Rostagno & Teixeira, 2011)

2.1.8.1 Agua

El agua no es en realidad un principio nutritivo propiamente dicho, pero es indispensable para disolver los alimentos y facilitar su digestión y asimilación. Conserva la elasticidad de los órganos y regula la temperatura del cuerpo. Ayuda también a eliminar los productos de desasimilación del cuerpo. El agua se encuentra en los forrajes verdes en forma “agua de vegetación” muy útil a las funciones digestivas. Pero la fuente de suministro más importante es el agua limpia y fresca, que las aves deben tener siempre al alcance en bebederos higiénicos, preferentemente de suministración automática. (Barbado, 2004, pp 53,110-119)

2.1.8.2 Energía

Para realizar sus funciones vitales, el animal necesita energía la cual proviene de carbohidratos y grasas del alimento. Además, el ave transforma tal energía en calor corporal, trabajo y huevos. Las raciones con bajo contenido de energía pueden producir animales débiles y de crecimiento retardado.

La cantidad de energía que proporciona la ración debe guardar cierto equilibrio con la cantidad de proteína. Esta relación es conocida como balance de la ración. La energía se mide en kilocalorías por kg de alimento.

Los carbohidratos son nutrientes formados por azúcares, almidones y fibra bruta. Los almidones son fáciles de digerir. Las fibras brutas solo pueden ser digeridas parcialmente, pero son necesarias para estimular el funcionamiento del aparato digestivo.

Las grasas pueden producir hasta 2.5 veces más energía que los carbohidratos. Además, dan mejor sabor al alimento. Su cantidad en la dieta está restringida porque tiende a producir animales con demasiada grasa corporal. (Echeverría, 2014, pp 17, 18, 73)

2.1.8.3 Proteína

Las proteínas del alimento, como las que se encuentran en los granos de cereal y en la harina de soja, son compuestos complejos que se descomponen en el proceso digestivo y generan aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para construir proteínas que se utilizan en la formación de tejidos (por ejemplo, músculos, nervios, piel, plumas). Los niveles de proteína bruta no indican su calidad en los ingredientes del alimento; ésta depende del nivel, el balance y la digestibilidad de los aminoácidos esenciales del alimento terminado y mezclado. (Arbor Acres, 2009)

“Las proteínas no se pueden almacenar en el cuerpo para su uso futuro, como acontece con las fuentes energéticas por lo que es necesario proporcionar diariamente los aminoácidos esenciales requeridos por el ave, para lograr una máxima producción de huevo o carne.” (Avila, 1990, pp 17-34)

Los aminoácidos se dividen en tres grupos o categorías:

- Aminoácidos esenciales o indispensables, incluye aminoácidos que no pueden ser sintetizados en el organismo, o que no pueden ser sintetizados a la velocidad que el animal los requiere entre estos tenemos; Arginina, Lisina, Histidina, Leucina, Isoleucina, Valina, Metionina, Treonina, Triptófano, Fenilalanina.
- Aminoácidos semiesenciales, que pueden ser sintetizados a partir de algunos aminoácidos esenciales tales como; Tirosina, Cistina y Hidroxilisina.
- Aminoácidos no esenciales, son fácilmente sintetizados de sustratos simples, están disponibles en forma natural (del metabolismo de grasas o carbohidratos), entre estos tenemos; Alanina, Acido aspártico, Asparagina, Acido glutámico, Glutamina, Hidroxiprolina, Glicina, Serina, Prolina. (Avila, 1990, pp 17-34)

2.1.8.4 Macrominerales

El suministro de los niveles adecuados de macrominerales y el buen balance de éstos son factores importantes para promover el crecimiento, el desarrollo esquelético, el sistema inmune y el FCA, así como para mantener la calidad de la cama. Los macrominerales son particularmente importantes para el pollo de engorde de alto desempeño. Entre los macrominerales se incluyen el Calcio, el Fósforo, el Sodio, el Potasio y el Cloro. El Calcio y el Fósforo son especialmente importantes para el desarrollo esquelético. Los niveles excesivos de Sodio, Fósforo y Cloro pueden causar un aumento en el consumo de agua y, por consiguiente, problemas con la calidad de la cama. (cobb-vantress,INC, 2005)

2.1.8.5 Minerales traza

Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. La suplementación apropiada de vitaminas y minerales traza depende de los ingredientes que se utilicen, de la fabricación del alimento y de las circunstancias locales. Se recomienda utilizar los niveles convencionales de suplementación de estos nutrientes. Se deberá tener cuidado de asegurar la inclusión de formas adecuadas de cada mineral en la premezcla. Los elementos traza orgánicos tienen mayor disponibilidad en general. Existen evidencias de que al mejorar los niveles de zinc y selenio en el pollo de engorde se puede mejorar el

emplume y la respuesta inmunológica de las aves. Se ha demostrado que el zinc mejora también la salud de las patas. (Ross, 2009)

2.1.8.6 Vitaminas

Son compuestos orgánicos indispensables para el mantenimiento y producción, así como de la conservación de la salud del ave. Gracias a los avances en el descubrimiento de las vitaminas y su obtención vía síntesis química, es posible aportar los requerimientos del pollo de engorda para una óptima producción. Las vitaminas en los alimentos balanceados se adicionan como remezclas o premix. (Shimada, 2015, pp 62,63, 367)

2.1.8.7 Aditivos alimenticios no nutritivos

El alimento se puede utilizar como vehículo para toda una gama de aditivos. No es posible proporcionar una lista completa de ellos y, además, Aviagen no puede recomendar ni avalar productos en particular. Enlistamos aquí las clases más importantes de aditivos que se pueden considerar para incluirlos en los alimentos del pollo de engorde. El uso de estos productos puede estar controlado por la legislación. (Ross, 2009)

Las premezclas medicamentosas suelen ser de naturaleza sólida, incorporándose al pienso durante su elaboración en proporciones no inferiores al 2 % para garantizar así su distribución homogénea. Toda premezcla medicamentosa debe ir acompañada de la siguiente información: conocimiento de las características cualitativas y cuantitativas de los principios activos, estudio de sus fines terapéuticos, estudio de la posología a emplear en cada especie animal, estudio de los riesgos en los animales, manipuladores y medio ambiente, determinación de los correspondientes límites máximos residuales y tiempos de espera, determinación de los métodos de control, ficha técnica y autorización del laboratorio. (Cancho Grande, García Falcón, & Simal Gándara, 2000)

2.1.8.8 Absorbentes

“Estos productos se utilizan específicamente para absorber micotoxinas. También pueden tener efectos benéficos sobre la salud general de las aves y sobre la absorción de

nutrientes. Existen varios productos que se pueden usar como absorbentes, incluyendo diversas arcillas y carbones.” (Beers, 2007, p 293)

2.1.9 Manejo del pollo

La forma de producción de pollos parrilleros se denomina “todo adentro-todo afuera”. Esto indica que el lote de aves entra todo junto al galpón y sale todo junto del mismo, todas las aves que están al mismo tiempo dentro del galpón tienen la misma edad. Mantener aves de distintas edades conviviendo en un mismo galpón, aunque sea separadas por una división de alambre, promueve la aparición de enfermedades. Las aves mayores, ya inmunes, son potenciales fuentes de infección para las aves más jóvenes. (Cardozo, 2012)

2.1.9.1 Manejo del medio ambiente

“El aspecto más importante del manejo de los pollitos de engorde es producir un medio ambiente sin fluctuaciones de temperatura, para conservar el calor y reducir los costos energéticos.” (Glatz, 2010)

Mantener las aves en su zona térmica de confort durante todo el período de crecimiento. Los pollos de engorde de crecimiento rápido producen grandes cantidades de calor, particularmente en la segunda mitad del período de crecimiento total. La mantención de temperaturas a menos de 21°C (69.8°F) a partir de los 21 días puede mejorar las tasas de crecimiento. (Ross 308, 2014)

2.1.9.1.1 Ventilación

Una buena ventilación abastece el oxígeno a las aves, saca el aire cargado (CO_2 NH_3) y elimina el exceso de humedad. En aves de crianza se elimina el monóxido de carbono producido por las criadoras y la ventilación elimina, también el polvo de la cama y los olores extraños.

Si estas funciones no se logran adecuadamente, se reducirá la producción, además de predisponer a enfermedades respiratorias. (Quintano, 2011, p 73)

2.1.9.2 Equipos

“Los ambientes y equipos deben estar limpios y desinfectados. Una correcta distribución de los equipos asegura que el pollito ubique rápidamente la fuente de calor alimento y agua.” (Reynagd, 2014, pp 53, 54)

2.1.9.3 Densidad de lote

Es esencial que las aves destinadas a la producción de carne tengan suficiente espacio porque la falta de espacio puede provocar problemas en las patas, lesiones y un incremento de la mortalidad. Cuando se aproximan al peso de mercado, la densidad de población máxima de las aves en confinamiento total en cama profunda es de alrededor de 30 kg de aves por metro cuadrado de superficie. (Glatz, 2010)

2.1.9.4 Manejo de la cama

El manejo de la cama constituye una cuestión crucial para la ordenación ambiental y es fundamental para la salud de las aves y el rendimiento y calidad final de la canal. Si la cama es muy dura, las aves desarrollan lesiones en la quilla. Si se deja que la cama se moje, las aves desarrollan lesiones del pie y los relativos niveles de amoníaco pueden causar problemas respiratorios y afectar también al sistema inmunológico de las aves. (Glatz, 2010)

2.1.9.5 Recepción del pollito

“Cuando llegan los pollitos deben encontrar disponible agua y alimento. También se pueden poner algunos de los cartones de la base de las cajas sobre la cama con algo de alimento para que las aves se acostumbren a comer.” (Cardozo, 2012)

No conviene usar las criadoras a más del 80% de su capacidad de tal manera que jamás haya más de 20 polluelos por metro cuadrado.

El día de la llegada de los pollitos la temperatura de las criadoras debe ser de 35°C, si hace frío, y 32.2°C si hace calor; y jamás debe ser menor de 30°C. Conviene verificar la

temperatura dos veces al día. Esta se toma a 15 cm. Del borde externo de la criadora y 5cm arriba de la cama. (Lesur, 2003, pp 51-54)

“Lo más conveniente es que los pollitos lleguen temprano para que aprendan a comer y beber, y si llegan tarde deberán tener luz continua las primeras dos noches. (Anglarill, 2003, pp 297-306)

2.1.9.6 Vacunación

La inmunidad activa es el resultado de la producción de anticuerpos, ante el brote de una enfermedad ó vacunación. La vacunación es un método artificial para inducir la producción de anticuerpos. En la mayor parte de los casos, las vacunas son usadas para producir una ligera infección y una manifestación mínima de una enfermedad específica. (Cardozo, 2012)

2.1.9.7 Administración de vacunas

- Intramuscular: en el músculo.
- Subcutánea: debajo de la piel.
- Ocular: en el ojo, la solución fluye a través del conducto lagrimal hacia el aparato respiratorio.
- Nasal: en el orificio nasal
- Oral: en el pico.
- Agua: en el aparato respiratorio por medio de la garganta.
- Polvo: en el aparato respiratorio por medio de los orificios nasales.
- Cloacal: en los tejidos de la porción superior de la cloaca.
- Pliegue del ala: por punción del pliegue del ala. (Cardozo, 2012)

2.2 Zeolita.

Son rocas o minerales no metálicos de origen volcánico, perteneciente al grupo de aluminosilicatos hidratados, caracterizadas por un alto poder de adsorción y de intercambio catiónico, que la hacen superior a cualquier otro producto natural similar

utilizado, como suplemento en la alimentación animal, debido a lo anterior su uso está autorizado internacionalmente, tanto en la producción vegetal ecológica como en la producción animal ecológica. (hidrogelcolombia, 2010)

2.2.1 Funcionamiento de la zeolita

El mineral de zeolita es un mineral natural que se compone de carga negativa, que funciona como un imán para sacar las toxinas del cuerpo que son atraídas por la zeolita por tener carga positiva y por lo tanto atrapa las toxinas dentro de la estructura de jaula de la zeolita, para evacuarlas fuera del cuerpo como restos sin cualquier efecto secundario. Recomendamos tomar agua en abundancia para poder hacer más fácil la salida de metales pesados y radioactivos y toxinas a través de la orina y del mismo modo no se recomienda no deshidratarse.

La zeolita actualmente se utiliza como un suplemento alimenticio para las aves, pues engordan de un 25% a un 29% más con respecto a las que no se les adiciona zeolita; la zeolita que permite esto es la clinoptilolita. La causa de que los animales engorden más es que la zeolita hace que los nutrientes ingeridos queden retenidos por ella: se quedan un tiempo debido a los poros con los que cuenta la zeolita. Esto permite que la zeolita les haga aprovechar mucho más los alimentos. (zeovida, s.f.)

2.2.2 Propiedades físicas

Color:	verde grisáceo – beige claro
Punto de fusión:	1300 grados celsius
C. I . Catiónico:	120-150 meq/100 g.
Densidad de Bulto:	0.7 – 0.9 gr / cm ³
Humedad:	3 – 5 %
pH :	7.0 – 7.5

Retención de agua: 20 – 25 %

Granulometría: 100 % < 1.0mm

Fuente: (hidrogelcolombia, 2010)

2.2.3 Alimentación en Aves con Zeolita

Como aditivo en la alimentación de aves, las zeolitas tienen varios beneficios. Por estas razones son usadas extensivamente en países europeos y Japón. Entre esos beneficios se encuentra la reducción de los olores en el galpón. Usando zeolitas se encontró que los pollos requieren menos alimento y agua y aún ganaban tanto peso como aves que recibieron una dieta de control durante una prueba de dos semanas. Usando ZEOCOL Agrícola. (zeocol, s.f.)

“La inclusión de arcillas como secuestrantes de toxinas ha mostrado efectos positivos en la salud de aves. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de una parvada criada bajo condiciones de producción comercial.” (CORRALES & DURÁN, 2013)

Teniendo en cuenta la capacidad adsorbente de las zeolitas, LonWo et al. (1993) confirmaron que las zeolitas cubanas aportan estimables beneficios a la producción avícola, al incrementar la eficiencia productiva, mejorar el estado metabólico y garantizar la calidad higiénica de los alimentos y la salud de las aves, al actuar como descontaminante y desintoxicante. (Hidalgo, 2015, pp 197-204)

2.2.4 Modo de Empleo

El procedimiento de alimentación comienza con una dosis de .5% y puede aumentar hasta un 2.5% por ración. Para alimento peletizado se utiliza una malla de 100 micras. Para la mezcla de alimento se utiliza una malla de 200 micras, en sales mineralizadas se recomienda al 2%. (salesganasal, 2012)

“Los beneficios del alimento o suplemento con zeolita se dan en las aves de corral principalmente donde ha demostrado ayudar al aumento de peso, disminución de enfermedades, mortalidad y en el uso de antibióticos” (salesganasal, 2012)

2.2.5 Efecto de las zeolitas en la producción avícola

2.2.5.1 Ganancia de peso y tasa de crecimiento

Se ha pretendido justificar el uso de Zeolitas en la dieta de aves con el argumento de que tiene un efecto benéfico en la ganancia de peso. Evans (1989) revisó 39 artículos que reportaban datos de ganancia de peso y tasas de crecimiento, en los que se concluye que excepto en algunos casos que mostraron mejoras ligeras en el crecimiento de pollos de engorde. (García, 2010)

2.3 Resumen del estado del arte del problema.

La zeolita se ha utilizado con gran éxito en la alimentación de las aves, tanto a nivel nacional como internacional, ya que mejora la eficiencia de utilización de los nutrientes y, por ende, los indicadores productivos. Estos resultados hacen de este mineral una alternativa esperanzadora, no solo porque los rasgos de comportamiento son favorables, sino porque permiten una mayor eficiencia de las dietas de menor calidad. (Acosta, Lon-Wo, & Dieppa, 2005)

La incorporación de zeolita en el alimento de pollos broilers, demuestra que, los pollos tienden a aumentar de peso mejor que los pollos no suministrados de zeolita, observando un mejor desarrollo en los machos que las hembras, el consumo de alimento es menor a medida que los niveles de zeolita se incrementan. (Chalacán, 2010)

En cuanto a la nutrición animal, existen dos características que determinan su efectividad. En primer lugar está su capacidad de adsorción, pues las Zeolitas tienen la capacidad de perder y ganar agua reversiblemente. En segundo lugar está el intercambio iónico, en el cual se hace un intercambio de cationes sin cambios básicos en su estructura. (García, 2010)

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 De Oficina

Cuadro 2. Equipo de Oficina

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Paquete de hojas de papel bond	Unidad	1
Esfero	Unidad	1
Tablero	Unidad	1
Computadora	Unidad	1
Cámara digital	Unidad	1
Tinta de impresión	Unidad	1
Hojas de registro	Unidad	50
Calculadora	Unidad	1
Impresora	Unidad	1

Cuadro 3. Material Biológico

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Vacunas	Frasco	1
Antibiótico	Funda	3
Pollitos	Caja	5

3.1.2 De Campo

Cuadro 4. Equipo de Campo

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Galpón	Unidad	2
Gas	Unidad	12
Malla	Metro	50
Balanceado	Kg	2964,77
Aserrín	Unidad	30
Zeolita	Saco	3
Tablas	Unidad	5
Desinfectantes	Frasco	2
Electrolitos	Funda	1
Cal	Saco	3
Flexómetro	Unidad	1
Bomba	Unidad	1
Martillo	Unidad	1
Clavos	Onza	8
Alambre	Libra	8
Comederos	Unidad	20
Bebederos	Unidad	20
Campanas	Unidad	8
Balanza	Unidad	1
Manguera	Metro	30

3.2 Método

El método que se utilizó para el estudio de este trabajo de investigación fue el experimental inductivo, porque permitió estudiar el fenómeno bajo lineamientos especiales planteados y fue inductivo porque tomó hechos similares o trabajos ya desarrollados sobre el tema de investigación.

3.2.1 Técnica

- Técnica de fichaje.
- Técnicas de campo.
- Análisis Estadístico.

3.2.2 Identificación de la muestra en estudio.

3.2.2.1 Selección de animales.

Se utilizaron 500 pollos broiler de un día de edad, procedentes de la incubadora Incu-Pasaje, de la línea avícola de engorde Cobb 500.

3.2.2.2 Tipo de explotación.

Semi-Extensivo debido a que se utilizaron espacios, equipos y materiales con poca tecnológica.

3.2.2.3 Adecuación del galpón.

Se realizó un encalado del piso, seguido de una fumigación del galpón con un desinfectante de amplio espectro yodo (Yodin tres ml por litro de agua) y cloro (Cloro Granulado 100 mg por litro de agua), para luego esparcir cal alrededor del galpón; además de la colocación de pediluvios en cada galpón, la puesta de la cama con serrín instalación de campanas, comederos y bebederos.

3.2.2.4 Calendarios y/o registros.

Se llevó un registro semanal en cada tratamiento en donde constaron las variables a ser estudiadas en la investigación, así como las observaciones que se presentaron a lo largo de la producción.

3.2.2.5 Control de cada tratamiento.

Cada tratamiento estuvo compuesto de 125 aves las que estuvieron expuestas a una suplementación variada en su dieta, con las mismas condiciones ambientales dentro del galpón

Se tomaron datos del suministro de diario de alimento, pesando al final de la semana lo sobrante de alimento, esto desde el primer día hasta los 50 días de edad (siete semanas) en el cual se ejecutó el proyecto; de la misma manera se registró la mortalidad de las aves.

3.2.2.6 Suministro de balanceado y agua.

El balanceado a utilizar un balanceado local inicial durante seis días, seguido de un balanceado de crecimiento uno hasta los 21 días, después un balanceado crecimiento dos hasta el día 36 y por último un balanceado final hasta la salida del pollo a los 50 días (siete semanas); el tipo de alimentación fue libre sin restricción de alimento o agua.

3.2.2.7 Incremento de peso.

Las aves de los tratamientos se pesaron al inicio del ensayo y luego cada siete días, con esto se determinó el incremento medio del peso durante todo el estudio.

3.2.2.8 Conversión Alimenticia.

Para la conversión alimenticia se trabajó la siguiente formula:

$$C.A = \frac{C.M.A(g.)}{I.M.P. (g.)}$$

Dónde:

C.M.A= Consumo Medio de Alimento.

I.M.P= Incremento Medio de Peso.

C.A= Conversión Alimenticia.

3.2.2.9 Planes veterinarios.

Se ejecutó un programa de vacunación que constó de a los siete días (Newcastle), sin refuerzo además no se siguió el plan de vacunación debido a que no hay incidencia de otras enfermedades en la zona.

3.2.2.10 Mano de obra:

- Calificada

La investigación contó con la supervisión de un Médico Veterinario Zootecnista, mismo que es el propietario de la granja y encargado de supervisar en la parte técnica.

- No calificada

También se contó con la participación de un jornalero el mismo que se encargó del suministro de agua y así como del cuidado de las condiciones de bienestar para las aves.

3.3 Diseño

El diseño que se utilizó en este trabajo de investigación fue el Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos: tratamiento “T1” suplementación con zeolita (4.5%), tratamiento “T2” suplementación con zeolita (3%). tratamiento “T3” suplementación con zeolita (1.5%) y tratamiento “T0” sin suplementación; cada tratamiento estará integrado por cinco repeticiones.

Cuadro 5. ADEVA del Diseño Completamente al Azar

ADEVA DCA	
F de V	g.l.
Total.	19
Tratamientos.	4
E. Exp.	15

3.3.1 Variables en estudio

3.3.1.1 Variables dependientes

Cuadro 6. Variable dependiente (pollos broiler)

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Comportamiento productivo del pollo sometido a la inclusión de zeolita en la dieta	Físicas	Incremento de peso	gramos
		Consumo de alimento	gramos
		Conversión alimenticia	gramos
		Mortalidad	porcentaje

3.3.1.2 Variables independientes

Cuadro 7. Variable independiente (zeolita)

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Factores asociados a la inclusión de zeolita en la dieta de pollos broiler	Físicas	Cantidad	gramos

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Material experimental.

La población evaluada en la presente investigación fue de 500 pollos broiler de la línea Cobb 500 de un día de nacidos distribuidos en tres tratamientos a prueba y un tratamiento testigo respectivamente; los que fueron conformados por 125 pollos para cada tratamiento, cada repetición estuvo conformada por 25 pollos lo que representó una unidad experimental.

3.4.2 Selección de la muestra.

En cuanto al muestreo fue el 20 % de la población es decir cinco pollos de cada unidad experimental y 100 pollos referentes a la población. Este porcentaje es tomado debido a que para la investigación y experimentos a nivel de producción pecuaria es aceptable.

3.4.3 Distribución de los animales.

Se utilizaron dos galpones, cada uno con tratamientos diferentes denominándose T1 4,5%, T2 3%, T3 1,5% y T0 0% de zeolita; todos los tratamientos estuvieron en las mismas condiciones ambientales (altitud, temperatura, luz y humedad).

3.5 Consideraciones Éticas

3.5.1 El bienestar animal.

El animal a tratar debe estar en condiciones adecuadas en cuanto a lo que corresponde a confort y obtener una muerte digna durante el sacrificio.

3.5.2 Ética profesional

Se debe tener en cuenta todos los aspectos técnicos para la producción avícola como fueron los siguientes:

- nueve aves / m² (región costa).
- Bebederos y comederos cada 25 aves.

- Ventilación, luminosidad, humedad y temperatura optima controlada diariamente.
- Tratamientos veterinarios ante cualquier brote de enfermedades con su respectivo respaldo profesional.
- Comercialización debidamente estudiada y sin estresar excesivamente a las aves.
- Adecuado uso de los productos para la nutrición y mantenimiento de las aves, siguiendo los parámetros recomendados profesionalmente.
- Recolección de datos con los debidos y/o apropiados instrumentos u materiales para tal efecto.

3.5.3 Asepsia:

Por otra parte, de la misma forma se tuvo en cuenta que no afecte a la población en general y al personal que participo dentro del proyecto de investigación, las actitudes tomadas en consideración fueron:

- Incineración y desinfección de toda la mortalidad de aves que se presente durante toda la investigación.
- Adecuado manejo de olores para evitar su difusión en medio de la población.
- Tiempo de retiro de fármacos de acuerdo a la recomendada profesionalmente.
- Calidad del producto a ser comercializado (Sin laceraciones ni aspectos malos). (MAGAP 2013)

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 8. Incremento de peso en la inclusión de zeolita

		Tratamientos				Total
		T1	T2	T3	T0	
Repeticiones	I	65,98	72,45	69,13	67,46	
	II	71,78	70,13	78,03	69,10	
	III	77,00	77,14	76,68	67,74	
	IV	79,48	71,28	73,34	76,97	
	V	73,94	73,42	73,88	84,43	
Σ trata		368,18	364,41	371,05	365,69	1469,33
\bar{x}		73,64	72,88	74,21	73,14	73,47

Cuadro 9. ADEVA para el factor incremento de peso para un DCA en la inclusión de zeolita

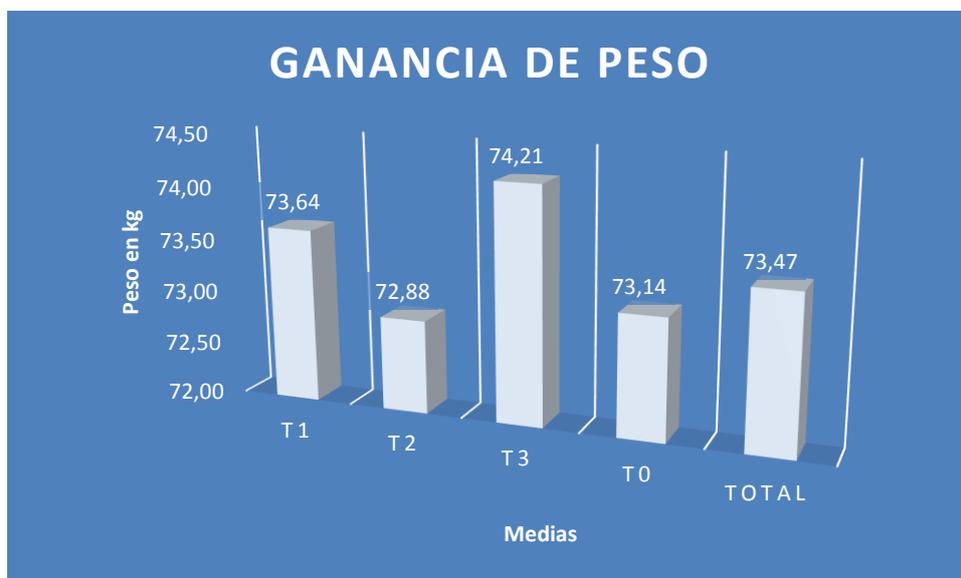
F de V	g. l	S.C	C.M	F. Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	19	408,70				
Trat.	3	5,16	1,72	0,07 ^{N.S.}	3,24	5,29
E. Exp	16	403,55	25,22			
CV	=	6,84%				

Para el factor Incremento de Peso no se obtuvo significancia en los tratamientos tanto al 5% y 1%, por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a . Con respecto al CV es de 6,84% indicando que hay una alta confiabilidad en los datos de campo.

Al no tener significancia nos indica que los tratamientos se comportaron de igual manera. Lo que concuerda a lo que afirma (Acosta, Lon-Wo, & Dieppa, 2005), “debido a que no hubo interacción entre los factores en estudio para las medidas de comportamiento productivo.”

Discrepando a lo que afirma (Lema, 2008), donde “la utilización del balanceado que contenía 4 % de zeolitas naturales en la alimentación de pollos parrilleros, favorecieron el comportamiento productivo logrando incrementos de peso de hasta 3044.17 g.”

Figura 2. Distribución de medias para el factor incremento de peso en la inclusión de zeolita



En la figura 2 para el factor incremento de peso se puede observar que a nivel estadístico todos los tratamientos se comportan de igual manera, pero a nivel matemático se puede decir que el T3 difiere del resto.

Cuadro 10. Mortalidad en la inclusión de zeolita

	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T0	Total
I	3	0	0	2	
II	1	2	0	0	
III	0	1	1	3	
IV	0	2	1	1	
V	1	2	0	2	
Σ trata	5	7	2	8	22
%	4	5,6	1,6	6,4	4,4
\bar{x}	1,00	1,40	0,40	1,60	1,10

Cuadro 11. Transformación de datos a $\sqrt{(x + 0,5)}$ para el factor mortalidad en la inclusión de zeolita.

		Tratamientos				
		T1	T2	T3	T0	Total
Repeticiones	I	1,87	0,71	0,71	1,58	
	II	1,22	1,58	0,71	0,71	
	III	0,71	1,22	1,22	1,87	
	IV	0,71	1,58	1,22	1,22	
	V	1,22	1,58	0,71	1,58	
Σ trata		5,73	6,68	4,57	6,96	23,95
\bar{x}		1,15	1,34	0,91	1,39	1,20

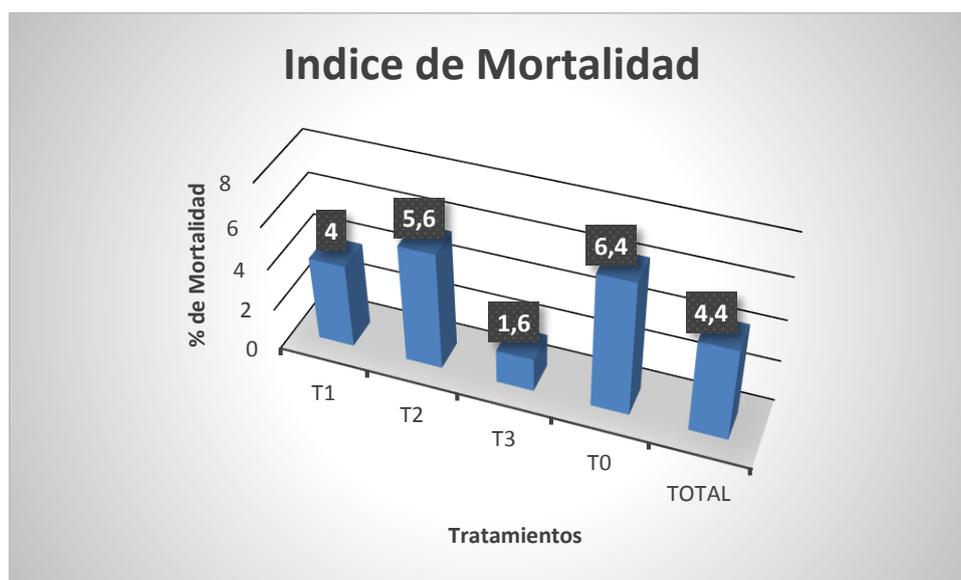
Cuadro 12. ADEVA con transformación de datos a $\sqrt{(x + 0,5)}$ para el factor mortalidad en la inclusión de zeolita

F de V	g. l	S.C	C.M	F. Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	19	3,33				
Trat.	3	0,70	0,23	1,42 ^{NS}	3,24	5,29
E. Exp	16	2,63	0,16			
CV=	33,87%					

Para el factor Mortalidad no se obtuvo significancia estadística en los tratamientos tanto al 5% y 1%, por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a . Con respecto al CV es de 33,87% indicando que hay una alta variabilidad en los datos de campo debido a que no existió mortalidad en ciertas unidades experimentales.

Al no tener significancia nos indica que los tratamientos se comportaron de igual manera, lo que concuerda a lo que afirma (Martínez, 2012) debido a que “no presenta significancia estadística, pero si hay una disminución porcentual en la mortalidad de pollos tratados con zeolita.”

Figura 3. Distribución de medias para el factor índice de mortalidad en la inclusión de zeolita



En la figura 3 para el factor Índice de mortalidad se puede observar que a nivel estadístico todos los tratamientos se comportan de igual manera, pero a nivel matemático se puede decir que el T3= 1.6% de mortalidad es la menor con respecto a los otros tratamientos; demostrando que la suplementación de zeolita ayuda a disminuir la mortalidad.

Cuadro 13. Índice de conversión alimenticia en la inclusión de zeolita

		Tratamientos				
		T1	T2	T3	T0	Total
Repeticiones	I	2,03	2,04	2,15	2,27	
	II	2,20	2,06	1,81	1,98	
	III	1,91	2,00	1,92	1,99	
	IV	1,79	1,95	1,97	1,86	
	V	1,91	1,89	1,98	1,66	
	Σ trata	9,83	9,93	9,83	9,76	39,35
	\bar{x}	1,97	1,99	1,97	1,95	1,97

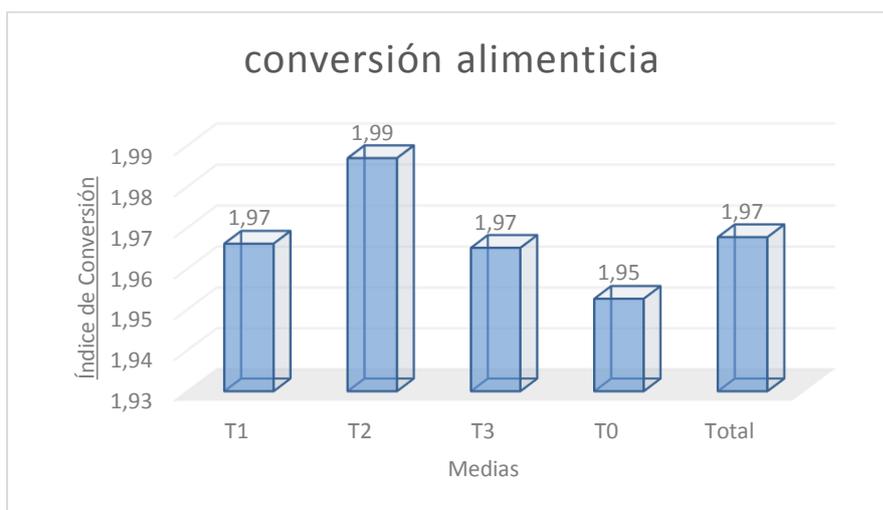
Cuadro 14. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia en un DCA en la inclusión de zeolita

F de V	g. l	S.C	C.M	F. Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	19	0,377				
Trat.	3	0,003	0,001	0,043 ^{NS}	3,23	5,29
E. Exp	16	0,373	0,02			
CV	=	7,76%				

Para el factor Incremento de Peso no se obtuvo significancia en los tratamientos tanto al 5% y 1%, por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a . Con respecto al CV es de 7,76% indicando que hay una alta confiabilidad en los datos de campo.

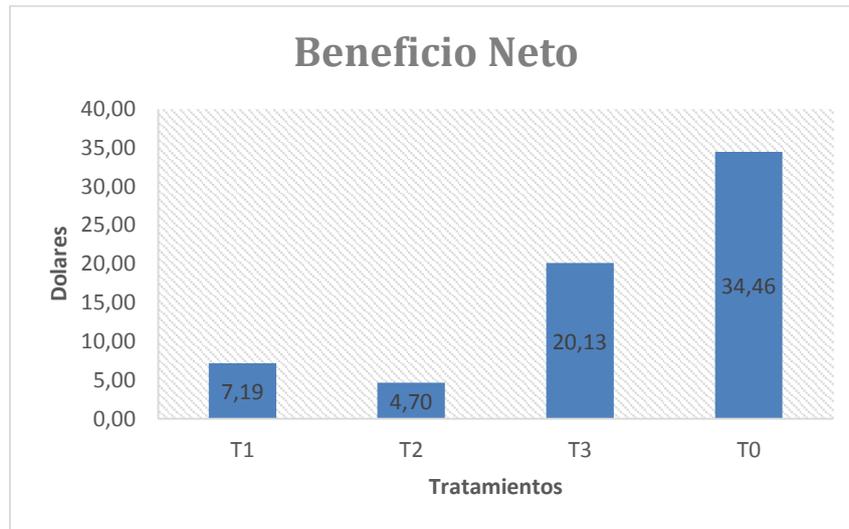
Al no tener significancia nos indica que los tratamientos se comportaron de igual manera, lo que concuerda a lo que afirma (Chalacán, 2010) que “la conversión y eficacia alimenticia estadísticamente no presentó diferencia significativa; sin embargo, numéricamente si hay mejoras.”

Figura 4. Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia en la inclusión de zeolita.



En la figura 4 para el factor incremento de peso se puede observar que a nivel estadístico todos los tratamientos se comportan de igual manera, pero a nivel matemático se puede decir que el T0 fue el que mejor índice de conversión alimenticia.

Figura 5. Costo total de la investigación (egresos – ingresos)



De acuerdo al análisis costo beneficio podemos observar que el tratamiento de menor costo es T0 por cuanto no incluye zeolita en su dieta; y también es el de mejor relación costo beneficio.

4.1 Marco Logístico

Cuadro 15. Costo total de la investigación (egresos – ingresos)

PRESUPUESTO								
Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario promedio	T1	T2	T3	T0	Costo total en USD
Material Físico								
Preparación del Galpón	Jornal	1	20,00	5,00	3,75	3,75	3,75	20,00
Gas	Unidad	12	2,00	6,00	6,00	6,00	6,00	24,00
Zeolita	Saco	3	10,00	10,00	10,00	10,00	0,00	30,00
Malla	Metro	50	1,15	14,38	14,38	14,38	14,38	57,50
Campanas	unidad	3	120,00	90,00	90,00	90,00	90,00	360,00
Aserrín	Unidad	30	0,25	1,88	1,88	1,88	1,88	7,50
Balanceado	Kg	2964,77	0,60	444,87	441,14	438,86	423,93	1748,80
Subtotal material físico				572,12	567,14	564,86	539,93	2247,80
Material Biológico								
Pollitos	Caja	5	70,00	87,50	87,50	87,50	87,50	350,00
Vacunas	Frasco	1	5,50	1,38	1,38	1,38	1,38	5,50
Subtotal material biológico				88,88	88,88	88,88	88,88	355,50
Material químico								
Antibióticos	Funda	3	8,50	6,38	6,38	6,38	6,38	25,50
Desinfectantes	Frasco	2	4,50	2,25	2,25	2,25	2,25	9,00
Electrolitos	Funda	1	9,25	2,31	2,31	2,31	2,31	9,25
Subtotal material químico				10,94	10,94	10,94	10,94	43,75
Material bibliográfico								
Impresiones	Paquete	4	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	16,00
Hojas - Libros	Unidad	5	5,00	6,25	6,25	6,25	6,25	25,00
Empastados	Unidad	3	12,00	9,00	9,00	9,00	9,00	36,00
Subtotal material bibliográfico				19,25	19,25	19,25	19,25	77,00
Adicional								
Movilización Y Transporte	Gasolina	49	2,50	30,63	30,63	30,63	30,63	122,50
Subtotal adicional				30,63	30,63	30,63	30,63	122,50
Total				721,81	716,83	714,54	689,62	2846,55
PESO DEL LOTE				T1	T2	T3	T0	Total
				368,18	364,41	371,05	365,69	1469,33
Venta del pollo en pie		KG=	1,98	729,00	721,52	734,68	724,07	2909,27
Total Beneficio				7,19	4,70	20,13	34,46	62,73

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En base a los resultados obtenidos de la presente investigación, se concluye:

- En el análisis estadístico, para cada factor Incremento de Peso, Mortalidad e Índice de Conversión Alimenticia, no hubo diferencia estadística; aunque matemáticamente para Incremento de Peso y Mortalidad T3 fue el mejor; pero para el Índice de Conversión Alimenticia T0 difiere matemáticamente.
- En la relación costo/beneficio observamos que la inclusión de zeolita aumenta el Índice de Conversión Alimenticia y costos de formulación; reduciendo así nuestra rentabilidad.

5.2 Recomendaciones

- Si queremos mantener porcentajes bajos de mortalidad, se recomienda la inclusión de zeolita al 1,5%.
- Realizar investigaciones sobre la influencia de la zeolita en diferentes condiciones ambientales (altitud, humedad, temperatura) y probar nuevas concentraciones.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Acosta, A., Lon-Wo, E., & Dieppa, O. (2005). Efecto de la zeolita natural (Clinoptilolita) y de diferentes esquemas de alimentación en el comportamiento productivo del pollo de ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 39, No. 3*, pp. 319 - 326. Recuperado el 20 de 11 de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193017771009.pdf>
- Anglarill, M. (2003). Nutrición para el Desarrollo. *XVIII Congreso Latinoamericano de Avicultura* (pp. 297 - 306). Santa Cruz, Bolivia: ALA.
- Arbor Acres. (2009). <http://es.aviagen.com>. Recuperado el 12 de 07 de 2016, de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_Tech_Docs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf
- Avicola Metrenco. (2010). *Guía de Manejo de Ponedoras*. Recuperado el 11 de 07 de 2016, de <http://www.avicolametrenco.cl/Manual%20Aves.pdf>
- Ávila, E. (1990). *Alimentación de las aves* (segunda ed.). Mexico D.F., Mexico: Trillas.
- Barbado, J. (2004). *Cría de Aves: gallinas ponedoras y pollos parrilleros* (primera ed.). Buenos Aires, Argentina: Albatros.
- Barroeta, A., Izquierdo, D., & Pérez, J. (2006). *Manual de Avicultura*. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado el 15 de 07 de 2016, de https://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf
- Beers, M. H. (2007). *El Manual Merk de Diagnostico y Tratamiento*. New Jersey, U.S.A: Elsevier.
- Cancho Grande, B., García Falcón, M. S., & Simal Gándara. (2000). El uso de los antibióticos en la alimentación animal. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 3(1), pp. 39 - 47. Recuperado el 20 de 07 de 2016, de <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/11358120009487647>

Cardozo, E. (2012). San Lorenzo, Paraguay: Ministerio de Agricultura y Ganaderia Paraguayo. Recuperado el 14 de 07 de 2016, de <http://www.mag.gov.py/MANUAL%20DE%20POLLOS%20PARRILLEROS%20UE-PDF.pdf>

Chalacán, O. D. (2010). *Respuesta de diferentes niveles de zeolita natural (clinoptilolita), en el crecimiento de pollos broilers en Azcázuhi – Pichincha*. Ibarra: Universidad Tecnica del Norte. Recuperado el 20 de 11 de 2016, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/779/1/03%20AGP%20129%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>

cobb-vantress,INC. (2005). <http://geneticanacional.com>. Recuperado el 10 de 07 de 2016, de http://geneticanacional.com/files/2914/2783/9517/Guia_de_manejo_de_pollo_cobb_spanish.pdf

cobb-vantress,INC. (2013). <http://www.cobb-vantress.com>. Recuperado el 10 de 07 de 2016, de http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/b5043b0f-792a-448e-b4a1-4aff9a30e9eb_es.pdf

CORRALES, R., & DURÁN, L. (2013). Zeolita (clinoptilolita) en dietas para pavos. *Tecnociencia*, pp. 71 - 77. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de [http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v8n2/data/Zeolita_\(clinoptilolita\)_en_dietas_para_pavos_\(Meleagris_gallopavo\)_bajo_condiciones_de%20produccion_comercial.pdf](http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v8n2/data/Zeolita_(clinoptilolita)_en_dietas_para_pavos_(Meleagris_gallopavo)_bajo_condiciones_de%20produccion_comercial.pdf)

Echeverría, F. (2014). *Aves de Corral* (cuarta ed.). Mexico D.F.: Trillas.

El Telegrafo. (15 de 11 de 2013). Ecuador produce 200 millones de pollos al año. Recuperado el 15 de 01 de 2017, de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/ecuador-produce-200-millones-de-pollos-al-ano>

García, H. C. (2010). La aplicación de Zeolita en la producción avícola. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 17 - 23. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3908512>

- Glatz, P. (2010). Alojamiento y manejo de las aves de corral en países en vías de desarrollo. *Revisión del desarrollo avícola*, pp. 1-2. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/016/al738s/al738s00.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Piñas. (2015). <http://app.sni.gob.ec/>. Recuperado el 12 de 07 de 2016, de http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/0760000850001_PDOT%20PI%C3%91AS%20DIAGN%C3%93STICO_16-03-2015_23-39-35.pdf
- Graham, C. (2006). *Elección y cría de pollos y gallinas*. Londres, Inglaterra: Omega.
- Guamán, J. R. (2008). *Utilización de zeolitas naturales y esquemas de alimentación con ahorro de proteína dietética para la alimentación de pollos de ceba con impacto ambiental favorable*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1715/1/17T0820.pdf>
- Hidalgo, K. (2015). La alimentación de las aves, cincuenta años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, pp. 197 - 204. Recuperado el 25 de 07 de 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193039698009>
- hidrogelcolombia. (2010). *hidrogelcolombia*. Recuperado el 12 de 07 de 2016, de <http://hidrogelcolombia.es.tl/Zeolita-uso-producci%F3n-animal.htm>
- Lara, A. A. (2002). Inclusión de Zeolita (Clinoptilolita) en Dietas para Pollos de Engorda. *Decima Quinta Reunion Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria*. Veracruz. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de <http://www.zeocat.es/docs/animalpollos.pdf>
- Lema, J. R. (2008). *Utilización de zeolitas naturales y esquemas de alimentación con ahorro de Proteína Dietética para la alimentación de pollos de ceba con impacto ambiental favorable*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Recuperado el 20 de 11 de 2016, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1715/1/17T0820.pdf>

- Lesur, L. (2003). *Manual de Avicultura* (Primera ed.). Mexico D.F: Trillas.
- Lon-Wo, E., Acosta, A., & Cárdenas, M. (2010). Efecto de la zeolita natural (Clinoptilolita) en la dieta de la gallina. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, pp. 389- 392. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de <http://132.248.9.34/hevila/Revistacubanadecienciaagricola/2010/vol44/no4/10.pdf>
- Martínez, L. A. (2012). *Valoración de los indicadores productivos en pollos broilers alimentados con tres niveles de zeolita en Quevedo – Los Ríos*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado el 20 de 11 de 2016, de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/650/1/T-UTC-0518.pdf>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2013). Recuperado el 15 de 07 de 2016, de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2016/08/guia-avicola.pdf>
- Quintano, J. (2011). *Avitecnia. Manejo de las aves domesticas más comunes* (segunda ed.). Mexico D.F: Trillas.
- Reyes, O. D. (2010). *Respuesta de diferentes niveles de zeolita natural (clinoptilolita), en el crecimiento de pollos broilers en Azcázubi – Pichincha*. Ibarra: Universidad Tecnica del Norte. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/779/1/03%20AGP%20129%20ARTICULO%20CIENTIFICO.pdf>
- Reynagd, N. (2014). *Crianza, producción y comercialización de pollos de engorde*. (tercera ed.). Lima: Macro.
- Rodríguez, F., & Castro, M. (2005). Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. *CORPOICA*. Recuperado el 15 de 07 de 2016, de <http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/33>
- Ross. (2009). <http://es.aviagen.com/>. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_Tech_Docs/Ross-Suplemento-Nutricin-Pollo-Engorde-2009.pdf

- Ross. (2014). *Manual de Manejo de Pollos de Engorde*. Recuperado el 12 de 05 de 2016, de http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf
- Ross 308. (2014). <http://es.aviagen.com/>. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-308-Broiler-PO-2014-ES.pdf
- Rostagno, H., & Teixeira, L. (2011). *Tablas Brasileñas para aves y cerdos* (3ra ed.). (H. S. Rostagno, Ed.) Vicosa, Minas Gerais, Brasil: Universidad Federal de Viçosa. Recuperado el 15 de 12 de 2016, de <http://www.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Espa%C3%B1ol.pdf>
- salesganasal. (15 de Mayo de 2012). <http://salesganasal.com/>. Recuperado el 15 de 07 de 2016, de <http://salesganasal.com/2012/05/15/uso-de-zeolitas-en-alimentos-animales/>
- Shimada, A. (2015). *Nutrición Animal* (tercera ed.). Mexico D.F.: Trillas.
- Shiva, C., Bernal, S., & Sauvain, M. (2012). Evaluación del aceite esencial de orégano (*origanum vulgare*) y extracto deshidratado de jengibre (*zingiber officinale*) como potenciales promotores de crecimiento en pollos de engorde. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/896>
- Vaca, L. A. (1991). *Produccion Avicola*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=Jqz772zO6uwC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=produccion+avicola+leonel+vaca+adam&source=bl&ots=xYIWfmz_ox&sig=8pvpgQjxGjm2it7v4pULAiVEDdE&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiKivf-jqjOAhXFSSYKHcGCCQM6AEIGjAA#v=onepage&q=produccion%20avicola%](https://books.google.com.ec/books?id=Jqz772zO6uwC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=produccion+avicola+leonel+vaca+adam&source=bl&ots=xYIWfmz_ox&sig=8pvpgQjxGjm2it7v4pULAiVEDdE&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiKivf-jqjOAhXFSSYKHcGCCQM6AEIGjAA#v=onepage&q=produccion%20avicola%20)
- Velasco, P. O. (2012). *Evaluación de los niveles de zeolita en la alimentación de pollos broiler y su efecto en la conversión alimenticia en el cantón san miguel de bolívar*. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/824/1/087.pdf>

zeocol. (s.f.). <http://www.zeocol.com/>. Recuperado el 13 de 07 de 2016, de http://www.zeocol.com/producto-detalles-id-18-t-alimentacin_en_aves

zeovida. (s.f.). www.zeovida.net. Recuperado el 15 de 11 de 2016, de <http://zeovida.net/zeolita/>

7 ANEXOS.

Consumo de alimento en la inclusión de zeolita (g).

Semana	1	2	3	4	5	6	7	
T1	R1	3650	8015	16125	23690	28600	33675	36480
	R2	3760	9675	16510	22565	29340	35485	35600
	R3	3510	8595	15700	25760	27680	33870	35515
	R4	3265	8745	15170	23110	29280	35215	35155
	R5	3355	7885	15320	26215	27625	33735	35625
T2	R1	3350	10365	15550	24275	27710	35280	36265
	R2	2670	8685	14520	25185	24365	37305	36135
	R3	3410	8735	14625	23585	29260	33345	36025
	R4	3310	8295	14370	25220	27940	34215	36340
	R5	2820	7820	13640	25100	28335	32520	37415
T3	R1	3380	8865	14175	26015	27255	33310	36180
	R2	3145	8660	15410	23505	30010	32090	36840
	R3	3510	8255	14140	25420	28030	32790	36155
	R4	2855	7555	14565	23675	28960	33635	35950
	R5	3190	9640	14845	25300	28255	32750	35615
T0	R1	2490	6910	11730	22590	28530	33080	36120
	R2	3300	8020	13180	23340	27830	33330	35990
	R3	3200	7990	12030	23430	26315	34500	35525
	R4	3020	7835	12870	23200	28185	32965	36290
	R5	2950	8695	14430	22195	28675	32860	36775

Mortalidad en la inclusión de zeolita.

Semana	1	2	3	4	5	6	7
T1	R1			2	1		
	R2				1		
	R3						
	R4						
	R5				1		
T2	R1						
	R2	2					
	R3	1					
	R4	1			1		
	R5					2	
T3	R1						
	R2						
	R3	1					
	R4	1					
	R5						
T0	R1	2					
	R2						
	R3	3					
	R4	1					
	R5	1			1		

Ganancia de pesos en la inclusión de zeolita (g)

Dia	Pollos	T1					T2					T3					T0				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
0	5	215	215	220	210	215	210	210	215	205	205	205	210	210	210	215	215	215	220	215	210
	Promedio	43	43	44	42	43	42	42	43	41	41	41	42	42	42	43	43	43	44	43	42
Semana	Pollos	T1					T2					T3					T0				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	165	155	135	120	160	135	175	170	180	140	145	170	190	150	150	105	155	180	135	185
	2	145	165	180	110	175	175	165	190	135	120	140	160	180	170	150	105	115	180	130	95
	3	165	185	160	175	125	120	135	175	180	105	175	150	190	150	165	150	135	95	130	135
	4	180	170	150	160	155	115	155	175	185	85	180	150	185	185	190	110	140	155	185	170
	5	190	190	170	185	175	155	165	180	175	155	170	160	150	125	160	135	170	180	145	150
	Promedio	169	173	159	150	158	140	159	178	171	121	162	158	179	156	163	121	143	158	145	147
2	1	410	385	370	390	480	320	165	410	420	320	360	350	320	425	410	325	215	220	460	485
	2	400	420	485	365	475	210	460	400	300	325	185	380	215	145	495	335	480	195	335	330
	3	395	305	315	390	400	500	335	355	355	315	440	310	455	255	480	200	430	395	155	485
	4	395	470	360	330	240	290	450	460	360	305	315	380	385	345	365	405	305	480	150	325
	5	425	330	470	400	325	390	390	365	420	325	365	450	330	485	330	250	275	415	320	350
	Promedio	405	382	400	375	384	342	360	398	371	318	333	374	341	331	416	303	341	341	284	395
3	1	765	760	790	790	635	730	800	635	835	670	775	850	765	825	765	645	910	675	670	805
	2	715	610	970	820	695	715	535	900	905	715	485	815	870	850	920	375	430	870	825	895
	3	770	810	880	605	830	820	850	620	700	880	725	830	810	685	900	375	715	990	685	790
	4	780	960	730	630	955	940	690	810	840	730	805	680	540	895	760	860	680	340	230	640
	5	800	1160	985	880	895	620	770	850	600	390	685	910	715	805	590	710	530	540	860	615
	Promedio	766	860	871	745	802	765	729	763	776	677	695	817	740	812	787	593	653	683	654	749

Semana	Pollos	T1					T2					T3					T0				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4	1	1225	1465	1450	1495	1430	1185	690	1625	980	1200	1285	1630	930	1630	1250	1195	1325	1450	1455	995
	2	1200	1345	1390	1165	1150	1350	1080	630	1510	900	1410	1050	1360	1050	1290	1370	830	1205	1510	1245
	3	1295	1150	1150	1405	1355	1095	1415	1360	1095	1150	1300	1200	1415	1200	1080	1220	1320	1210	1325	1510
	4	1145	1340	1340	925	1320	1265	1425	960	970	1425	750	1525	1100	1525	1585	885	1260	685	1320	1400
	5	1305	1600	1600	1410	1100	1305	920	1615	1500	900	1455	1280	870	1280	1330	1640	1195	1250	440	985
	Promedio	1234	1380	1386	1280	1271	1240	1106	1238	1211	1115	1240	1337	1135	1337	1307	1262	1186	1160	1210	1227
5	1	1560	1965	2450	2115	1880	1875	1520	2095	1555	1415	1080	1870	1630	690	2330	1810	1535	1310	1700	2400
	2	1810	2145	2210	1595	1905	2050	1795	2500	2210	1995	1850	1860	1625	1800	2045	2075	1870	2150	2110	2095
	3	2140	1950	1450	2085	2000	2055	1925	1840	1840	2255	2110	1760	2320	1915	1975	2170	1230	1800	1585	1315
	4	1945	1840	1990	2110	1815	1640	1780	2135	2135	1515	2265	2205	2290	1900	1720	1510	2320	2125	2125	1570
	5	1665	2500	2275	2000	1700	1745	1985	1615	1615	2085	2020	2300	1900	2080	1725	1540	1850	1330	2330	2415
	Promedio	1824	2080	2075	1981	1860	1873	1801	2037	1871	1853	1865	1999	1953	1677	1959	1821	1761	1743	1970	1959
6	1	2500	2715	2365	1970	1580	2710	2610	2380	2180	2810	2300	2700	2750	2425	2905	2210	2395	2830	2430	3210
	2	2095	2495	1900	2645	2470	2135	2050	2710	2855	2020	2205	2750	2325	2240	2590	2755	2070	1950	2580	2275
	3	2910	1770	2610	2705	2475	2510	2025	2430	2450	2620	2820	2680	2680	2340	2365	2850	2330	2515	2845	2985
	4	2160	2075	2535	2805	2725	2310	2210	2340	2050	2165	2385	2205	2230	2360	2175	3060	2285	2310	2815	2775
	5	2705	2790	2925	2635	2315	2125	2515	1960	2840	2300	2400	2715	2555	2725	2930	2415	2380	2275	2455	2515
	Promedio	2474	2369	2467	2552	2313	2358	2282	2364	2475	2383	2422	2610	2508	2418	2593	2658	2292	2376	2625	2752
7	1	3365	3490	3245	3220	3000	3180	3570	3750	3015	2445	2625	3175	3115	2755	2490	3240	2705	2785	2990	3920
	2	3035	2780	2930	3315	2665	3050	2900	3425	2830	3565	2800	3615	3155	2975	2850	3165	2810	3435	3440	3425
	3	3185	2310	3025	3260	3060	2920	3285	3710	3245	3780	2950	2770	3620	3395	3220	3090	2995	3175	3510	3660
	4	2745	3245	3320	2785	2980	2710	2530	2695	3510	3635	2320	2925	3370	2915	3235	2555	2795	3280	2670	2435
	5	2665	3130	2880	3315	3700	2630	2960	2490	2895	2535	3130	3120	2715	3240	2980	2615	2515	2720	3425	2855
	Promedio	2999	2991	3080	3179	3081	2898	3049	3214	3099	3192	2765	3121	3195	3056	2955	2933	2764	3079	3207	3259

Alimento sobrante en la inclusión de zeolita (g)

Semana		1	2	3	4	5	6	7
T1	R1	50	985	705	7310	1710	2035	1555
	R2	75	3325	500	8435	2095	1010	1010
	R3	60	405	380	5240	560	1175	1175
	R4	70	4255	660	7890	1610	1240	1240
	R5	80	1115	790	4785	160	800	800
T2	R1	95	6635	670	6725	2015	470	470
	R2	80	5315	610	5815	4450	1010	1010
	R3	55	4265	765	7415	1155	1810	1785
	R4	60	705	920	5780	840	625	285
	R5	110	2180	590	5900	565	2045	630
T3	R1	100	2135	720	4985	730	420	240
	R2	90	2340	670	7495	485	1395	555
	R3	80	745	670	5580	550	760	605
	R4	100	2445	680	7325	1365	730	780
	R5	100	2360	600	5700	445	695	1080
T0	R1	105	2090	540	6410	880	800	680
	R2	110	3980	930	5660	830	500	510
	R3	60	1010	690	5570	2255	755	1230
	R4	65	2165	800	5800	615	650	360
	R5	80	1305	445	6805	1130	1270	495

Resumen: Costo de consumo alimenticio en la inclusión de zeolita (USD)

Costo alimento	T1	T2	T3	T0
R1	88,71	90,23	88,02	83,21
R2	90,39	87,72	88,30	85,50
R3	88,93	87,93	87,51	84,28
R4	88,48	88,29	86,74	85,07
R5	88,36	86,97	88,29	85,86

Resumen: Por tratamientos en la inclusión de zeolita

Tratamientos	Indicador	
T1	Pollos vendidos (unidades).	120
	Peso total del lote (kg).	368,18
	Consumo total de lote (kg).	753,48
	Conversión alimenticia	1,97
	Costo alimento (USD)	444,87
T2	Pollos vendidos (unidades).	118
	Peso total del lote (kg).	364,41
	Consumo total de lote (kg).	747,99
	Conversión alimenticia	1,99
	Costo alimento (USD)	441,14
T3	Pollos vendidos (unidades).	123
	Peso total del lote (kg).	371,05
	Consumo total de lote (kg).	743,93
	Conversión alimenticia	1,97
	Costo alimento (USD)	438,86
T0	Pollos vendidos (unidades).	117,00
	Peso total del lote (kg).	365,69
	Consumo total de lote (kg).	719,38
	Conversión alimenticia	1,95
	Costo alimento (USD)	423,93

7.1 Anexo de Fotos

Foto 1

Fumigación y desinfección del galpón

Foto 2

Recepción del pollito bebe

Foto 3

Pesada del pollito bebe



Foto 4

Peso de la zeolita para mezclar al balanceado

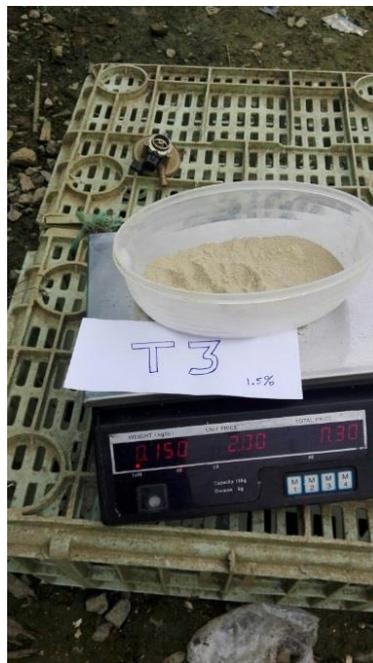


Foto 5
Vacunación del pollito



Foto 6
Crecimiento del pollo semana 3



Foto 6
Pesada del pollo semana



Foto 7

Registro de pesos



Foto 8

Pollos en la semana 7

