



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ZINC (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) COMO ADITIVO EN REMPLAZO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de Médico Veterinario
Zootecnista

Autor:

Melo Reinoso Marcelo Daniel

Tutor:

Ing. Mg. Silva Deley Lucia Monserrath

LATACUNGA-ECUADOR

Septiembre 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **MELO REINOSO MARCELO DANIEL**, declaro ser autor (a) del presente proyecto de investigación: **UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ZINC (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) COMO ADITIVO EN REMPLAZO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE**, siendo la **Ing. Mg. LUCIA MONSERRATH SILVA DELEY**, tutor (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI** y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 18 de septiembre, 2020



.....
MEO REINOSO MARCELO DANIEL

C.I. 180500919-6

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHO DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte: **MELO REINOSO MARCELO DANIEL** identificada con **C.C. N° 180500919-6**, de estado civil soltero y con domicilio en la ciudad de Patate - Tungurahua, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado Proyecto de Investigación la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico:

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2015 – Agosto 2015

Fecha de Finalización: Mayo- Septiembre 2020

Aprobación en Consejo Directivo: 07 d Julio 2020

Tutora. - Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deley

Tema: “UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ZINC (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) COMO ADITIVO EN REMPLAZO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 18 días del mes de septiembre del 2020.



Melo Reinoso Marcelo Daniel

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ZINC (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) COMO ADITIVO EN REMPLAZO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE”**, de **MELO REINOSO MARCELO DANIEL**, de la carrera de **MEDICINA VETERINARIA**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la **EVALUACIÓN DEL TRIBUNAL DE VALIDACIÓN DE PROYECTO QUE EL HONORABLE CONSEJO ACADÉMICO** de la **FACULTAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES** de la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI** designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 18 de septiembre, 2020



.....
TUTORA

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deley
C.C 060293367-3

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de tribunal de lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad Académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales; por cuanto, el o los postulantes: **MELO REINOSO MARCELO DANIEL** con el título de Proyecto de Investigación: **“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ZINC (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) COMO ADITIVO EN REMPLAZO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de septiembre 2020

Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)

PhD. Edilberto Chacón Mancheco
CC: 175698569-1

Lector 2

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina
CC: 050172099-9



Lector 3

PhD. Rafael Garzón Jarrin
CC: 0501097224

AGRADECIMIENTO

Primero a Dios quien me ha guiado en mis metas para poder culminar mi sueño y el sueño de mis padres.

A mis padres por el sacrificio y la labor que han tenido hacia mí por hacerme cumplir este sueño y logro que alcanzado en mi vida profesional.

Mi agradecimiento más sincero a la Universidad Técnica de Cotopaxi ya que me ha brindado el apoyo y la cual abrió las puertas de su institución para poder formarme como un gran profesional,

A mis docentes ya que gracias a las enseñases de ellos que han formado como un profesional día a día y como un gran ser humano. Gracias.

Y como no agradecer a la Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Delèy tutora de esta tesis la cual me brindo y me cobijo en su enseñanza para terminar esta gran meta en mi vida. Muchas gracias

Melo Reinoso Marcelo Daniel

DEDICATORA

Este trabajo va dedicado a mi familia en especial a mi padre Alejandro Melo y mi madre María Reinoso ya que gracias ellos con su gran esfuerzo me han apoyado incondicionalmente en mis esfuerzos para terminar mi carrera universitaria

A mis hermanos que con su apoyo y sus enseñadas me han permiti6 cumplir este sue6o

A mi novia quien con su apoyo incondicional en todos estos a6os fue un gran apoyo en mis metas.

Y gracias a todos aquellos que estuvieron junto a m6 para apoyarme en todo momento muchas gracias.

Melo Reinoso Marcelo Daniel

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ZINC (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) COMO ADITIVO EN REMPLAZO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE”

Autor: Marcelo Daniel Melo Reinoso

RESUMEN

La presente investigación se evaluó utilización de diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde en la provincia de Tungurahua cantón Patate barrio los nardos con este ensayo se buscó dar una alternativa al uso de antibióticos como aditivo ya que actualmente se utiliza para la crianza de pollos de engorde de tal manera que con el aditivo de zinc de tal manera que con el aditivo de zinc se puede reducir muchas de las enfermedades, lo cual va reducir los costos de producción y obtener productos de gran calidad a la canal y lo cual es va ser beneficio para el consumo humano libre de enfermedades. Esta investigación se realizó con el aditivo de zinc el cual fue añadido al alimento balanceado.

El ensayo se realizó con 100 pollos Cobb de un día de edad con un peso promedio de 45 g a su llegada, el galpón fue dividido en 5 tratamientos con 5 repeticiones. El zinc se adiciono con un (T1) 20.ppm, (T2) 40ppm, (T3) 60ppm, T (4)80ppm, T (0) testigo. Se llevó a cabo un diseño experimental completamente al azar (DCA), La estadística aplicada para evaluar los datos fue el análisis de varianza utilizando la prueba de Tukey al 5 % para comparar los tratamientos. Los resultados presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$) y ($P < 0,05$). Para lo cual el tratamiento 5 con un código t4 (adición de zinc de 80ppm fue el que más resultados beneficiosos para la investigación teniendo un peso de 5.48lb; con una conversión alimenticia de 1.34; con un consumo de alimento de 438. 79g. con un porcentaje de rendimiento a la canal de 5.48lb.

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación sabemos que el uso en el aditivo del zinc con 80ppm cumplió todos los objetivos presentes en el estudio.

Palabras claves: Tratamientos, ppm, aditivo, pollos

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE: "USE OF DIFFERENT LEVELS OF ZINC (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm)
AS AN ADDITIVE IN REPLACEMENT OF ANTIBIOTICS IN BROILER CHICKEN
FEEDING"**

Author: Marcelo Daniel Melo Reinoso

SUMMARY

The present investigation evaluated the use of different levels of zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) as an additive in replacement of antibiotics in the feeding of broilers in the province of Tungurahua, canton Patate, Los Nardos neighborhood. With this trial, it was sought to give an alternative to the use of antibiotics as an additive since it is currently used for raising broilers in such a way that with the zinc additive in such a way that with the zinc additive many of the diseases can be reduced, which will reduce the production costs and obtain high quality products to the carcass and which is going to be a benefit for human consumption free of diseases. This research was carried out with the zinc additive which was added to the balanced feed.

The test was carried out with 100 one-day-old Cobb chickens with an average weight of 45 g upon arrival; the house was divided into 5 treatments with 5 repetitions. Zinc was added with a (T1) 20.ppm, (T2) 40ppm, (T3) 60ppm, T (4) 80ppm, T (0) control. A completely randomized experimental design (DCA) was carried out. The statistics applied to evaluate the data was the analysis of variance using the 5% Tukey test to compare the treatments. The results presented statistically significant differences ($P < 0.01$) and ($P < 0.05$). For which treatment 5 with a code t4 (zinc addition of 80ppm was the one that had the most beneficial results for the research, having a weight of 5.48lb; with a feed conversion of 1.34; with a feed consumption of 438. 79g. With a performance percentage to the carcass of 5.48lb.

Based on the results obtained in the present investigation, we know that the use of the zinc additive with 80ppm met all the objectives present in the study.

Keywords: Treatments, ppm, additive, chicken

INDICE PRELIMINARES

CARATULA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHO DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORA	ix
RESUMEN.....	x
SUMMARY	xi

ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
4.1. Beneficiarios directos.....	4
4.2. Beneficiarios Indirectos.....	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
6. OBJETIVOS:.....	5
6.1. Objetivo General.....	5
6.2. Objetivos Específicos.....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1. Descripción.....	6
7.1.1. Pollos Broiler.....	7
7.2. Alimentación.....	8
7.2.1 Fase 1 – Alimentación de pollitos.....	8
7.2.2. Fase 2 – Alimentación de pollos en crecimiento.....	9
7.2.3. Fase 3 – Alimentación de gallinas de puesta.....	9
7.3. Peculiaridades fisiológicas que pueden afectar el diagnóstico VII.1 ácido úrico y creatinina.....	10
7.3.1. Glucosa.....	11
7.3.2. Pigmentos biliares.....	11
7.3.3. Hemograma.....	11
7.4. Fisiología digestiva de los minerales.....	12
7.5. Requerimientos nutricionales del pollo broiler.....	13
7.5.1. Vitaminas y minerales.....	13
7.5.2. Agua.....	14
7.6. Nutrición de minerales traza orgánicos en pollos de engorde.....	14
7.7. Determinación de la causa de un problema de conversión alimenticia.....	15
7.7.1. Importancia del Zinc en las aves de corral.....	16
7.7.2. Fuentes de Zinc.....	17
7.7.3. Zinc como antibiótico.....	17

7.8. Uso de la bacitracina de zinc como mejorador del desempeño del pollo de engorde	18
7.8.1 Zinc.....	18
7.8.2 El Zinc ayuda a disminuir los problemas de calidad de canal en pollo de engorde.	19
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS E HIPÓTESIS	19
8.1.Hipótesis Nula.....	19
8.2.Hipótesis Positiva.....	19
9. VARIABLES	20
10. MARCO METODOLÓGICO	20
11. MATERIALES.....	21
12. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
13. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.....	23
13.1. Peso del animal (g)	23
13.2. Ganancia de peso (g).....	23
13.3. Consumo de Alimento	23
13.4. Conversión Alimenticia	24
13.5. Análisis económico.....	24
14. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
14.1. Peso Inicial (g).....	25
14.2. Consumo de Alimento (g).....	27
14.3. Ganancia de Peso (g).	30
14.4. Conversión Alimenticia	33
14.5. Peso Vivo Promedio (lb).....	36
15. Análisis Beneficio/Costo	38
16. IMPACTO	38
16.1. Conclusiones	39
16.2. Recomendaciones	39
17. BIBLIOGRAFÍA.....	40
18. ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Hoja de Vida del Tutor	42
ANEXO 2. Hoja de vida del estudiante.....	43
ANEXO 3. Reporte de Resultados SETLAB	44
ANEXO 4. Fotografías de las fases investigativas.....	45
ANEXO 5. Aval de traducción.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación taxonómica de las aves (9).....	7
Tabla 2 Análisis de Variables.....	20
Tabla 3: Descripción de materiales	21
Tabla 4: Esquema ADEVA.....	22
Tabla 5: Esquema del Experimento	22
Tabla 6: Evaluación del peso utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.....	26
Tabla 7: Evaluación del consumo de alimento utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.	29
Tabla 8: Evaluación de la ganancia de peso utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.....	32
Tabla 9: Evaluación de la conversión alimenticia utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.....	35
Tabla 10: Evaluación del peso vivo promedio utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.....	37
Tabla 11: Resultados Bromatológico	37
Tabla 12: Análisis Económico	38

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ZINC (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) COMO ADITIVO EN REMPLAZO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE.

Fecha de inicio: Mayo 2020

Fecha de finalización: Septiembre 2020

Lugar de ejecución: **Lugar de ejecución:** Ubicada en la Provincia de Tungurahua, Cantón Patate, Barrio los Nardos.

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto experimental, implementación de diferentes dietas nutricionales para aves.

Equipo de Trabajo:

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley (Anexo 1).

Marcelo Daniel Melo Reinoso (Anexo 2).

Área de Conocimiento: Agricultura, Producción Animal.

SUB ÁREA

Agricultura, producción agropecuaria

Veterinaria, Auxiliar de Veterinaria

Línea de investigación: Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Producción animal y Nutrición.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se evaluó utilización de diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde en la provincia de Tungurahua cantón Patate barrio los nardos con este ensayo se buscó dar una alternativa al uso de antibióticos como aditivo ya que actualmente se utiliza para la crianza de pollos de engorde de tal manera que con el aditivo de zinc de tal manera que con el aditivo de zinc se puede reducir muchas de las enfermedades, lo cual va reducir los costos de producción y obtener productos de gran calidad a la canal y lo cual es va ser beneficio para el consumo humano libre de enfermedades. Esta investigación se realizó con el aditivo de zinc el cual fue añadido al alimento balanceado. El ensayo se realizó con 100 pollos Cobb de un día de edad con un peso promedio de 45 g a su llegada, el galpón fue dividido en 5 tratamientos con 5 repeticiones. El zinc se adicono con un (T1) 20.ppm, (T2) 40ppm, (T3) 60ppm, T (4)80ppm, T (0) testigo. Se llevó a cabo un diseño experimental completamente al azar (DCA), La estadística aplicada para evaluar los datos fue el análisis de varianza utilizando la prueba de Tukey al 5 % para comparar los tratamientos. Los resultados presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,01$) y ($P < 0,05$). Para lo cual el tratamiento 5 con un código t4 (adición de zinc de 80ppm fue el que más resultados beneficiosos para la investigación teniendo un peso de 5.48lb; con una conversión alimenticia de 1.34; con un consumo de alimento de 438. 79g. con un porcentaje de rendimiento a la canal de 5.48lb. En base a los resultados obtenidos en la presente investigación sabemos que el uso en el aditivo del zinc con 80ppm cumplió todos los objetivos presentes en el estudio.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La resistencia a los antimicrobianos que afecta a la salud de consumidores humanos no está asociada mayormente a los residuos que pudieran quedar en carne o huevos, sino al desarrollo de resistencias bacterianas en los mismos animales, las cuales pueden dar lugar a fallos terapéuticos en tratamientos veterinarios. También existe el riesgo de transferencia de esas bacterias resistentes de los animales al hombre, o de genes portadores de la resistencia de bacterias animales a bacterias humanas(1).

Entre las causas, la dinámica y la epidemiología de la aparición y propagación de la resistencia a los antimicrobianos, tanto en animales como en humanos, se apunta

especialmente a la utilización excesiva e indebida de los antimicrobianos en animales. Especialmente la administración de dosis sub terapéuticas durante largo tiempo, lo que crea condiciones ideales para las resistencias(2).

Estos agentes farmacéuticos actúan como factor de selección al suprimir los microorganismos sensibles y permitir de esta manera la proliferación de cepas resistentes. La aparición de resistencia tanto en bacterias patógenas como en bacterias comensales genera la posibilidad de ser transmitidas a través de la cadena alimentaria. Esto puede ocurrir por el consumo de alimentos, por contacto directo con animales de producción o con sus residuos en el medio ambiente. Estos eventos son más probables en las producciones intensivas debido al contacto frecuente y estrecho entre los animales y el personal, resultando en un mayor riesgo de transferencia de bacterias resistentes entre animales, humanos y medio ambiente (3).

El costo de alimentación de los pollos se duplicó en una década, poniendo más presión en mejorar el índice de conversión e importancia de un buen manejo es por eso que se debe alimentar inteligentemente evitando desperdicios, buena integridad intestinal asegurando que están consumiendo cantidades adecuadas y nutricionalmente balanceadas (3).

El Zinc se utiliza principalmente en las dietas de reproductoras para mejorar la inmunidad, la fertilidad y la incurabilidad. El Zinc es uno de los componentes de los metales de enzimas celulares y como tal, es esencial en los procesos tanto de proliferación, como en la muerte de células, en el desarrollo inmunológico, la reproducción, la regulación de genes y la defensa contra daños por estrés oxidativo. Por tanto, la deficiencia de Zinc puede influir de forma negativa en estas funciones. Además, la deficiencia de Zinc resulta en una expresión aberrante en una variedad de genes, que a su vez pueden dar lugar a una serie de problemas de salud y rendimiento). En la situación actual de la industria de aves de corral, el uso de zinc es limitado. Hay muy poco uso en los pollos de engorde Bacitracina de Zinc es un promotor de crecimiento. Producto micro granulado que actúa a nivel intestinal contra las bacterias Gram positivas, inhibiendo la síntesis de proteínas. Se debe indicar que las bacterias Gram positivas integran la flora intestinal normal del intestino; pero de acuerdo a las condiciones de manejo en explotaciones modernas y a factores como variaciones de temperatura, ventilación deficiente y altas densidades, estas bacterias pueden romper el equilibrio normal y convertirse en agentes patógenos, los cuales producirán trastornos a nivel intestinal(3).

Los minerales orgánicos son compuestos por carbohidratos aminoácidos y proteínas que tiene gran biodisponibilidad en la alimentación de pollos de engorde en comparación de los inorgánicos, mejorando el consumo y digestibilidad en los pollos. La investigación tuvo como objetivo generar información publicada sobre el uso de minerales orgánicos en la alimentación de pollos de engorde. Este trabajo de investigación documentada fue elaborado en función de recopilación de artículos, revistas, y trabajos experimentales. La recolección información se realizó entre los meses de junio y agosto del 2019. Los métodos que ayudaron a la recopilación de información fundamentada fueron de análisis y respuesta, estos permitieron sacar resultados de trabajos publicados, escritos en línea. También tuvo énfasis en trabajos experimentales de investigación bibliográfica y documentales, que han mostrado los beneficios que tiene el uso de los minerales orgánicos en la alimentación de pollos al comportamiento productivo. Los minerales se entrelazan con mayor rapidez lo cual hace que el transporte se facilite, dando mejoras en el desarrollo fisiológico y metabólico, presencia del selenio en aves mejoro los parámetros reproductivos y la integridad intestinal, Por otra parte, reportaron que al incluir 100% de minerales (zn, mg) orgánicos en la dieta, disminuyo un 13,5% de la perdida en la excreción y se alcanzaron ganancias diarias superior al 3% equivalente a 300g El uso de minerales no solo contribuye a la rentabilidad de una empresa de pollos de engorde, sino que también tiene un gran impacto sobre el medio ambiente reduciendo la excreción de heces sin ocasionar efectos negativos a la producción (4).

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios directos

- Productores de aves de la zona central del país.
- Los investigadores principales del proyecto, requisito previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

4.2. Beneficiarios Indirectos

- Personas dedicadas a la producción avícola del cantón Patate provincia de Tungurahua.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La avicultura ha sido una de las actividades dinámicas del Sector Agropecuario en los últimos cincuenta años, debido a la gran demanda de sus productos por todos los estratos de la población. Los resultados obtenidos en esta investigación servirán de base para mejorar el balance de la dieta alimenticia de pollos de engorde en granjas avícolas, con el fin de obtener aves con un mayor peso, baja mortalidad y reducir costos para obtener mayor utilidad (5).

Partiendo de la pirámide alimenticia, la carne blanca es parte del consumo diario, es así como en las últimas décadas la tendencia mundial en la demanda de este producto ha aumentado; buscando alternativas más sanas para la alimentación diaria, ya que en este tipo de carne el nivel calórico y de grasa es menor. Por otro lado, desde el punto de vista del productor, la reproducción y crecimiento de las aves de corral, es relativamente corto, lo que hace que la proyección de recuperación de la inversión sea en menos tiempo (5).

6. OBJETIVOS:

6.1.Objetivo General

Utilización de diferentes niveles de zinc 20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.

6.2.Objetivos Específicos

- Analizar los parámetros productivos en pollos de engorde al utilizar los diferentes niveles de zinc como parte de la alimentación.
- Determinación de calidad de canal de pollos de engorde de todos los tratamientos para instituir el efecto de la inclusión del zinc en la alimentación.
- Establecer costo beneficio del efecto de la inclusión del zinc en la alimentación de los pollos de engorde.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Descripción

El pollo (*Gallus Gallus*) se cree que es originario de las aves de la selva roja y de la selva gris, que se encuentran en los bosques tropicales de la India. Se estima que existen unos 25 mil millones de pollos por todo el mundo, siendo la población más alta de un ave en el mundo.

Se piensa que fue domesticado hace más de 10.000 años, donde los indios, y más tarde los vietnamitas, los criaban para obtener su carne, plumas y huevos. Se extendió por toda Asia, Europa y África para terminar siendo el animal de granja doméstico más extendido del mundo (5).

Es un ave omnívora. Su esperanza de vida se encuentra entre los cinco y los diez años, según la raza.

Los pollos domésticos aparecieron hace más de 8.000 años en Asia Sudoriental y fueron introducidos en el resto del mundo por marinos y comerciantes. Hoy, son, con diferencia, la especie avícola más importante del mundo (4).

En las últimas décadas se han desarrollado razas comerciales de pollos de alto rendimiento para satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos de origen animal. Estos pollos se crían específicamente para la producción de carne o huevos y requieren un manejo nutricional y sanitario intensivo para expresar su potencial genético. Están ampliamente presentes en todo el mundo y se utilizan en la mayoría de las grandes empresas (4).

Las razas autóctonas de doble propósito suelen criarse en zonas rurales y periurbanas y se considerarían ineficaces en las explotaciones agropecuarias comerciales. Pero a pesar de su baja productividad, son ideales para sistemas avícolas de bajos insumos. Están bien adaptadas a su entorno, son resistentes a las enfermedades, pueden escarbar en busca de alimentos, son ágiles y veloces como para evitar a los depredadores y el color y diseño de su plumaje les proporcionan un camuflaje natural. Las gallinas tienen un fuerte instinto de cría, lo que les permite empollar sus propios huevos y cuidar de los polluelos vulnerables (5).

En algunas regiones también se disponen de cruces. Su producción de carne y huevos es relativamente buena en condiciones climáticas y nutricionales moderadas.

En 2016, la población mundial de pollos superaba los 22 000 millones de ejemplares. Aproximadamente el 56 por ciento de ellos se encontraban en Asia.

Los pollos de engorde, criados específicamente por su carne, son las aves producidas principalmente por las modernas instalaciones avícolas integradas, debido a su alto índice de conversión de alimentos.

Las gallinas ponedoras comerciales pueden poner más de 300 huevos al año, mientras que las gallinas autóctonas a menudo no ponen más que 40-60 huevos.

En todo el mundo, se reconocen casi 1 600 razas autóctonas de pollos. Estas son el resultado de siglos de selección natural, cruzamiento y apareamiento al azar dentro de las parvadas (5).

Tabla 1: Clasificación taxonómica de las aves (9).

Reino:	Animal
Tipo:	Cordados
Subtipo:	Vertebrados
Clase:	Aves
Subclase:	Neornikes (sin dientes)
Superorden:	Neognates (sin esternón)
Orden:	Gallinae
Suborden:	Galli
Familia:	Phasianidae
Género:	Gallus
Especie:	Domesticus
Nombre científico	Gallus domestic

7.1.1. Pollos Broiler

Pollo Broiler es el ave joven procedente de un cruce genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento, el corto periodo de crecimiento y engorda del tipo Broiler, (que solo toma unas 6 o 7 semanas para estar en el mercado) lo ha convertido en la base principal de la

producción masiva de carne aviar de consumo habitual en cualquier canasta familiar (7).

En las aves se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que estos son híbridos y el nombre corresponde al de la empresa que los produce.

Una buena raza de pollo es aquella que tiene gran habilidad para convertir el alimento en carne en poco tiempo; entre las razas más utilizadas dentro del mercado de pollo de carne tenemos: Ross 308 y Cobb 500.

Cobb 500 es el más antiguo del mundo, la cría de aves de corral. De modestos comienzos en 1916 en Massachusetts, EE.UU., Cobb se ha convertido en el líder mundial en la cría de pollos de engorde. La historia de la compañía abarca el desarrollo de la moderna industria avícola (7).

7.2. Alimentación

Ya sean pollitos, en fase de crecimiento, adultos en fase de puesta o adultos en fase engorde, los pollos necesitan ser alimentados correctamente a diario para asegurar el éxito de la crianza y la obtención de beneficios. Restos de comida, cereales y pienso son los productos más utilizados para la alimentación de las aves. Sin embargo, esto es insuficiente para garantizar la nutrición de los pollos, y se han de considerar algunos puntos que no les falte nada en cada una de las fases por las que pasan. Un buen ejemplo de esto es proporcionar altos niveles de minerales a las aves y mayor nivel de proteína en pollos destinados a la producción de carne. En cuanto a otros detalles (8).

7.2.1. Fase 1 – Alimentación de pollitos

La alimentación durante esta primera fase cambia gradualmente, todo en función de la edad y el tipo de ave, y puede determinar el fracaso o la rentabilidad del negocio.

Se ha de alimentar a los pollitos a los 60 minutos (1 hora) desde el nacimiento.

El primer alimento deberá ser agua con azúcar (50 g de azúcar/ 1 L de agua) para hidratar y aumentar la energía de los pollitos.

Al día de vida, se pasa a una alimentación regular con la ración de iniciación. Generalmente contiene un 20% de proteína y debe suministrarse a los pollitos hasta las ocho semanas de edad (8).

Los polluelos infectados con coccidios deben ser alimentados con una ración inicial suplementada con medicamentos en su formulación. Los polluelos que han sido vacunados deben alimentarse con una ración de iniciación libre de medicamentos (8).

7.2.2. Fase 2 – Alimentación de pollos en crecimiento

Al cabo de las ocho semanas, los pollitos pasan a comer la ración de crecimiento. Debe asegurarse que el nivel de proteína esté próximo al 16%, en el caso de aves destinadas a puesta. Los pollos destinados a engorde deben consumir una ración de crecimiento que contenga hasta un 20% de proteína.

A las 10 semanas de vida, se pueden introducir restos de comida en la alimentación de los pollos, aunque deben evitarse los excesos para que no sustituyan esta comida por la ración.

Tener siempre un poco de arena alrededor, ya que ayuda a los pollos a digerir frutas y legumbres. Los pollos alimentados solo con la ración no necesitarán arena en sus instalaciones (4).

Respete la información alimentaria. Nunca ofrezca a los pollos una ración que no esté indicada para su fase. Por ejemplo, la ración de puesta suministrada a pollitas antes de las 18 semanas de edad, al contener mucho calcio, puede perjudicar los riñones y reducir la esperanza de vida del ave, por la noche, cubra los restos de comida para evitar la aparición de plagas en la instalación (4).

7.2.3. Fase 3 – Alimentación de gallinas de puesta

A las 20 semanas de vida, se introduce la ración de puesta a las gallinas, que contiene hasta un 2% más de proteína y más calcio que las raciones comunes. Normalmente se ofrecen en forma de pellet, trituradas o en harina. Nunca mezcle calcio en la ración de puesta. Se puede ofrecer calcio aparte a las gallinas, obtenida triturando cáscara de huevo o concha de ostra. Semanalmente, proporcione a las ponedoras larvas de tenebrio, calabaza y semillas de calabaza (4).

Es importante dejar en la nave un recipiente con arena para que las ponedoras consigan digerir mejor los complementos alimenticios. Mejora la alimentación de las gallinas en invierno. Para ello, complemente la alimentación con una mezcla de grano, a base de maíz quebrado, avena y otros cereales. Este complemento debe ofrecerse en cantidades limitadas, y en su mayoría cosechados en verano. El suministro de frutas cítricas, alimentos salados, ruibarbo, chocolate, cebolla, ajo, residuos de hierba, alubias no cocidas, cáscara o hueso de aguacate, huevos crudos, azúcar/dulces o piel de patata cruda, está completamente prohibida por ser alimentos tóxicos para las gallinas (4).

Si es posible, deje a las gallinas pastar en el patio para que aumenten sus reservas nutricionales. Patios que contienen malas hierbas y plantas jóvenes son ideales para esto. Hasta las seis semanas de vida, se suministra a los pollos la ración de iniciación de engorde, que contiene hasta un 24% de proteína. Después de las seis semanas, se pasa a alimentar a los pollos con la ración de engorde peletizada, que contiene entorno al 16-20% de proteína. Las luces encendidas por la noche estimulan a las aves a comer más. Esta táctica puede aplicarse algunos días antes del sacrificio (4).

Consideraciones importantes sobre la cría de gallinas de puesta:

- I- La fase inicial o de cría es la más sensible, y va desde el primer día hasta la 6ª semana de vida.
- II- La fase de recria va desde 7ª a la 18ª semana, y es cuando se produce una gran parte del crecimiento de las aves, siendo determinante para la calidad de la futura ponedora.
- III- La fase de prepuesta va desde la 19ª a la a 23ª semana.
- IV- La fase de puesta va desde la 24ª a la 70ª semana, cuando deben ser retiradas (4).

7.3. Peculiaridades fisiológicas que pueden afectar el diagnostico VII.1 ácido úrico y creatinina

En la orina de las aves existe un mayor predominio de ácido úrico frente a urea y de creatina frente a creatinina si lo comparamos con mamíferos. A diferencia de los mamíferos, la creatinina tiene un escaso valor diagnóstico de la función renal, la conversión creatina a creatinina es reversible y excretan mayoritariamente creatina por orina. En cambio, uno de los parámetros bioquímicos utilizados con fines diagnósticos suele ser el ácido úrico (9).

7.3.1. Glucosa

Los rangos fisiológicos de glucemia en aves son muy elevados, es común encontrar valores de 200-400 mg/dL dependiendo del ave. En algunas especies el diagnóstico de diabetes se establece a partir de valores >700 mg/dL. En aves, parece que las hormonas adrenocorticales y la prolactina son más importantes a la hora de regular los niveles de glucosa que la insulina. La importancia que tiene la insulina en la regulación del metabolismo de los hidratos de carbono en aves todavía no está bien comprendida. Esta hormona se libera ante un amplio rango de estímulos, no sólo por los niveles de glucosa (9).

La hiperglucemia en aves puede estar originada por estrés, de forma yatrogénica por corticosteroides (ejemplo de ello puede ser el uso inadecuado de pomadas con esteroides con que el ave ingiere en el acicalado). En el manejo de esta patología, además de las medidas de manejo dietético, se ha utilizado insulina, pero los resultados son variables. La insulina se elimina muy rápidamente del organismo de las aves, incluso las formulaciones de liberación lenta solo logran mantener unas horas los niveles de glucosa dentro del rango fisiológico. Hay una gran variabilidad en la dosis y la absorción. Uno de los tratamientos más efectivos es la glipizida, que permite la administración de una dosis o dos diarias por vía oral (9).

7.3.2. Pigmentos biliares

El principal pigmento biliar en aves es la biliverdina, debido a que los niveles de biliverdina reductasa son muy bajos. Por lo que un signo clínico de enfermedad hepática es la presencia de deposiciones verdosas. Los niveles de bilirrubina fisiológicos son < 0.1 mg/dL. Por ello, las aves no suelen desarrollar ictericia como un signo clínico típico de una hepatopatía y en los hematomas predomina el color verde (9).

7.3.3. Hemograma

Los HETERÓFILOS de la sangre de las aves son las células equivalentes a los neutrófilos de los mamíferos, pero a diferencia de los neutrófilos, originan un material purulento más denso de aspecto caseoso (debido al déficit de actividad enzimática proteolítica) que es recubierto por macrófagos y tejido fibroso para formar un granuloma. Por ello, su punción no origina el drenaje de este. Los ERITROCITOS son de menor tamaño con lo que consiguen una mejor relación superficie volumen, poseen núcleo y no han cambiado a una forma bicóncava como sucede en los mamíferos. Este hecho se ha relacionado con el momento evolutivo de esta clase, donde los niveles de oxígeno en la atmósfera de nuestro planeta eran más elevados, y con la mayor eficiencia respiratoria que poseen las aves. Las plaquetas son sustituidas por los

TROMBOCITOS, que a diferencia de las humanas tienen núcleo, por lo que posiblemente sean capaces de sintetizar nuevas enzimas como las COX tras su inhibición y volver a sintetizar TXA₂ (9).

7.4. Fisiología digestiva de los minerales

Energía: El pollito es capaz de adaptarse su consumo de balanceados al nivel energético del balanceado, se observó que la utilización de balanceados con 3100 kcal de energía en los primeros días de vida mejoró la ganancia de peso y por ende la ganancia de peso hasta el final del ciclo, en comparación a balanceados con bajas energías (10).

Lípidos: Los lípidos / grasas son los nutrientes más difíciles de digerir por los pollitos, a medida que estos crecen van mejorando dicha absorción recién se comienza a evidenciar a los 14 a 21 días, esta mejora en la adsorción se debe fundamentalmente a la mayor producción de sales biliares y mayor concentración de enzimas en el intestino delgado (Krogdahl-1985). Las fuentes de origen vegetal son más digestibles que las de origen animal, dentro de las vegetales las insaturables son más digestibles. Esto es debido que las saturadas tienen un efecto negativo sobre la producción de sales biliares y la formación de micelas (10).

Almidones: La digestibilidad del almidón al final del ileon es alta pero incompleta y depende de la materia prima, el proceso del pienso y la edad del pollito. Una parte de los almidones es resistente a la digestión y pasan a la parte posterior del intestino donde puede ser fermentada, estas producen ácidos grasos volátiles que alimentan a las mismas células de la mucosa intestinal incrementando también el flujo y la absorción de electrolitos, reduciendo el PH del intestino y así combatir secundariamente agentes patógenos por la reducción del PH. El factor limitante en la digestión del almidón en los pollitos es la producción de enzimas digestivas endógenas observaron una mejor digestibilidad del almidón proveniente del maíz que la del trigo y cebada, esto se debe a una menor concentración de polisacáridos no almidón presentes en el maíz (10).

Proteína: Los pollitos no tienen necesidad en proteínas, pero sí en aminoácidos. Se puede dar dietas balanceadas altas en proteínas, pero deficientes en aminoácidos, esto es lo que no debe ocurrir. En las primeras edades también se debe recordar y tener en cuenta la fuente de

proteína suministrada ya que recordemos que hay una acidificación del proventrículo y la molleja y una baja producción de tripsina endógena que reducen la digestibilidad de las proteínas, la principal fuente de proteína es la harina de soja, siempre teniendo en cuenta su procesamiento y calidad de la harina. Otras posibilidades son los concentrados de proteína de soja (10).

Fibra: Estudios en lo que se utilizaron balanceados con niveles bajos de fibra se observó un incremento en el consumo de cama, así se consideró en utilizar un mínimo porcentaje de fibra en el alimento, a la vez la fibra produce un enlentecimiento del tránsito gastrointestinal y se mejora la digestibilidad de la proteína, la solubilidad de los minerales y por ende mayor producción / eficiencia de los pollitos (10).

Minerales: La correcta inclusión de calcio y fósforo es fundamental para el desarrollo correcto del aparato locomotor. El exceso también es perjudicial. El exceso de fósforo reduce la capacidad tampón (Un sistema tampón es aquel que soporta amortigua grandes adiciones de ácido (H⁺) o base (OH⁻) sin que cambie el pH. Es muy importante en los sistemas biológicos ya que los cambios de pH pueden truncar las funciones fisiológicas) del proventrículo y la molleja produciendo un efecto en la digestibilidad de otros nutrientes. Por otro lado, el exceso de calcio puede reducir la absorción de fósforo. El nivel de sodio del alimento afecta al desarrollo tisular y óseo, se demostraron que con niveles crecientes de sodio aumentaba el consumo de agua y se reducía la prevalencia de discondroplasia tibial (se utilizaron valores de 0,20 hasta 0,28 %) cuidar la inclusión con el uso de fitasa exógena en el alimento (10).

7.5.Requerimientos nutricionales del pollo broiler

7.5.1. Vitaminas y minerales

Los minerales y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. La suplementación apropiada de vitaminas y minerales depende de los ingredientes que se utilicen, de la elaboración del alimento y de las circunstancias locales; debido a diferencias en los niveles de vitaminas de los distintos cereales, será necesario modificar los niveles de algunas de ellas, por lo que generalmente se proponen recomendaciones separadas para

ciertas vitaminas, dependiendo de los cereales que se utilicen como base para estas raciones. (13)

7.5.2. Agua

El agua es un nutriente esencial que impacta virtualmente a cada una de las funciones fisiológicas ya que forma parte de un 65% a un 78% de la composición corporal de un ave, dependiendo de su edad, la buena calidad de agua es esencial para la producción eficiente de los pollos. (13)

7.6. Nutrición de minerales traza orgánicos en pollos de engorde

En los últimos años mediante la investigación y el desarrollo tecnológico se ha generado información en la nutrición de las aves para atender las regulaciones legislativas, las demandas del consumidor y al mismo tiempo mantener una industria avícola sostenible. La investigación reciente correspondiente a los minerales traza (MT) ha proporcionado valiosa información con el desarrollo de nuevas moléculas de MT orgánicos (MTO), compensando en parte la limitada producción en las dos últimas décadas donde solamente el 2% de las publicaciones se relacionaban con estos elementos. (13)

Los minerales trazan que generalmente se incluyen en la premezcla son el Cu, Fe, Mn, Zn, I y Se; cada uno es un elemento independiente con procesos metabólicos y funciones distintas, existiendo interacciones entre ellos así como con otros nutrientes. En el pasado el criterio para establecer los niveles de inclusión de los MT tuvo pocas actualizaciones, utilizando en exceso las sales minerales inorgánicas (MTI); generalmente con insuficiente información sobre el origen, proveedor y composición, siendo cuestionable la biodisponibilidad; por lo que la formulación incluía un “factor de seguridad” (13).

Algunas referencias que se toman como base para cubrir el requerimiento de ciertos MT son obsoletas, al contener una buena cantidad de información obtenida hace más de 30 años, enfocada principalmente a alcanzar los parámetros productivos. Poca atención se dio en esos momentos a otras variables como los aspectos inmunológicos, efecto de las barreras naturales para la absorción gastrointestinal, integridad del tejido epitelial, aparato digestivo y locomotor, eficiencia reproductiva, la repercusión en la incubabilidad y progenie, rendimiento de la canal, apoyo en la función enzimática, síntesis proteica, maduración de células sanguíneas, formación de cartílago y estructura ósea entre otros aspectos (13).

Las interacciones y antagonismos que actualmente son reconocidos. A pesar de ello continúan siendo una importante herramienta que se consultan para elaborar la matriz nutricional de formulación, misma que sin una justificación contempla el concepto de MT totales y no la disponibilidad. Los MTI tienen una menor biodisponibilidad al estar expuestos a factores que comprometen su digestión, absorción y deposición como son las grasas saturadas e insaturadas, ácido fítico(2), taninos, alta concentración de Ca(3) y la interacción con otros minerales como es el caso del Cu, Mn, Fe, Se, Cd, P y S (13).

7.7. Determinación de la causa de un problema de conversión alimenticia

Existen diferentes factores que pueden ejercer un impacto negativo sobre la conversión alimenticia de una parvada.

- Manejo de la planta de incubación: las condiciones durante el proceso del nacimiento afectan las tasas del crecimiento y la conversión alimenticia a causa de su efecto sobre el desarrollo del intestino. La presencia de condiciones inapropiadas durante el transporte del pollo a la granja también puede afectar su desarrollo temprano y su conversión alimenticia al final del ciclo de engorde (14).
- Crianza: La crianza constituye un período crítico para el desarrollo del intestino y, por ende, para la eficiencia en la utilización del alimento, por lo que el manejo en esta etapa es de importancia crucial (14).
- Fallas en los registros: un cálculo exagerado del consumo de alimento y/o una subestimación del peso vivo de las aves, inevitablemente guiarán a la conclusión equivocada de que la conversión alimenticia está demasiado alta, lo cual es irreal (14).
- Manejo de la alimentación: un mal manejo de la alimentación y de los comederos puede afectar la conversión alimenticia de la parvada, pues afecta el consumo de alimento y aumenta el desperdicio por derrame. Es importante el espacio de comedero, su altura y la administración de un alimento de buena calidad (14).
- Manejo del agua: es esencial proporcionar a las aves el espacio correcto de bebedero y contar con una fuente de agua limpia, pues toda reducción en el consumo de agua hará que disminuya también el consumo de alimento y que aumente (empeore) la conversión alimenticia (14).

- Temperatura: si se desea optimizar la conversión, es necesario mantener la temperatura ambiental adecuada, evitando fluctuaciones (14).
- Programa de alimentación: el suministro de la densidad correcta de nutrientes para la edad llevará a niveles óptimos el consumo de ración y el crecimiento, asegurando la utilización eficiente de los nutrientes (14).
- Formulación y fabricación del alimento: es difícil diagnosticar errores durante el proceso de elaboración del alimento, pero el resultado puede ser una reducción en la calidad de la dieta que se ofrece a las aves y esto afecta la conversión alimenticia (14).
- Mortalidad y enfermedades: cuando la mortalidad es elevada, especialmente al final del engorde, la conversión alimenticia aumenta significativamente. Es necesario identificar con rapidez las causas de mortalidad para poner en práctica las acciones correctivas apropiadas (14).
- Bioseguridad: un buen programa de bioseguridad es esencial para el mantenimiento de la salud de las aves y para optimizar su rendimiento.
- Manejo previo al sacrificio: es necesario interrumpir la administración de alimento, como parte importante del proceso de sacrificio, debiendo hacerlo de 8 a 10 horas antes del tiempo esperado de matanza o faena. Este tiempo se debe calcular con precisión, pues si es demasiado prolongado ocurrirá una pérdida de peso y aumentará la conversión alimenticia (14).

7.7.1. Importancia del Zinc en las aves de corral

El zinc (Zn) es un micro mineral esencial para la regeneración de los tejidos celulares, la defensa contra los radicales libres, el crecimiento y desarrollo óseo de los pollos y para la síntesis de ADN, por lo que, para lograr un correcto desarrollo y una producción estable de las aves, es fundamental garantizar el aporte de este mineral (14).

Los niveles recomendados de Zn para dietas avícolas, de acuerdo con el NRC (1994), son entre 40mg/kg y 75mg/kg de alimento. La deficiencia de Zn en la ración se ha asociado con varias manifestaciones clínicas y bioquímicas (15).

7.7.2. Fuentes de Zinc

Tradicionalmente, la suplementación con Zn en la alimentación de aves de corral era de fuentes inorgánicas, en forma de sulfato de Zn ($ZnSO_4$) que aporta 36% Zn y óxido de Zn (ZnO) aporta 72% de Zn, por razones de costo y disponibilidad en el mercado.

Sin embargo, en la actualidad hay formas más biodisponibles, conocidas como fuentes «orgánicas». Estos normalmente están unidos a pequeñas proteínas y son similares a las formas minerales que se encuentran en las materias primas (15).

Las fuentes de orgánicas como Zn-metionina y el propionato de Zn son más biodisponibles que las fuentes inorgánicas.

El picolinato de Zn es una excelente fuente que se absorbe eficazmente, otros son: citrato, gluconato y acetato, mientras que el sulfato se absorbe poco (15).

Esto es importante a la hora de formular ya que la efectividad de Zn depende de su absorción por el intestino y su biodisponibilidad en sangre. Dada la mayor biodisponibilidad de Zn orgánico, puede ser posible suplementar a un nivel muy por debajo del habitual, resultando en una menor excreción de Zn, sin comprometer el rendimiento de las aves (15).

Los procesos metabólicos fisiológicos dan como resultado la producción de «especies reactivas de oxígeno» (ROS, del inglés Reactive Oxygen Species) que inducen un alto riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, debido al daño de la membrana y del ADN y a la inhibición del sistema inmune.

Los antioxidantes combaten las ROS y protegen al organismo de sus efectos nocivos de varias maneras (15).

7.7.3. Zinc como antibiótico

Por ejemplo, existe una estrecha relación entre la actividad de la fosfatasa cálcica plasmática y el Zn ingerido en cerdos, pero estas variables parecen independientes en avicultura. En monogástricos, la concentración de Zn en el páncreas, riñones, hígado y mucosa intestinal incrementa a medida que se incrementa la cantidad de Zn ingerido (15).

Las concentraciones del metal metionina en tejidos blandos es también un parámetro utilizado en estudios de biodisponibilidad. Aunque, en caso de exceso de Zn, al almacenarse este elemento antes de su excreción, la concentración de Zn y de los niveles de metal metionina no vienen siempre relacionados con la proporción de Zn utilizado para las funciones bioquímicas o fisiológicas. En avicultura y porcino, existe una correlación directa entre el zinc en la dieta

como nutriente y su concentración plasmática. La concentración ósea de zinc es también un buen criterio a la hora de valorar el estado de Zn del animal. Cuando la concentración de zinc en la dieta excede claramente los requerimientos fisiológicos, se observa que su concentración alcanza un nivel meseta, tanto en sangre como en huesos. Existen otros sistemas de medición, como el sistema de respuesta inmunológica (peso del timo, peso del bazo, concentración de IgA y macrófagos) y la cuantificación de la expresión del gen (metal metionina, transportadores ZnT), aunque su relevancia no ha estado suficiente probada. Y la interpretación de los resultados de estos marcadores biológicos puede ser confusa (15).

7.8. Uso de la bacitracina de zinc como mejorador del desempeño del pollo de engorde

El uso de los antimicrobianos mejoradores del rendimiento (N. del T.: conocidos más comúnmente en español como promotores del crecimiento) en pollos de engorde ha creado mucha polémica en los últimos años. Brasil ocupa el tercer lugar mundial como país productor de pollo de engorde y ha determinado límites para la utilización de estos compuestos. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la utilización de bacitracina de zinc, dentro de los niveles recomendados por el Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA), en el alimento, sobre el rendimiento del pollo de engorde de 1 a 21 días de edad. Se utilizó un diseño completamente al azar con 5 tratamientos y 10 repeticiones de 25 pollos Cobb 500® machos cada una. Los tratamientos experimentales consistieron en cinco niveles de inclusión del citado antibiótico (0, 10, 25, 40 y 55 ppm). Las variables analizadas fueron consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. La bacitracina de zinc fue eficiente como promotor del rendimiento de estos pollos criados hasta los 55 días. En este período, el uso del citado compuesto produjo un menor consumo de alimento y una mayor ganancia de peso en comparación con el tratamiento sin antimicrobiano. En términos generales, la mejor conversión alimenticia se obtuvo con la adición de 55 ppm de bacitracina de zinc en el alimento del pollo de engorde (16).

7.8.1. Zinc

Las dietas pobres en zinc pueden inducir en reducciones medibles en la actividad del sistema inmunológico. Estas reducciones ocurren relativamente rápido y son reversibles devolviendo el zinc al cuerpo. En 100 gramos de Pollos de engorde, puedes encontrar 0,87 miligramos de zinc. Esto proporciona el 6% del valor diario recomendado para un adulto (14).

BACITRACINA DE ZINC La bacitracina de zinc es el antibiótico más comúnmente utilizado en patologías digestivas, por ser activa frente a bacterias G+ y por ser escasamente absorbible en el tracto digestivo. Actúa inhibiendo la incorporación de aminoácidos y nucleótidos en la pared celular. Para su actividad, este antibiótico precisa de cationes bivalentes como el cinc. Existe la hipótesis de que la bacitracina no se limita al control de patógenos intestinales, sino que también puede actuar sobre la cinética de absorción de nutrientes, dado que en algunas especies se ha observado que aquellos animales que la han ingerido presentan un menor grosor de su pared intestinal (14).

Estructura química de la bacitracina. (www.aidaitea.org 2006). Este antibiótico inhibe la formación de peptidoglucano en la pared celular bacteriana porque forma complejos con el transportador pirofosfato e inhibe la reacción de fosforilación requerida para su generación (15).

7.8.2. El Zinc ayuda a disminuir los problemas de calidad de canal en pollo de engorde
Hematomas, roturas de piel y epifisiolisis (dislocaciones del hueso) son defectos económicamente costosos observados en los mataderos avícolas europeos. La deficiencia de zinc en las dietas de pollos de engorde se ha mostrado como un factor que altera la barrera endotelial, disminuye la resistencia de la piel y deteriora la integridad del esqueleto (17).

8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS E HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis Nula.

El efecto de la utilización diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo para pollos broiler no mejora los índices zootécnicos.

8.2. Hipótesis Positiva.

El efecto de la utilización diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo para pollos broiler mejora los índices zootécnicos.

9. VARIABLES

Tabla 2 Análisis de Variables

INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE
<ul style="list-style-type: none"> Niveles de zinc como aditivo en remplazo de antibiótico 	<ul style="list-style-type: none"> Pesos semanales Consumo de alimento Ganancia de peso Conversión alimenticia Rendimiento a la canal Peso vivo promedio

Fuente: Directa

10. MARCO METODOLÓGICO

La investigación se realizó en la Provincia de Tungurahua, Cantón Patate, Barrio los nardos
Las coordenadas geográficas son en la latitud – 1.31667 y longitud -78.5.

10. UBICACIÓN DEL ENSAYO

Cantón Patate (Región administrativa)

Provincia: Tungurahua Cantón: Patate

Parroquia: Patate

Latitud: -1.31667 Longitud: -78.5



11. MATERIALES

Tabla 3: Descripción de materiales

Fuente : Directa	Materiales de campo	Bebederos manuales Comedores tipo bandeja Escobas, baldes Botas, overol Termómetro digital Balanzas, focos
	Insumos	Viruta Yodo, vitaminas, antibióticos Vacunas: Newcastle, Gumboro, Bronquitis Vacuna mixta
12. DIS	EÑ	Alimentación
O	Material experimental	Balanceado con adición de Zinc 100 pollos bb

EXPERIMENTAL

Se evaluó el efecto de (adición de zinc) utilizando como parte de la alimentación sobre las variables en pollos Broiler en la fase de crecimiento y acabado, los tratamientos estarán constituidos de la siguiente manera:

T0-(tratamiento testigo-dieta base),

T1-(dieta base + 20ppm),

T2-(dieta base + 40ppm),

T3-(dieta base+ 60ppm) y

T4-(dieta base + 80ppm) de zinc.

los resultados experimentales obtenidos Fueron analizados bajo un diseño completamente al Azar (DCA) con cinco tratamientos. EL modelo lineal aditivo utilizado es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} : valor estimado de la variable

μ : media general

T : efecto de los bloques nutricionales T1, T2, T3, T4

ϵ : error experimental

j : disposición de las repeticiones r1, r2 ... rj.

Tabla 4: Esquema ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	24
Zinc	4
Error	20

Fuente: Directa

Tabla 5: Esquema del Experimento

TRATAMIENTOS	CODIGO	REPETIC	TUE	REP/TRATAM
0	T0	1	20	1
1	T1	1	20	1
2	T2	1	20	1
3	T3	1	20	1
4	T4	1	20	1
TOTAL				100

Fuente: Directa

TUE: tamaño de la unidad experimental, equivalente a 20 pollos.

a. Unidades experimentales

Se utilizaron 100 aves de un día de edad

b. Factores de estudio

Zinc remplazo de antibiótico

• **Dosis de inclusión:**

- Nivel 1: 20ppm
- Nivel 2: 40ppm
- Nivel 3: 60ppm
- Nivel 4: 80ppm

- **Parámetros productivos:**

- Pesos semanales
- Consumo de alimento
- Ganancia de peso
- Conversión alimenticia
- Rendimiento a la canal
- Morbilidad – mortalidad

13. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

Durante la toma de datos se utilizó los registros de campo, se tomará periódicamente los pesos para luego por diferencia de peso inicial y final se estimará la ganancia de peso en la etapa de evaluación. La conversión alimenticia se calculará de acuerdo a la relación entre el consumo del alimento y la ganancia de peso.

13.1. Peso del animal (g)

Posteriormente se pesaron las unidades experimentales al inicio de la investigación, y posteriormente una vez por semana cada 7 días por el transcurso de la investigación que fue el tiempo de duración del experimento.

13.2. Ganancia de peso (g)

Se calculó la ganancia de peso una vez por semana con la siguiente formula:

$$\mathbf{GP = PF - PI}$$

DONDE:

- **GP:** Ganancia de Peso
- **PF:** Peso Final
- **PI:** Peso Inicial

13.3. Consumo de Alimento

Para calcular el consumo de alimento se utilizó la siguiente formula:

$$\mathbf{Ac = Ao - Ar}$$

DONDE:

- Ac:** Alimento consumido
- Ao:** Alimento Ofrecido
- Ar:** Alimento Rechazado

13.4. Conversión Alimenticia

Es la relación entre el alimento que se ofrece a un grupo de animales o unidades experimentales en este caso y la ganancia de peso que estos obtienen o ganan durante el tiempo de consumo del alimento.

Se obtuvo la conversión alimenticia utilizando la siguiente fórmula con los pesos de las unidades experimentales cada 7 días:

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

DONDE:

CA: Conversión Alimenticia

AC: Alimento Consumido

GP: Ganancia de Peso

13.5. Análisis económico

El análisis económico se lo realizó por medio del indicador Costo/Beneficio, en el que se consideraron los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales que correspondieron a la venta de pollos en pie. Respondiendo al siguiente propuesto:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Egresos Totales}}$$

Para el estudio económico solamente se tomó en consideración la ganancia bruta por concepto de la venta de los pollos en pie. No se incluyó los costos de mano de obra, iluminación y otros, dado que fueron constantes para todos los tratamientos.

14. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez llevada a cabo la fase experimental del estudio durante 7 semanas, en la que se utilizó diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde., se obtuvieron los resultados que se describen en este apartado, al mismo tiempo que se efectúa un análisis y discusión de los resultados obtenidos.

Fase Inicial (1 día de edad)

14.1. Peso Inicial (g)

La presente investigación se utilizó 100 aves partiendo desde el primer día de edad con un peso promedio de 45 g. el mismo que nos permitió iniciar el proceso investigativo en resultados y análisis de utilización de diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos.

Se menciona que los pollos broiler vienen con un nivel de peso y desarrollo óptimo para que de acuerdo con su alimentación abarque niveles ricos en proteína, energía y fibra favorables para que su sistema digestivo tenga rápida transformación anatómica y fisiológica, en tal sentido el rápido consumo de alimento favorece para el desarrollo efectivo del sistema inmune.

Luego de análisis estadístico se presentó un coeficiente de variación de menos del 3%, ya que permite señalar que el lote de pollo fue homogéneo en la fase inicial con pesos similares de 45 g.

Se ha señalado la utilización de diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en la alimentación de los pollos broiler.

Al analizar los pesos de las aves durante la primera y segunda semana de investigación se pudo evidenciar que no hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos, en tanto a partir de la tercera semana las aves de acuerdo a su morfología de desarrollo presentan una modificación, alcanzando el tratamiento **T4** (0,08 g de Zn) 719,58 g. seguido por el tratamiento **T0** (Testigo) y por último el tratamiento más bajo en toda su fase de pesos alcanzados de las aves fue el tratamiento **T2** (0,04 g. de Zn) con un valor de 717,51 g.

Los resultados obtenidos en la presente investigación se con cuerda con (11), manifiesta que para asegurar éxito en la crianza y alimentación de los pollos broiler se debe generar alimentos ricos en proteína y fibra, además suplementar el zinc en su alimentación.

Tabla 6: Evaluación del peso utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.

Variables						Media	C.V	PROB
	T0 (Testigo)	T1 (0,02 g Zn)	T2 (0,04 g Zn)	T3 (0,06 g Zn)	T4 (0,08 g Zn)	General		
Peso Inicial	45	45	45	45	45	45		
Peso semana 1 (g)	157,75 a	157,89 a	157,86 a	158,13 a	157,86 a	157,898	1,39	0,9992
Peso semana 2 (g)	393,68 a	396,08 a	390,93 a	391,96 a	392,36 a	393,002	1,97	0,8554
Peso semana 3 (g)	719,55 a	719,41 a	717,51 a	718,14 a	719,58 a	718,838	0,21	0,1402
Peso semana 4 (g)	1105,99 a	1103,43 a	1105,30 a	1104,75 a	1106,22 a	1105,138	0,3	0,6956
Peso semana 5 (g)	1468,70 bc	1521,92 ab	1429,57 c	1561,54 a	1497,40 b	1495,826	3,05	0,0023
Peso semana 6 (g)	2031,41 b	2035,73 ab	2018,25 c	2041,61 a	2036,51 ab	2032,702	0,27	<0,0001
Peso semana 7 (g)	2523,10 a	2518,99 a	2522,58 a	2523,10 a	2531,01 a	2523,756	0,44	0,5441

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Directa

14.2. Consumo de Alimento (g).

Al establecer las distintas fases de alimentación en los pollos broiler en la utilización de diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde, los análisis estadísticos arrojan resultados que demuestran que en la primera semana de investigación el tratamiento **T0** (Testigo 0 adición de zinc) con 115,13 g. fue el que más consumo de alimento obtuvo, en relación al tratamiento **T1** (0,02 g. de Zn) con 114,91 g. con valores significativos respectivamente en la comparación. Esto se debe a que el mineral como es el Zn es un promotor de crecimiento y un antibacteriano actuando a nivel intestinal contra bacterias gram positivas, inhibiendo las síntesis de proteínas.

Posteriormente los resultados que se obtienen a partir de la segunda y tercera semana de la investigación ya arrojan niveles significativos, en tal sentido el tratamiento **T2** (0,04 g. Zn) con 447,55 g. en relación con el tratamiento **T4** (0,08 g. Zn) con 438,79 g. teniendo una comparación y una significancia estadística entre ambos tratamientos, las distintas adiciones de Zn aplicadas durante el experimento tuvieron variaciones en el consumo, estas variaciones se puede ver afectadas debido a las pocas papilas gustativas que tiene las aves.

El sentido del gusto de las aves está bastante mermado en comparación con otros animales y está limitado, pues apenas tiene unas pocas papilas gustativas en la base de la lengua y en la capa cornea del pico.

Siguiendo con el consumo de alimento a partir de la cuarta hasta la séptima semana tenemos valores numéricos significativos por lo tanto se mantiene rangos igual de acuerdo al análisis estadístico realizado por Tukey al 0,05 de probabilidades de medias, con valores que oscilan como un índice de mayor consumo es el tratamiento **T0** (Testigo 0 adición de Zn) con 1156,70 g. y el tratamiento que menor consumo de alimento obtuvo en la última fase (séptima semana) es el tratamiento **T4** (0,08 g. Zn) con 1134,64 g., por esta razón se puede manifestar que el Zn por ser un mineral esencial en una dieta es muy importante para fortalecer el sistema inmune, y estimular el crecimiento de las aves.

La deficiencia de Zn en las dietas de pollos de engorde se ha demostrado como un factor que altera la barrera endotelial, disminuye la resistencia de la piel y deteriora la integridad del esqueleto. La revista, publico la investigación realizada por (21), como el Zn ayuda a disminuir los problemas de calidad de canal en pollos de engorde, manifestando que la suplementación de Zn tiene un efecto positivo en la integridad de la piel, vascular y del esqueleto de los canales de los pollos de engorde.

También por otra parte podemos manifestar (3), que publica en un Repositorio de la Universidad San Francisco de Quito en el cual manifiesta que el Zn es un mineral que se utiliza principalmente en dietas de reproductoras para mejorar la inmunidad, la fertilidad y la incurabilidad de las aves.

También (4), indica que los minerales orgánicos son compuestos por carbohidratos, aminoácidos y proteínas que tienen gran biodisponibilidad en la alimentación de pollos de engorde en comparación de los inorgánicos, mejorando el consumo y digestibilidad en los pollos. Por otra parte, reporta que al incluir 100 % de minerales (Zn, mg) orgánicos en la dieta, disminuyo en un 13,5 % de la pérdida en la excreción y se alcanzaron ganancias diarias superiores al 3 % equivalente a 300 g. el uso de minerales no solo contribuye a la rentabilidad de una empresa de pollos de engorde, sino que también tiene un gran impacto sobre el medio ambiente reduciendo la excreción de heces sin ocasionar efectos negativos a la producción.

Tabla 7: Evaluación del consumo de alimento utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.

Variables						Media General	C.V	PROB
	T0 (Testigo)	T1 (0,02 g Zn)	T2 (0,04 g Zn)	T3 (0,06 g Zn)	T4 (0,08 g Zn)			
Peso semana 1 (g)	115,13 a	114,91 a	115,08 a	115,02 a	114,99 a	115,026	0,29	0,8602
Peso semana 2 (g)	180,88 a	160,56 a	161,21 a	160,66 a	158,65 a	164,392	12,33	0,4091
Peso semana 3 (g)	442,88 a	440,23 a	447,55 a	439,72 a	438,79 a	441,834	1,64	0,3473
Peso semana 4 (g)	2673,98 a	573,18 b	577,51 b	579,89 b	580,92 b	997,096	128,52	0,0617
Peso semana 5 (g)	722,70 a	730,52 a	740,57 a	728,84 a	734,42 a	731,41	2,7	0,6923
Peso semana 6 (g)	923,41 a	928,31 a	931,71 a	934,36 a	953,96 a	934,35	3,45	0,6273
Peso semana 7 (g)	1156,70 a	1145,85 a	1152,52 a	1142,59 a	1134,64 a	1146,46	2,18	0,6719

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Directa

14.3. Ganancia de Peso (g).

En la evaluación del comportamiento productivo (ganancia de peso) en la utilización de diferentes niveles de Zn (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde, se observa que con un peso inicial de la primera semana es el tratamiento **T0** (Testigo 0 adición de Zn) con 113,13 g., que fue el resultado significativo en relación al tratamiento **T4** (0,08 g. Zn) con 112,75 g.

A partir de la semana dos hasta la semana tres, que realizamos el cambio de fase de la alimentación ya que necesitamos un nivel más alto de calorías, menos proteína que es la principal necesidad de las aves en la alimentación, sin dejar de tomar en cuenta muchos parámetros técnicos como son: la temperatura, la velocidad del aire, la humedad como método de control técnico, la luminosidad entre otros, que son aspectos necesarios para el comportamiento fisiológico de las aves y de esta manera no tener problemas de morbilidad y mortalidad.

A partir de la tercera semana hasta quinta semana tenemos valores que oscilan con una diferencia altamente significativa que en la comparación de medias el tratamiento en la tercera semana que más apunta en la ganancia de peso es el tratamiento **T4** (0,08 g. Zn) con 327,22 g., y con relación al tratamiento **T1** (0,02 g. Zn) con 323,33 g., esto se debe a que su dieta con la necesidad de los nutrientes es óptima y el metabolismo de las aves hay un efecto de convertibilidad de ganancia de peso, para lo cual (11), menciona que los pollos necesitan ser alimentados correctamente a diario para asegurar el éxito de la crianza y la obtención de beneficios, además menciona que se debe considerar algunos puntos que no les falte nada en cada una de las fases por las que pasan. Un buen ejemplo de esto es proporcionar altos niveles de minerales y mayor nivel de proteína en pollos destinados a la producción de carne.

También podemos mencionar la publicación en un sitio web de (15). el cual menciona que el Zn es un micro mineral esencial para la generación de tejidos celulares, la defensa contra los radicales libres, el crecimiento y desarrollo óseo de los pollos y para

la síntesis de ADN, por lo que para lograr un correcto desarrollo y una buena producción estable de las aves, es fundamental garantizar el aporte de este mineral.

Siguiendo el proceso de la ganancia de peso de forma cuantitativa en relación a los otros tratamientos, acotamos que, a partir de la sexta hasta la séptima semana, tenemos el tratamiento **T2** (0,04 g. Zn) con 588,68 g. es el que obtiene mayor ganancia de peso, en relación al tratamiento **T3** (0,06 g. Zn) con 480,07 g. con un valor altamente significativo inferior.

Se puede manifestar que de acuerdo a un análisis técnico el rendimiento zootécnico de las aves se debe a la asimilación de minerales en su dieta balanceada ya que cumplen procesos metabólicos fisiológicos de manera directa ayudando a tener una convertibilidad en cuanto a la disminución de los antibióticos que se suministran en todas sus fases de formas no deseadas, acotando con lo que manifiesta la revista (16), que el zinc es una parte indispensable del sistema antioxidante en los animales. Los procesos metabólicos y fisiológicos dan como resultado la producción de “especies reactivas de oxígeno” (ROS, del inglés Reactive Oxygen Species), que inducen un alto riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas debido al daño de la membrana y el ADN y a la inhibición del sistema inmune.

Los antioxidantes combaten los “ROS”, y protegen al organismo de sus efectos nocivos de varias maneras.

Tabla 8: Evaluación de la ganancia de peso utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.

Variables	T0 (Testigo)	T1 (0,02 g Zn)	T2 (0,04 g Zn)	T3 (0,06 g Zn)	T4 (0,08 g Zn)	Media General	C.V	PROB
Peso semana 1 (g)	112,75 a	112,89 a	112,86 a	113,13 a	112,86 a	112,898	1,94	0,9992
Peso semana 2 (g)	235,93 a	238,18 a	233,06 a	233,83 a	234,50 a	235,1	2,97	0,7939
Peso semana 3 (g)	325,87 a	323,33 a	326,58 a	326,18 a	327,22 a	325,836	2,25	0,9323
Peso semana 4 (g)	386,44 a	384,02 a	387,79 a	386,61 a	386,64 a	386,3	0,93	0,5766
Peso semana 5 (g)	362,71 bc	418,49 ab	324,27 c	456,79 a	391,18 b	390,688	11,69	0,0021
Peso semana 6 (g)	562,71 ab	513,81 bc	588,68 a	480,07 c	539,11 abc	536,876	8,42	0,0108
Peso semana 7 (g)	491,69 ab	483,26 b	504,33 a	481,49 b	494,50 ab	491,054	2,18	0,0204

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Directa

14.4. Conversión Alimenticia

Después de realizar el análisis estadístico se encontró que existe una conversión alimenticia no significativa durante la primera semana en todos tratamientos con una conversión de 1,02 el cual quiere decir que no hay diferencia estadística ni numérica. La conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana.

Posteriormente a partir de la segunda y tercera semana de edad de las aves se puede observar que el tratamiento **T4** (0,08 g. Zn) es el que menor tiene una conversión alimenticia con un valor de 1,34 en relación al tratamiento **T2** (0,04 g. Zn) con un valor de 1,37.

Existe diferentes factores que pueden ejercer un impacto negativo sobre la conversión alimenticia de las aves como puede ser las condiciones durante el proceso de nacimiento de las aves, como la presencia de condiciones inapropiadas en el transporte y manejo, otro factor es en la crianza el cual es un indicador de periodo crítico para el desarrollo del intestino, y por ende, para la eficiencia en la utilización de alimentos, y otro factor que se debe tomar en cuenta es el exagerado consumo de alimento y o una subestimación del peso vivo de las aves, en lo que se referente a lo citado por documento en la web por (15).

A partir de la cuarta y quinta semana tenemos una diferencia estadística altamente significativa con valores que oscilan que el tratamiento **T3** (0,06 g. Zn) con un valor de 1,60 y el tratamiento con un alto índice de convertibilidad alimenticia es el tratamiento **T2** (0,04 g. Zn) con un valor de 2,29. Este valor reflejado se debe a un proceso complejo y cuando se eleva la causa suele ser multifactorial. La corrección de un problema de conversión alimenticia requiere de un enfoque multidisciplinario, con el aporte y la coordinación de todas las áreas de manejo, salud y nutrición.

Posteriormente tenemos resultados altamente significativos en la semana seis de la utilización de diferentes niveles de Zn (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde, dando como resultado los valores que fluctúan desde 1,58 a 1,95 y en la última semana refleja unos valores significativos con el índice favorable para el tratamiento **T2** (0,04 g. Zn) con un valor de 2,29 el cual se puede

enunciar que mientras menos consumo de alimento tenemos es mejor el proceso de convertibilidad. Por lo que concuerda con (17), que el uso de los antimicrobianos mejorados como es la bacitracina de Zn fue eficiente como promotor de rendimiento en pollos.

Tabla 9: Evaluación de la conversión alimenticia utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.

Variables	T0 (Testigo)	T1 (0,02 g Zn)	T2 (0,04 g Zn)	T3 (0,06 g Zn)	T4 (0,08 g Zn)	Media General	C.V	PROB
Peso semana 1 (gr)	1,02 a	1,02 a	1,02 a	1,02 a	1,02 a	1,02	2,02	0,9973
Peso semana 2 (gr)	0,77 a	0,67 a	0,69 a	0,69 a	0,68 a	0,70	11,91	0,4248
Peso semana 3 (gr)	1,36 a	1,36 a	1,37 a	1,35 a	1,34 a	1,356	2,41	0,6546
Peso semana 4 (gr)	6,89 a	1,49 b	1,49 b	1,50 b	1,50 b	2,574	127,92	0,0614
Peso semana 5 (gr)	2,03 ab	1,75 bc	2,29 a	1,60 c	1,93 b	1,92	11,4	0,0008
Peso semana 6 (gr)	1,66 b	1,81 ab	1,58 b	1,95 a	1,80 ab	1,76	9,95	0,0303
Peso semana 7 (gr)	2,35 a	2,37 a	2,29 a	2,37 a	2,30a	2,336	3,5	0,2911

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Directa

14.5. Peso Vivo Promedio (lb)

En relación con la variable peso vivo promedio se puede enunciar que a partir en la fase de engorde influyen muchos factores que limitan el crecimiento y la calidad del pollo de engorde como son: salud, suministro de alimento, iluminación, ventilación, densidad de población, nutrición, temperatura, abastecimiento de agua, programas de vacunaciones, entre otros, son limitantes que cuando no se llevan de una forma adecuada estos factores tenemos una complejidad de la producción de pollos.

Analizando el proceso estadístico de esta variable podemos observar que el tratamiento **T4** (0,08 g. Zn) con un valor de 5,48 libras es el valor más alto en el peso vivo promedio, en relación al tratamiento **T1** (0,02 g. Zn) con un valor de 2,45 libras por lo que concuerda nuestra investigación con el sitio web publicado por la revista (16), que manifiesta que en la avicultura existe una correlación directa entre el zinc en la dieta como nutriente y su concentración plasmática, por lo que también se concuerda con (14), quien manifiesta que los minerales y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas.

Tabla 10: Evaluación del peso vivo promedio utilizando diferentes niveles de zinc (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) como aditivo en remplazo de los antibióticos en alimentación de pollo de engorde.

Variables	T0 (Testigo)	T1 (0,02 g Zn)	T2 (0,04 g Zn)	T3 (0,06 g Zn)	T4 (0,08 g Zn)	Media General	C.V	PROB
PESO VIVO PROMEDIO/Lb	5,46 a	5,45 a	5,46 a	5,46 a	5,48 a	5,462	0,45	0,5441

Fuente: Directa

Los resultados del laboratorio utilizando una estadística descriptiva.

Tabla 11: Resultados Bromatológico

Código	Tratamiento	pH	Acidez % Ac. Lactico	Humedad%	Materia Seca%	Proteína %	Grasa %	Cenizas %	Materia Orgánica%
RCH-06829	T0	5,87	0,050	59,88	40,12	21,01	5,44	2,27	97,73
RCH-06830	T1	5,73	0,050	60,11	39,89	21,21	5,23	2,21	97,79
RCH-06831	T2	5,77	0,051	60,17	39,83	21,16	5,11	2,19	97,81
RCH-06832	T3	5,82	0,051	60,14	39,86	21,25	5,07	2,14	97,86
RCH-06833	T4	5,65	0,051	60,27	39,73	21,37	5,02	2,09	97,81

Emitido en : Riobamba, el 07 de agosto del 2020

PH: tratamiento T4 es el que gana debido a que no se incluyó en la dieta del zinc.

Acidez: tiene un solo rango de 0.5 en el tratamiento t4 el cual por la cantidad de 0.8ppm di un resultado satisfactorio

Proteína: no hay diferencia en los tratamientos

Grasa: tratamiento T0 debido a la inclusión del zinc

Cenizas: tiene un rango moderado

Materia orgánica: mínima de 97.91 el cual el tratamiento T4 fue el mejor incluido en el ensayo.

El T4 menor, el porcentaje de acides se mantiene en todos los tratamientos con 0,05 %.

15. Análisis Beneficio/Costo

Tabla 12: Análisis Económico

DETALLE	TRATAMIENTOS				
	T0 Testigo (18 aves)	T1 20ppm (20 aves)	T2 40ppm (20 aves)	T3 60ppm (20 aves)	T4 80ppm (20 aves)
Cada valor está calculado por las 7 semanas que duro la investigación					
INGRESOS					
Venta de aves	7,55	7,60	7.50	7.60	7.50
Venta de abono	1	1	1	1	1
Total	8.55	8.60	8.50	8.60	8.50
EGRESOS					
Aves	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
Alimento	2,69	2.61	2.63	2.62	2.63
Zinc	0.0	0.045	0.09	0.13	0.18
Mano de Obra	0,93	0.93	0.93	0.93	0.93
Insumos	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Total	5.47	5.43	5.50	5.53	5.59
Utilidad	3.08	3.17	3.00	3.07	2.91
Beneficio/costo	0.17	0.15	0.15	0.15	0.14

Fuente: Directa

16. IMPACTO

Dentro del estudio de la adición de un mineral como suplemento de los antibióticos en la crianza y explotación de pollos de engorde fueron evaluados con diferentes niveles de adiciones de zinc en toda la fase y crianza de las aves, dando relación a una marcada relación de un beneficio que tiene el uso de este mineral ayudando a disminuir el alto contenido de antibióticos que se da en la crianza y explotación de pollos de engorde ya que la mayor parte de aves son sometidas a tratamientos con excedentes de antibióticos perjudicando en parte a su desarrollo el cual se ve reflejado en los altos niveles de costos de producción por esta razón el uso de minerales como adición en la alimentación de pollos de engorde, reemplazando a los antibióticos, contribuyen a la rentabilidad a las macro y micro empresas de pollos de engorde teniendo un gran impacto sobre el medio ambiente, reduciendo la excreción de heces sin ocasionar efectos negativos a la producción. En cuanto al impacto social, la presente investigación aporta en beneficio de la colectividad, en virtud de que quienes se dedican a la crianza de pollos, podrán contar con información que pueden adicionar una fuente mineral.

16.1. Conclusiones

- Se pudo determinar que al analizar los diferentes niveles de zinc se evidenció que el resultado de la investigación es viable al utilizar el mineral en la adición del alimento en las aves.
- El uso del zinc en la dieta alimenticia dio un efecto en la inclusión de este sustituto en base a los antibióticos utilizados en las formulaciones de las fases alimenticias de pollos de engorde.
- Se pudo determinar todos los parámetros zootécnicos como son: consumo de alimento, ganancia se pesó, mortalidad, conversión alimenticia en los distintos tratamientos del experimento.

16.2. Recomendaciones

A lo largo del desarrollo de la presente investigación se ha ido manifestando múltiples recomendaciones sin embargo se las resumirá en:

- El zinc actúa a nivel intestinal contra las bacterias Gram positivas, inhibiendo la síntesis de proteínas.
- Complementar la alimentación de los pollos de engorde con minerales como es el zinc tiene un efecto positivo en la integridad de la piel, vascular y del esqueleto de las canales del ave.
- La adición de Zn en la dieta alimenticia diaria de pollos de engorde, si influye en el consumo mínimo de alimento a partir de la tercera semana de edad.
- La efectividad de Zn depende de su absorción por el intestino y su biodisponibilidad en sangre.

17. BIBLIOGRAFÍA

1. Castellano F. <https://avicultura.com>. [Online].; 2019. Available from: <https://avicultura.com/perspectiva-global-para-la-avicultura-en-2019>.
2. Gutierrez MdlA. <https://avicultura.info>. [Online].; 2017. Available from: <https://avicultura.infor/ecuador-avicultura-provee-las-mayor-fuente-de-proteina-animal>.
3. Chico MdR. <http://repositorio.usfq.edu.ec>. [Online].; 2015. Available from: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/2300/4283/1/114183.PDF>.
4. Cañarte Velásquez LB. <https://utb.edu.ec/>. [Online].; 2019. Available from: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6875>.
5. FREIRE M, BERRONES A. Efecto de diferentes relaciones Lisina: Energía sobre. [Online].; 2008. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf>.
6. ANIMAPEDIA. Características de los pollos de engorde. [Online].; 2018. Available from: <https://animapedia.org/animales-terrestres/pollo/>.
7. Rojas-Schroeder JÁ, Sarmiento-Franco L, Sandoval-Castro CA. Nutrición Animal. Editorial, Acribia S.A, Sexta edición. [Online].; 2006. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/939/93953814001.pdf>.
8. Lázaro¹ R. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE AVICULTURA COMPLEMENTARIA. [Online].; 2004. Available from: https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/15_02_29_FEDNA4.pdf.
9. Alvarez L. [Online].; 1997 [cited 2015. Available from: <http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/015451/015451>.
10. Jancy Darly Flórez¹ 3JHO. [Online].; 2013. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v24n2/a04v24n2>.
11. Reynaga Huamaní de Nina N. POLLOS DE ENGORDE. In Reynaga Huamaní de Nina N. POLLOS DE ENGORDE.: MACRO; 2014. p. 52.
12. Fernández¹ sR. Particularidades anatómicas, . [Online]. Available from: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2017/3/10/113722.pdf>.
13. APPA-Cusco-Perú. Nutrición y III alimentación animal. [Online].; 2007. Available from: <http://www.bioline.org.br/pdf?la07071>.

14. P., Vitti. Organic trace minerals reduce the issue of overfeeding minerals to meet requirements. [Online].; 2010.
15. AviagenBrief. AviagenBrief. [Online].; 2011 [cited 2020 Diciembre. Available from: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBriefFCRJuly2011-ES.PDF.
16. NEWS, NUTRI. NUTRICION ANIMAL.INFOR. [Online].; 2020. Available from: <https://nutricionanimal.info/50262/>.
17. MP Reis, PB Rodrigues, C Meneghetti, AAP Garcia Jr, GFR Lima, LR Silva, L Makiyama, VMP Bernardino -. ENGORMIX. [Online].; 2011. Available from: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/uso-bacitracina-zinc-como-t29163.htm>.
18. ABECIA L BJyo. La bacitracina de zinc afecta el metabolismo. [Online].; 2004.
19. JILL E. Maddison SWPyDC. JILL E. Maddison, Stephen W. Page, y David Church. [Online].; 2004.
20. nutriNews.. [Online].; 2015. Available from: <https://nutricionanimal.info/el-zinc-ayuda-a-disminuir-los-problemas-de-calidad-de-canal-en-pollo-de-engorde/>.
21. Wahlstrom*1 A. nutriNews. [Online].; 2019. Available from: <https://nutricionanimal.info/download/0915-nutriNews-abstract-ZINPRO.pdf>.
22. avicultura.com. avicultura.com. [Online].; 2019 [cited 2020. Available from: <https://avicultura.com/perspectiva-global-para-la-avicultura-en-2019/>.
23. ANDRES VCMJJEFAOAVPIMJFBCDARRB. Scribd. [Online].; 2014. Available from: <https://es.slideshare.net/JinsonFernandezAguila/produccion-de-pollos-de-engorde-broiler>.
24. Álvarez L. Concentrados en la alimentación de pollos de engorde. [Online].; 1997 [cited 2015. Available from: <http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/015451/015451>.
25. Frief A. Aviagen Brief. [Online].; 2011. Available from: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBriefFCRJuly2011-ES.PDF.

18. ANEXOS

ANEXO 1. Hoja de Vida del Tutor

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: SILVA DELEY

NOMBRES: LUCIA MONSERRATH

ESTADO CIVIL: CASADA

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 060293367-3

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 2

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Riobamba 11 de enero de 1976

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldos

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032366-764 TELÉFONO CELULAR: 0998407494

EMAIL INSTITUCIONAL: lucia.silva@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD:

DE CARNET CONADIS:



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	INGENIERO ZOOTECNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
CUARTO	MAGISTER EN PRODUCCIÓN ANIMAL MENCION NUTRICIÓN ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (CAREN)

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

NUTRICIÓN ANIMAL

FECHA DE INGRESO A LA UTC:

01/02/2017

ANEXO 2. Hoja de vida del estudiante**Hoja de vida****DATOS PERSONALES:**

APELLIDOS : Melo Reinoso
NOMBRES : Marcelo Daniel
FECHA DE NACIMIENTO : 12/7/1991
EDAD : 29 años
TIPO DE SANGRE : ORH POSITIVO
ESTADO CIVIL : Soltero
CARGAS FAMILIARES : NO
NACIONALIDAD : Ecuatoriana
DOMICILIO ACTUAL : Patate
TELÉFONO CELULAR: 0997368288
CÉDULA : 180500919-6

**ESTUDIOS REALIZADOS**

Primaria : Escuela Benjamín Araujo
Secundaria : Instituto Superior Tecnológico Benjamín Araujo
Superior : Universidad Técnica de Cotopaxi

TÍTULOS OBTENIDOS: TÉCNOLOGO EN PRODUCCIÓN ANIMAL

Proceso de Médico Veterinario

REFERENCIAS PERSONALES

María Reinoso: 0998160447

ANEXO 3. Reporte de Resultados SETLAB

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Daniel Melo

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Patate

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

CARNE DE POLLO

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

Codigo	Tratamiento	pH	Acidez % Ac. Lactico	Humedad, %	Materia Seca, %	Proteina, %	Grasa, %	Cenizas, %	Materia Organica, %
RCH-06829	T0	5,87	0,05	59,88	40,12	21,01	5,44	2,27	97,73
RCH-06830	T1	5,73	0,05	60,11	39,89	21,21	5,23	2,21	97,79
RCH-06831	T2	5,77	0,051	60,17	39,83	21,16	5,11	2,19	97,81
RCH-06832	T3	5,82	0,051	60,14	39,86	21,25	5,07	2,14	97,86
RCH-06833	T4	5,65	0,051	60,27	39,73	21,37	5,02	2,09	97,91

Emitido en: Riobamba, el 07 de agosto de 2020



Dr. William Viñan Arias
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Coto Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

ANEXO 4. Fotografías de las fases investigativas



Recepción de pollos bebe



Preparación de la mezcla de zinc con alimento



Alimentación con la mezcla de pollos bebe



Pesado semanal de cada tratamiento



Peso final de los tratamientos



Verificación de mortalidad



Faena miento de las aves



Des plumaje de las aves



Separación de viseras, cabeza, patas.



Aves para enviar al laboratorio para muestras bromatológicas



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES, MELO REINOSO MARCELO DANIEL**, cuyo título versa **“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ZINC (20ppm, 40ppm, 60ppm, 80ppm) COMO ADITIVO EN REMPLAZO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, septiembre del 2020

Atentamente,

Lic. Mg. Mayra Clemencia Noroña Heredia.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0501955470



CENTRO
DE IDIOMAS