



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS EFECTIVOS
NATURALES COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA
GANANCIA DE PESO EN POLLOS BROILER”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Médicas Veterinarias

Autoras:
Falconí Calvachi Saudia Yamara
Orbea Rea Daniela Cristina

Tutor:
MVZ. Valencia Bustamante Byron Andrés, Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Saudia Yamara Falconí Calvachi, con cédula de ciudadanía No. 1755627187 y Daniela Cristina Orbea Rea, con cédula de ciudadanía No. 1723922736, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Evaluación de microorganismos efectivos naturales como promotores de crecimiento en la ganancia de peso en pollos broiler”, siendo el Médico Veterinario Zootecnista MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 14 de febrero del 2023

Saudia Yamara Falconí Calvachi

Estudiante

CC: 1755627187

Daniela Cristina Orbea Rea

Estudiante

CC: 1723922736

MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.

Docente Tutor

CC: 1719622647

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **SAUDIA YAMARA FALCONÍ CALVACHI**, identificada con cédula de ciudadanía **1755627187** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor 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. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de microorganismos efectivos naturales como promotores de crecimiento en la ganancia de peso en pollos broiler”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2018 – Marzo 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre 2022

Tutor: MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.

Tema: “Evaluación de microorganismos efectivos naturales como promotores de crecimiento en la ganancia de peso en pollos broiler”

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 **LA 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.
- e) 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 **LA 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 **LA 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 **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, 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 14 días del mes de febrero del 2023.

Saudia Yamara Falconí Calvachi
LA CEDENTE

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **DANIELA CRISTINA ORBEA REA**, identificada con cédula de ciudadanía **1723922736** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor 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. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de microorganismos efectivos naturales como promotores de crecimiento en la ganancia de peso en pollos broiler”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2018 – Marzo 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.

Tema: “Evaluación de microorganismos efectivos naturales como promotores de crecimiento en la ganancia de peso en pollos broiler”

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 **LA 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:

- f) 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.
- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- j) 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 **LA 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 **LA 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 **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, 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 14 días del mes de febrero del 2023.

Daniela Cristina Orbea Rea
LA CEDENTE

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS EFECTIVOS NATURALES COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA GANANCIA DE PESO EN POLLOS BROILER”, de Falconí Calvachi Saudia Yamara y Orbea Rea Daniela Cristina, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 14 de febrero del 2023

MVZ. Byron Andrés Valencia Bustamante, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 1719622647

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Falconí Calvachi Saudía Yamara y Orbea Rea Daniela Cristina, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS EFECTIVOS NATURALES COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA GANANCIA DE PESO EN POLLOS BROILER”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 14 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)
Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, Mg.
CC: 0501308316

Lector 2
Ing. Lucía Monserrath Silva Déley, Mg.
CC: 0602933673

Lector 3
Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg.
CC: 0502237555

AGRADECIMIENTO

Agradezco muy profundamente a mis padres que con su cariño y preocupación me han apoyado durante todo el transcurso de mi formación profesional. Gracias por su esfuerzo y por regalarme tanto, porque la educación es un regalo para toda la vida. A todas las personas que con su cariño me han motivado a seguir adelante y a nunca dudar de mis capacidades. A mi compañera de tesis que puso todo su empeño y dedicación para concluir el proyecto exitosamente. Y como no agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser una institución diferente, esmerada en la formación de profesionales comprometidos con las transformaciones sociales, los valores humanos y democráticos.

Saudia Yamara Falconí Calvachi

AGRADECIMIENTO

A Dios primeramente porque me ha dado las herramientas, la ayuda y las bendiciones que he necesitado para llegar a este momento.

A mis padres y mis hermanas por su amor incondicional, por darme siempre ese apoyo y animo hasta en los momentos más complicados.

A Jhair por apoyarme durante todo este proceso y por estar en las buenas y en las malas.

A los 100 pollitos que nos brindaron la información para concluir con este proyecto.

A mi amiga y compañera de tesis que puso dedicación y esfuerzo para culminar este trabajo.

Al doctor Eddie Molina que estuvo pendiente y nos brindó su conocimiento y ayuda en todo momento.

Daniela Cristina Orbea Rea

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres que me enseñaron el valor de la humildad, la solidaridad y a no rendirme frente a las adversidades. A mi hermano que con sus conocimientos y cariño ha sabido guiarme y ayudarme cuando más lo he necesitado. A mis abuelitos que con su amor y paciencia han estado pendientes de lo que he necesitado para siempre salir adelante.

Saudia Yamara Falconí Calvachi

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación lo dedico a mi papi y a mi mami que desde el inicio me dieron su apoyo, me enseñaron a ser perseverante hasta en las pruebas más difíciles y sobre todo por estar para mí hasta en los peores momentos siempre con una sonrisa.

A mis mascotas Muso-Sofía, Taki-Kun, Efesto Marconi y Freya Manuela que nunca dudaron en echarse una siesta junto a mí cuando más cansada estaba.

Daniela Cristina Orbea Rea

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS EFECTIVOS NATURALES
COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA GANANCIA DE PESO EN
POLLOS BROILER”**

AUTORAS: Falconí Calvachi Saudia Yamara
Orbea Rea Daniela Cristina

RESUMEN

Los microorganismos han sido actualmente utilizados como promotores de crecimiento con el fin de aplicar una alternativa que pueda reemplazar el uso de los antibióticos. El objetivo del presente proyecto fue evaluar los Microorganismos Efectivos Naturales (MEN) como promotores de crecimiento, para lo cual se utilizaron 100 pollos broiler de un día, distribuidos en dos grupos aleatoriamente. La investigación tuvo una duración de 40 días donde los tratamientos se distribuyeron de la siguiente manera: grupo de control (GC) balanceado + agua y grupo de tratamiento (GT) balanceado + 0,5 ml MEN/l de agua. Se evaluaron los parámetros peso, ganancia de peso, mortalidad, longitud y ancho de las vellosidades intestinales, profundidad de las criptas intestinales y beneficio-costo. La inclusión de los MEN en la dieta de los pollos presentó en el GT un incremento en los valores obtenidos sobre el largo de las vellosidades y la profundidad de las criptas intestinales, los cuales, según la prueba estadística t-student fueron valores <0.05 lo que indica diferencia significativa entre grupos. Con respecto a los parámetros productivos, los resultados fueron $p>0.05$ indicando que no existió diferencia significativa entre ambos grupos de estudio, finalmente, en la variable beneficio-costo, la diferencia estuvo a favor del GC teniendo una ganancia de 0.03 centavos con respecto al GT. Esto indica que la aplicación de MEN favorecería la absorción de nutrientes y la protección ante agentes patógenos, dado que incrementa el largo de las vellosidades y profundidad de las criptas intestinales, lo cual proporcionaría protección hacia los agentes patógenos, en fin, es posible aplicar los MEN como promotores de crecimiento en pollos broiler.

Palabras clave: Microorganismos efectivos naturales, vellosidades y criptas intestinales, pollos broiler, promotores de crecimiento.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: "EVALUATION OF EFFECTIVE NATURAL MICROORGANISMS AS GROWTH PROMOTERS FOR WEIGHT GAIN IN BROILER CHICKENS"

AUTHORS: Falconí Calvachi Saudia Yamara
Orbea Rea Daniela Cristina

ABSTRACT

Microorganisms have been used as growth promoters to apply an alternative that can replace antibiotics. The objective of the current project was to evaluate Natural Effective Microorganisms (NEM) as growth promoters, for which 100 one-day-old broiler chickens were used, randomly distributed in two groups. The research lasted 40 days, and the treatments were distributed as follows: control group (CG) balanced + water and treatment group (TG) balanced + 0.5 ml NEM/l of water. The parameters weight, weight gain, mortality, length and width of intestinal villi, depth of intestinal crypts, and benefit-cost were evaluated. The inclusion of NEM in the diet of the broilers presented in the TG an increase in the obtained values on the length of the villi and the depth of the intestinal crypts, which, according to the statistical "T-student" test, valued <0.05 , indicating a significant difference between groups. Concerning the productive parameters, the results were $p>0.05$, indicating no significant difference between both study groups. Finally, in the benefits-cost variable, the difference favored the CG, with a gain of 0.03 cents concerning the TG. This indicates that applying NEM would favor the absorption of nutrients and protection against pathogens since it increases the length and depth of the intestinal crypts, protecting against pathogens.

Keywords: *Natural Effective Microorganisms, Intestinal Villi, Crypts, Broiler Chickens, Growth Promoters.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	x
AGRADECIMIENTO	xi
DEDICATORIA.....	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
1 INFORMACIÓN GENERAL	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
4 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
5 OBJETIVOS.....	3
5.1 General.....	3
5.2 Específicos	3
6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	4
7.1 Promotores del crecimiento	4
7.1.1.5 Bacterias de mayor interés para la investigación.....	7
7.1.2 Antibióticos	10
7.1.3 Probióticos.....	10
7.1.4 Prebióticos	10
7.1.5 Ácidos orgánicos	11
7.1.6 Enzimas alimenticias	11
7.2 Fisiología del sistema digestivo de los pollos.....	11

7.3	Antecedentes	12
7.3.2.1	Manejo de la temperatura.....	13
8	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	13
9	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	14
9.1	Metodología.....	14
9.1.1	Ubicación del estudio	14
9.1.2	Características del lugar.....	14
9.2	Diseño de la investigación	14
9.2.1	Método hipotético-deductivo.....	14
9.3	Variables	15
9.4	Materiales para la elaboración de la investigación	15
9.4.1	Materiales para el manejo del galpón	15
9.4.2	Materiales de laboratorio	15
9.4.3	Insumos.....	15
9.4.4	Alimentación	15
9.5	Unidades experimentales	16
9.6	Procedimiento para la elaboración de la investigación.....	16
9.6.1	Preparación del galpón	16
9.6.2	Obtención del balanceado y de los MEN	16
9.6.3	Asignación de las unidades experimentales en cada grupo.....	16
9.6.4	Distribución del tratamiento	17
9.6.5	Análisis de peso	18
9.6.6	Análisis de ganancia de peso	18
9.6.7	Análisis de mortalidad	18
9.6.8	Análisis de vellosidades y criptas intestinales.....	18
9.6.9	Análisis beneficio-costo	18
9.6.10	Análisis estadístico	18

10	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	19
10.1	Análisis de las variables planteadas	19
10.1.1	Análisis del peso	19
10.1.3	Análisis de la ganancia de Peso	20
10.1.4	Análisis de la mortalidad	21
10.1.5	Análisis de vellosidades y criptas intestinales	22
10.1.6	Relación beneficio-costos	23
11	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	25
12	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
13	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
14	ANEXOS	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	25
Tabla 2 Cantidad de balanceado	38
Tabla 3 Distribución de agua y MEN	38
Tabla 4 Media, error estandar y p-value de la variable peso	40
Tabla 5 Media, error estándar y p-value de la ganancia de peso	42
Tabla 6 Porcentaje de mortalidad	43
Tabla 7 Efecto de la aplicación de los MEN sobre las vellosidades y criptas intestinales.	44
Tabla 8 Análisis beneficio-costos	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación UTC Campus Salache

35

Índice de Anexos

Anexo 1 Hoja de vida del Tutor	53
Anexo 2 Hoja de vida de tesista 1	57
Anexo 3 Hoja de vida de tesista 2	58
Anexo 4 Aval centro de idiomas	59
Anexo 5 Preparación de las instalaciones	60
Anexo 6 Llegada de los pollos al galpón.	60
Anexo 7 Pesaje día número uno.	61
Anexo 8 Pesaje primera semana	61
Anexo 9 Peso pollitos 2da semana	62
Anexo 10 Pollos etapa de crecimiento	62
Anexo 11 Control de temperatura	62
Anexo 12 Pollos etapa de finalización	63
Anexo 13 Toma de muestras del intestino delgado para placas histológicas	63
Anexo 14 Base de datos de peso de grupo de control y grupo tratamiento.	64
Anexo 15 Base de datos Ganancia de peso de grupo tratamiento	67
Anexo 16 Base de datos Ganancia de peso de grupo control	70
Anexo 17 Mediciones largo, ancho y profundidad de vellosidades y criptas intestinales grupo tratamiento.	73
Anexo 18 Mediciones largo, ancho y profundidad de vellosidades y criptas intestinales grupo control.	74
Anexo 19 Tabla de alimentación pollos broiler sierra.	75
Anexo 20 Tabla de presupuesto de la investigación.	76

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto

Evaluación de microorganismos efectivos naturales como promotores de crecimiento en la ganancia de peso en pollos broiler.

Fecha de inicio:

Octubre 2022

Fecha de finalización:

Febrero 2023

Lugar de ejecución:

Latacunga

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Medicina Veterinaria

Equipo de Trabajo:

Tesista 1: Saudia Yamara Falconí Calvachi.

Tesista 2: Daniela Cristina Orbea Rea.

Coordinador del Proyecto:

Tutor: MVZ. Andrés Valencia Bustamante Mg.

Área de Conocimiento: Agricultura

Línea de investigación: Salud animal

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Producción Animal y Nutrición, Microbiología, Parasitología, Inmunología y Salud Animal

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La demanda de carne de pollo cada día aumenta más, por ser actualmente una de las principales fuentes de proteína animal en la dieta del ser humano. Por lo cual, durante décadas las producciones intensivas han buscado tener una mejor conversión alimenticia mejorando la absorción de nutrientes, para que esto suceda han recurrido al uso indiscriminado de antibióticos como promotores de crecimiento con el fin de mantener la salud intestinal y mejorar la producción. Por este motivo, se han buscado alternativas que funcionen como promotores de crecimiento y no pongan en riesgo la salud animal, humana y ambiental.

El uso indiscriminado de antibióticos en los pollos no solo controla o ataca a los microorganismos patógenos sino también a las enterobacterias benéficas que se encuentran en gran abundancia en el intestino de las aves, lo que trae como consecuencia problemas digestivos y por ende la reducción del rendimiento productivo. Esto ha incrementado el interés en la comunidad científica por generar alternativas para reemplazar el uso de antibióticos como promotores de crecimiento mediante el uso de probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos, etc., que son productos que están haciendo presencia en los mercados ya que favorecen la absorción de nutrientes, mejoran el sistema inmunológico, controlan la propagación de enterobacterias patógenas y el rendimiento productivo en los pollos

La presente investigación tiene relevancia en este tema debido a que los microorganismos efectivos naturales contribuyen a las características antes mencionadas.

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Directos: Pequeños productores de los planteles avícolas de la provincia de Cotopaxi

Indirectos: Consumidores de carne de pollo, personas interesadas en alimentos libres de antibióticos.

4 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Durante décadas los antibióticos han sido utilizados como promotores de crecimiento en las producciones avícolas y a pesar de ser utilizados bajo criterios técnicos varios de estos productos han llegado a transferir genes que inducen a la resistencia antimicrobiana lo cual afecta principalmente a las personas debido a que varios de estos productos también son utilizados para tratar enfermedades de interés público. Por este motivo la Unión Europea prohibió en el año 2006 el uso de antibióticos como promotores de crecimiento con el fin de evitar que se produzcan resistencias cruzadas. Sin embargo, varios países en América Latina aún emplean a los antibióticos como promotores de crecimiento, ya que no existe un control adecuado para el cumplimiento de las normas establecidas en cada país.

Según la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), se estima que el consumo anual de carne de pollo por persona es de 30,4 kg, lo que va de la mano con los crecientes niveles de producción de carne de pollo, esto se da debido a que es la fuente de proteína más económica y por ende la más consumida en el país, lo que a su vez indica que las grandes industrias avícolas aumentan el riesgo que existe por el uso indiscriminado de los antibióticos ya que no solo buscan incrementar la ganancia de peso sino también prevenir la invasión de agentes patógenos que puedan reducir el rendimiento productivo de las aves.

En Ecuador existe la normativa sobre el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, la cual señala que al adicionar estos compuestos debe ser bajo la supervisión de un Médico Veterinario, sin embargo, el cumplimiento de estas normas se ve afectada sobre todo en el área de pequeños productores, ya que el desconocimiento sobre el manejo de los fármacos puede llegar a ser un riesgo para la salud pública.

5 OBJETIVOS

5.1 General

Evaluar los microorganismos efectivos naturales como promotores de crecimiento en la ganancia de peso en pollos broiler.

5.2 Específicos

- Determinar los parámetros productivos (peso, ganancia de peso, mortalidad) en los pollos alimentados con microorganismos efectivos naturales.
- Observar los efectos del uso de los microorganismos efectivos naturales en las vellosidades y criptas intestinales.

- Analizar el beneficio-costo de la aplicación de los microorganismos efectivos naturales en base a costos directos.

6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1 Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivo	Actividad	Resultados de la actividad	Medios de verificación
Determinar los parámetros productivos (peso, ganancia de peso, mortalidad) en los pollos alimentados con microorganismos efectivos naturales.	Toma de peso grupo de control y grupo de tratamiento, análisis de ganancia de peso en intervalos de 3 días y análisis de mortalidad en ambos grupos.	No hay diferencias significativas entre ambos grupos, considerando todas las variables.	Base de datos Excel Prueba estadística t-student.
Observar los efectos del uso de los microorganismos efectivos naturales en las vellosidades y criptas intestinales	Colecta de muestras para placas histológicas.	Hay diferencias significativas en el largo de las vellosidades y la profundidad de las criptas. No hay diferencia significativa en el ancho de las vellosidades intestinales.	Base de datos Excel Imágenes Prueba estadística t-student.
Analizar el beneficio-costo de la aplicación de los microorganismos efectivos naturales en base a costos directos.	Datos de egresos e ingresos del proyecto.	Existe una diferencia de 0,03 centavos entre ambos grupos, siendo el de control el de mayor ganancia.	Tabla de beneficio-costos.

7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Promotores del crecimiento

Los promotores de crecimiento son sustancias químicas o naturales que se añaden a los alimentos con el objetivo de incrementar la conversión alimenticia, la calidad de la carne, la ganancia de peso, entre otras características que incrementarían la ganancia en distintos valores zootécnicos y en consecuencia ganancia económica. Existen varias alternativas de promotores del crecimiento entre las cuales tenemos: antibióticos, microorganismos efectivos naturales, probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos y enzimas alimenticias (1).

7.1.1 Microorganismos efectivos naturales

Los Microorganismos Efectivos Naturales (MEN) son sustancias que resultan de la degradación de microorganismos presentes en ecosistemas naturales, posteriormente colocados en medios que ayudan a su proliferación (2). Se trata de sustancias que contienen 80 variedades de microorganismos capaces de coexistir entre sí y están compuestas principalmente de bacterias ácido lácticas, bacterias fotosintéticas, hongos, levaduras y actinomicetes.

7.1.1.1 Bacterias ácido lácticas

Las bacterias ácido lácticas están conformadas por bacterias de los géneros *Lactobacillus spp*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Lactococcus* y *Streptococcus*. Estas bacterias son ácidos resistentes por lo cual pueden sobrevivir naturalmente en el ambiente donde otras bacterias no tendrían esta capacidad. Estas bacterias producen ácido láctico por medio de azúcares y carbohidratos producidos por otras bacterias o levaduras lo cual es importante para prevenir el crecimiento de microorganismos patógenos (3). Las bacterias ácido lácticas son importantes en la industria debido a que se consideran no peligrosas porque forman parte de varios alimentos y algunos géneros también se encuentran presentes en la microbiota intestinal de los animales y los seres humanos (4). Estas bacterias son importantes porque tienen propiedades específicas en el sistema digestivo como, modificación de la microbiota intestinal, reducción en la velocidad de la renovación de la mucosa intestinal, desarrollo de criptas y vellosidades intestinales después de la eclosión y maduración del sistema inmune (5).

Estas bacterias, forman parte de un gran grupo de organismos Gram positivos, no forman esporas, no poseen motilidad y carecen de catalasa, en cuanto a su forma estas bacterias son cocos o bacilos, de longitudes variables, también son anaerobias y debido a la enzima citocromo catalasa carecen de actividad respiratoria sin embargo contienen un grupo hemo el cual, con el oxígeno como aceptor de electrones, les permite poner en marcha la cadena respiratoria. Estas bacterias, pese a ser anaerobias poseen cierta tolerancia, la cual les permite sobrevivir y proliferar en distintos medios de cultivo, a su vez en medios de fermentación gracias a varios factores pueden desarrollarse, la temperatura forma parte de uno de los factores más importantes que influyen en el crecimiento de las mismas, y dependiendo de las características de la bacteria como de las diferentes condiciones ambientales puede producir un óptimo y rápido crecimiento (6).

La mayoría de estas bacterias ácido lácticas necesitan de vitaminas del grupo B como: lactoflavina, tiamina, biotina, ácido nicotínico, ácido pantoténico y ácido fólico, como también de varios aminoácidos, a su vez, debido a la capacidad de producir ácidos orgánicos debido a la fermentación de distintos carbohidratos y a la disminución de pH, estas bacterias ácido lácticas pueden desarrollar su actividad antimicrobiana, sin embargo, estas bacterias no se basan únicamente en producir ácidos sino que debido a su complejo sistema agonista pueden participar con otros metabolitos inhibitorios, los cuales pueden ser sintetizados en menor cantidad contribuyen a distintos fenómenos de antibiosis, entre estos fenómenos está la producción de metabolitos del oxígeno como H₂O₂, CO₂, compuestos aromáticos, enzimas bacteriolíticas, bacteriocinas y antibióticos, los cuales poseen un gran potencial para la bioconservación en la industria terapéutica humana como veterinaria como posibles sustitutos a los antibióticos, estas bacterias ácido lácticas desempeñan un papel importante en la inhibición de patógenos (7).

7.1.1.2 Bacterias fotosintéticas

Las bacterias fotosintéticas son otro de los componentes de los MEN y se trata de bacterias que se encargan de sintetizar sustancias útiles que provienen de las raíces de plantas, materia orgánica, luz solar y suelo como fuentes de energía. Son consideradas como bacterias fundamentales dentro de los MEN, ya que los aminoácidos, ácidos nucleicos y azúcares sintetizados por estas bacterias son compuestos que ayudan al aumento de la población de otros microorganismos como los *Lactobacillus spp*, también pueden coexistir con *Azotobácter* y *Rhizobium*, bacterias encargadas de la fijación de nitrógeno en la atmósfera (8).

7.1.1.3 Levaduras

Las levaduras son microorganismos capaces de utilizar distintas fuentes de carbono y energía, son microorganismos que necesitan de fuentes de nitrógeno como el amoníaco, la urea o mezclas de aminoácidos, sin embargo no son capaces de asimilar nitratos y nitritos, también requieren de P, Ca, Fe, Zn, Mg y vitaminas del complejo B, sintetizan sustancias antimicrobianas a partir de sustancias como aminoácidos y azúcares que son sintetizados por bacterias fotosintéticas y esto da como resultado la producción de hormonas y enzimas que a su vez son utilizadas por las bacterias ácido lácticas. Debido a que poseen un mecanismo fermentativo pueden producir etanol el cual al encontrarse en cantidades altas puede llegar a tener un efecto antifúngico (9).

Como representante de este grupo está la *S. cerevisiae* la cual es una levadura eucariota unicelular de color verde amarillento, esta requiere de compuestos orgánicos como fuente de alimento y no requiere de luz solar, también forma parte de las especies anaerobias facultativas, lo que favorece a su proliferación en condiciones de deficiencia de oxígeno, estas características ayudan en la creación de diversos procesos benéficos (9) (10).

La *Saccharomyces cerevisiae* es utilizada en las producciones avícolas como probiótico ya que en diversos estudios al ser utilizada en su presentación natural o combinada con otros promotores de crecimiento ha mejorado de manera positiva los parámetros productivos de las aves, pudiendo también ser un reemplazo de las vitaminas y minerales que componen los alimentos, esto se puede deber a su composición e influencia en la microbiota de las aves lo que ayuda a prevenir la invasión de agentes patógenos (11).

7.1.1.4 Actinomicetes

Estas son bacterias filamentosas muy similares a los hongos, poseen un crecimiento micelado ramificado, el cual suele fragmentarse en elementos bacterianos, estas bacterias se encuentran principalmente en el suelo y se caracterizan por desempeñar un papel en la solubilización de la pared celular de plantas, hongos e insectos. Varias especies de actinomicetes pertenecen al género *Streptomyces* los cuales debido a su amplia capacidad para producir compuestos antifúngicos que inhiben la proliferación de hongos fitopatógenos, son considerados controladores biológicos (10).

7.1.1.5 Bacterias de mayor interés para la investigación

***Lactobacillus brevis*:** estos microorganismos en la actualidad han presentado resultados positivos en cuanto a la prevención de enfermedades respiratorias y al fortalecimiento del sistema inmunológico ya que esta bacteria promueve al correcto desarrollo del intestino y desplaza la microbiota patógena fuera del organismo, por esto se ha promovido su uso también como tratamiento de infecciones en el tracto gastrointestinal (11).

***Acetobacter thailandicus*:** estas bacterias son las que ayudan a la producción de ácido acético el cual ayuda a la disminución del crecimiento bacteriano y principalmente controlar infecciones por *Salmonella spp.* y *E. coli K88* en los pollos y sus derivados, a su vez modula la microbiota intestinal inhibiendo la proliferación de bacterias patógenas y favoreciendo el crecimiento de bacterias benéficas como lactobacilos (12) (13).

Pediococcus inopinatus: en cuanto a los beneficios en las aves, estas bacterias aportan a la salud intestinal y mejoran la microbiota del mismo debido a que actúan estimulando al sistema inmunológico lo cual reduce el riesgo de infecciones de tipo respiratorio y gastrointestinales principalmente, a su vez si estas se administran de forma correcta favorecerán en la calidad de la carne proporcionando mejor sabor y textura (14).

Gluconobacter cerinus: cumplen una función en el organismo de liberar aldehídos, cetonas y ácidos orgánicos en la sangre, el principal ácido orgánico liberado es el acético, el cual estimula el desarrollo del intestino lo cual aporta al fortalecimiento del sistema inmunológico previniendo así la proliferación de bacterias patógenas en el organismo (15).

Lactobacillus salivarius: esta bacteria es considerada como un probiótico funcional debido a que al administrarse en las aves este microorganismo puede atravesar las barreras intestinales, puede adaptarse, sobrevivir, colonizar y multiplicarse, esto ayuda a mantener un equilibrio en la microbiota intestinal estabilizándolo y promoviendo salud en los individuos. A su vez, estas bacterias han demostrado ser resistentes a las barreras ácidas y biliares lo cual ayuda a su fijación en la mucosa produciendo la elaboración de ácidos orgánicos y evitando el crecimiento de bacterias patógenas (16).

Lactobacillus plantarum: El suministro de este microorganismo benéfico en la dieta de las aves ha demostrado mejorar los parámetros inmunológicos lo cual aporta a una mayor abundancia de bacterias eficientes en la microbiota intestinal, esto mantiene altos a los anticuerpos durante la vida productiva de los animales (17).

7.1.1.6 Beneficios de los MEN en la producción avícola

Dentro de los MEN se encuentran las bacterias ácido-lácticas que favorecen al metabolismo de los alimentos ya que proporcionan nutrientes, vitaminas y enzimas digeribles (18). La aplicación de estas bacterias ácido lácticas en los animales se utiliza con el fin de controlar y prevenir enfermedades, ya que son bacterias que se encuentran de manera natural en el sistema digestivo de las aves y al aplicarlas en forma de probióticos se genera un equilibrio en la microbiota intestinal y por ende mejora la salud y el rendimiento general de las aves (19).

Los MEN pueden ser utilizados en la dieta de las aves como parte de la suplementación alimenticia, ya que, al equilibrar la microbiota benéfica se fortalece la barrera intestinal, lo cual es importante dentro del tracto digestivo debido a que la túnica del intestino es la primera en

actuar como protección ante agentes patógenos que pueden provenir de la misma ingesta de alimentos (20).

Debido al gran desarrollo de la industria avícola se busca implementar alternativas con las que se tenga mayor rendimiento en la producción a menor costo. El uso de microorganismo efectivos en la producción avícola es una alternativa que tiene varias ventajas, ya que, debido a su origen natural no presentan efectos negativos en las aves, al contrario, estos son utilizados porque mejoran la conversión alimenticia y por ende la absorción de nutrientes, incrementa la ganancia de peso y mantienen la microbiota intestinal en equilibrio lo que permite prevenir la invasión de agentes patógenos (18) (21).

A su vez, estos MEN producen un mejoramiento sanitario no solo en el plantel sino que también en la salubridad de los pollos y de los trabajadores, también ayuda a mantener un equilibrio con el medio ambiente ya que la aplicación de los MEN favorece la utilización de purines, ya que controla los malos olores y la presencia de moscas producto de la gallinaza, esto reduce el costo de productos químicos destinados a la desinfección y control de plagas (22).

7.1.2 Antibióticos

Los antibióticos son los más utilizados como promotores de crecimiento debido a que cumplen funciones como fomentar el crecimiento del sistema gastrointestinal inhibiendo a los microorganismos patógenos y favoreciendo a la absorción de nutrientes. Aunque las dosis de los antibióticos utilizados en los alimentos son muy bajas, el uso excesivo en la alimentación animal provoca resistencia antimicrobiana, tomando en cuenta que algunos de estos antibióticos usados como promotores de crecimiento son también aplicados para tratar algunas enfermedades infecciosas en humanos, al crearse una resistencia en los animales estos microorganismos ya no tienen una reacción positiva a los antibióticos utilizados para tratar ciertas enfermedades (23).

Este uso continuo de los antibióticos en la producción animal puede generar una acumulación de residuos de los mismos en carne y huevos, los cuales son destinados para consumo de las personas, esta situación ha causado grandes controversias en varios países ya que los humanos han adquirido cierta resistencia, es por eso que en varios países, en especial en Europa, se ha establecido una prohibición del uso de estos antibióticos usados como promotores del crecimiento y como anticoccidiales (24).

7.1.3 Probióticos

Son productos que poseen microorganismos no patógenos, los cuales son seleccionados en base a los microorganismos presentes en la microflora intestinal normal, estos al ser administrados de manera correcta en los individuos actuarán y producirán un efecto positivo y benéfico en los animales (25).

7.1.4 Prebióticos

Los prebióticos son fragmentos de carbohidratos producidos por las bacterias intestinales, estos actúan como suplementos alimenticios los cuales no son digeribles, pero benefician al individuo produciendo una estimulación selectiva del crecimiento y a su vez, aporta a otras bacterias benéficas a presentar una mejor actividad en el tracto digestivo (26).

7.1.5 Ácidos orgánicos

Estos ácidos orgánicos forman parte de una alternativa a los antibióticos debido a que son agentes que no dejan restos o residuos en la carne que es para consumo de la población, por lo que, no producen riesgos y daños en la salud pública, el uso de estos ácidos orgánicos mantiene la integridad de la microbiota intestinal en las aves y en consecuencia, evita la proliferación de bacterias patógenas, lo cual ayuda al rendimiento de los parámetros productivos en las aves, sin embargo, pese a los beneficios de esta alternativa, los ácidos orgánicos deben ser administrados en las dosis establecidas y dependiendo de la dieta que se les está proporcionando a los pollos ya que, podría presentar cierta intoxicación debido al uso indiscriminado de los mismos (27).

7.1.6 Enzimas alimenticias

Las enzimas alimenticias son proteínas con una excelente eficiencia y especificidad debido a su actividad catalítica, estas tienen como objetivo, catalizar los procesos químicos que se dan en las células, para la aplicación de estas enzimas, es necesario implementarlas en las diferentes dietas debido a que son compuestos exógenos (28).

7.2 Fisiología del sistema digestivo de los pollos

El aparato digestivo de las aves está formado por pico, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), intestino grueso (dos ciegos, recto) y cloaca, hígado y páncreas que se encargan de secretar sustancias en el intestino delgado. Cada uno de estos órganos cumple una función específica dentro de este sistema, sin embargo, el intestino delgado es el órgano del sistema digestivo más predominante en las aves, se debe lograr un buen desarrollo del intestino delgado, en especial en el duodeno, ya que en este se da la mayor absorción de agua, carbohidratos, vitaminas, proteínas y lípidos los cuales son fundamentales para mantener un equilibrio en el organismo de las aves (29).

El buche, proventrículo y molleja son la primera barrera de defensa natural para la entrada y proliferación de microorganismos patógenos, los cuales están adaptados a las condiciones de pH neutro. Por esta razón, el tracto gastrointestinal está proliferado por bacterias ácido lácticas. En el buche se produce una fermentación bacteriana que realiza la hidrólisis de carbohidratos como el almidón, en el proventrículo se produce una hidrólisis por medio de la secreción de ácidos y enzimas, sin embargo el tiempo de los alimentos ingeridos en esta porción es bastante

corto, finalmente, en el estómago muscular, se produce la molienda de partículas alimenticias y se produce una mezcla con las secreciones estomacales, lo cual proporciona una mayor acción de las mismas (30).

En esta porción del aparato digestivo, se da una mayor acción de las enzimas microbianas, lo cual aumenta la disponibilidad de los nutrientes para los pollos, a su vez, las bacterias patógenas muertas a causa de los jugos gástricos forman parte de una pequeña fuente de proteína bacteriana para el individuo (31).

Si bien es cierto, en el tracto gastrointestinal de los pollos existe una inmensa comunidad de microorganismos como bacterias, hongos, protozoos y virus, los cuales interactúan con el hospedador, este desarrollo se da en la microbiota intestinal y se produce desde la eclosión del pollito en conjunto con los microorganismos presentes en la superficie de la cáscara del huevo provenientes de la madre, agentes externos provenientes del medio ambiente, alimento proporcionado y personal de manejo. Este tracto gastrointestinal de las aves de producción aproximadamente está colonizado por 640 especies de bacterias de 140 géneros diferentes, las cuales se distribuyen a lo largo de todo el tracto gastrointestinal (32).

En el intestino delgado, debido a la alta intensidad del peristaltismo en el mismo la colonización en el lumen de las bacterias en dicha zona es más lenta y favorable, el intestino delgado tarda 15 días en alcanzar una estabilidad microbiana, la cual está conformada mayormente por *Lactobacillus sp*, *Enterococcus sp* y *Escherichia coli*, estas conforman entre el 60-90% de la microbiota intestinal de los pollos, estas bacterias, pese a que se encuentran distribuidas a lo largo del intestino, la mayor parte se encuentra en el duodeno (33).

7.3 Antecedentes

7.3.1 Ganancia de peso por la aplicación de MEN

7.3.2 Influencia de los MEN en la mortalidad de los pollos

Según la investigación realizada por Hoyos et al. los MEN aplicados en la dieta de pollos broiler aporta en la disminución de mortalidad de los individuos, en los resultados que obtuvieron, se observó que el grupo de pollos a los que no se les administró los MEN el porcentaje de mortalidad fue de un 60.7% más que el grupo de tratamiento, lo cual si demostró una diferencia significativa entre tratamientos, a su vez recalcaron que, la disminución de mortalidad en las producciones avícolas influye de manera positiva ya que se evitan pérdidas económicas,

disminuye el costo unitario de producción y en cuanto a términos de producción de peso vivo por unidad de área presenta un eficiente y notable mejora (26).

Estos resultados coinciden a su vez con los de otros autores, los cuales recalcan que además del uso de MEN o probióticos que mejoran las condiciones del sistema inmunológico de los pollos, la limpieza de los galpones, las condiciones ambientales y la correcta aplicación de las normas de bioseguridad, son fundamentales para reducir el número de muertes en las producción avícola (27).

7.3.2.1 Manejo de la temperatura

El control de temperatura en los planteles avícolas merecen una especial atención, ya que los pollitos desde que eclosionan no pueden regular por si mismos su temperatura corporal, por lo que es necesario el uso de calentadoras, focos de calor entre otros métodos para mantener una adecuada temperatura en los pollitos (28).

7.3.3 Dietas con aplicación de MEN

Parte fundamental para el correcto desarrollo de los pollos es el del alimento y que esta sea proporcionada con la dieta adecuada, desde el día uno, hasta el día de su sacrificio, esto con el fin de que los pollos obtengan un peso adecuado y así cumplan todos los requerimientos necesarios en un menor tiempo y a un costo más bajo (29). También se debe conocer la forma en la que se puede proporcionar el alimento, según Fanático, la mejor forma de nutrir al animal es por medio de alimento peletizado, ya que este ayuda a que las aves ingieran más alimento cada vez que comen (30).

8 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

H₀: Los Microorganismos Efectivos Naturales no actúan como promotores del crecimiento en la ganancia de peso de pollos broiler.

H₁: Los Microorganismos Efectivos Naturales actúan como promotores del crecimiento en la ganancia de peso de pollos broiler.

Se acepta la hipótesis nula, debido a que, según los resultados obtenidos de la investigación, los Microorganismos Efectivos Naturales no influyeron en la ganancia de peso de los pollos.

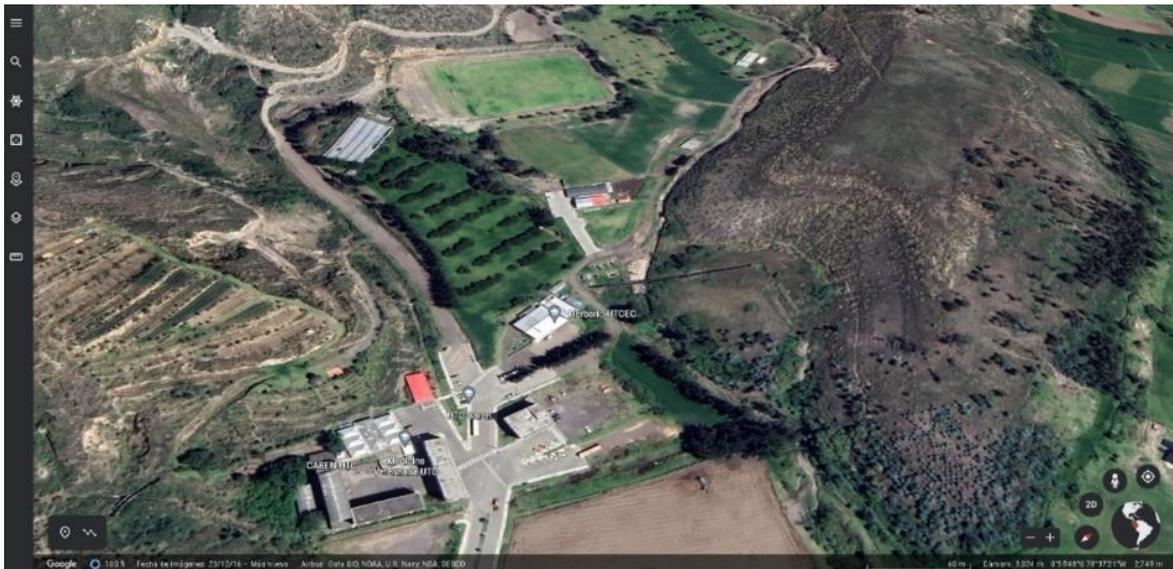
9 METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Metodología

9.1.1 Ubicación del estudio

El proyecto se realizó en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache.

Figura 1 Ubicación UTC Campus Salache



Fuente: Google Earth 2023

9.1.2 Características del lugar

El lugar donde se realizó la presente investigación presenta una longitud de $0^{\circ}59'45''$, latitud de $78^{\circ}37'30''$ W y una altitud de 2.753 m.s.n.m. En cuanto a la temperatura durante el día alcanza los 20°C y durante la noche y madrugada los 9°C .

9.2 Diseño de la investigación

La presente investigación fue de tipo experimental porque tiene como factor de estudio a los Microorganismos Efectivos Naturales adicionados en el agua de consumo como promotores de crecimiento en pollos broiler, desde el día uno al día cuarenta.

9.2.1 Método hipotético-deductivo

El método hipotético-deductivo es el que se realiza a partir de la observación de un fenómeno de estudio, a partir de esta observación se elabora una hipótesis que se somete a discusión por medio de comparación de distintos estudios realizados y se acepta o no la hipótesis planteada.

Se estudió dos grupos de 50 pollos cada uno, en ambos grupos se administró un balanceado sin antibióticos, en el grupo control se administró agua para el consumo sin microorganismos

efectivos naturales y en el grupo tratamiento se administró en el agua de consumo a los microorganismos efectivos naturales debido a que dicha aplicación de los MEN en el grupo tratamiento debería obtener una mayor ganancia de peso, mediante la obtención de pesos y las comparaciones realizadas se dio nulidad a la hipótesis enunciada “Los microorganismos efectivos naturales interfieren en la ganancia de peso en pollos broiler”.

9.3 Variables

Para la elaboración del presente proyecto se tomó en cuenta las variables peso, ganancia de peso, mortalidad, tamaño de las vellosidades y criptas intestinales, beneficio-costo.

9.4 Materiales para la elaboración de la investigación

9.4.1 Materiales para el manejo del galpón

- Equipo de bioseguridad (overol, botas, guantes, mascarilla)
- Pediluvios
- Cal
- Comederos y bebederos para aves
- Cortinas de plástico invernadero
- Lonas
- Calefactores
- Balanza
- Termómetro ambiental
- Escobas y palas

9.4.2 Materiales de laboratorio

- Equipo de bioseguridad (filipina, mandil, cofia, guantes, mascarilla)
- Equipo de disección
- Placas histológicas
- Microscopio

9.4.3 Insumos

- Desinfectantes (amonio cuaternario, cloro, yodo)
- Cal
- Cascarilla de arroz
- Formol 35%

9.4.4 Alimentación

- Balanceado sin promotores de crecimiento

- Microorganismos efectivos
- Agua purificada

9.5 Unidades experimentales

En la presente investigación se utilizaron 100 pollos broiler de la línea Cobb500 de un día de edad los cuales conformaban un grupo homogéneo.

9.6 Procedimiento para la elaboración de la investigación

9.6.1 Preparación del galpón

En primera instancia se limpió y desinfecto el galpón y los implementos utilizados en el proyecto, empezando por las paredes que fueron lijadas y pintadas para eliminar la humedad y hongos, el suelo se limpió, desinfecto y coloco cal disuelta en agua con el fin de prevenir el crecimiento y la proliferación de microorganismos patógenos. Los bebederos, comederos y corrales fueron lavados y desinfectados con amonio cuaternario previo a su utilización.

Se aisló la zona de crianza de los pollos con el uso de lona y plástico invernadero para mantener una temperatura adecuada y aislada de agentes externos que atenten con la salud de los pollos, se realizaron corrales para el uso de cada grupo y se instaló en cada corral una calentadora y un reflector de luz blanca, se colocaron cortinas al interior y exterior de las ventanas del galpón para control de temperatura y para evitar corrientes de aire, se colocó la cascarilla de arroz en cada corral a una altura de 10 centímetros cubriéndola con pliegues de papel para facilitar la limpieza y evitar el ingreso de partículas de polvo en los pollos recién llegados.

9.6.2 Obtención del balanceado y de los MEN

El balanceado sin antibióticos adicionales se adquirió en Molinos Rosero durante las tres etapas de crianza. Los MEN fueron adquiridos del proyecto de investigación “Efectos de la suplementación con microorganismos benéficos de montaña como probióticos en bovinos de leche”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Los MEN utilizados en el proyecto contenían gran cantidad de bacterias entre las que se destacan: *Lactobacillus brevis* 7,8%, *Acetobacter thailandicus* 5,2%, *Pediococcus inopinatus* 3,6%, *Acetobacter orientalis* 2,3%, *Gluconobacter cerinus* 2,1%, *Pediococcus acidilactici* 0,03%, *Lactobacillus salivarius* 0,01%, *Lactobacillus plantarum* 0,009%. Estas bacterias son utilizadas dentro de la avicultura por su efecto probiótico.

9.6.3 Asignación de las unidades experimentales en cada grupo

Debido a que el grupo de individuos a investigar era lo suficientemente grande y homogéneo se realizó un muestreo aleatorio simple dónde a cada pollo se le asignó un número, los cuales

se ingresaron a una base de datos en Excel y por medio de la función ALEATORIO.ENTRE se asignaron 50 pollos respectivamente en cada grupo (control y tratamiento).

9.6.4 Distribución del tratamiento

El balanceado fue administrado de acuerdo a la tabla de alimentación para pollos broiler de la sierra (ANEXO 19), donde tanto al grupo de control como al de tratamiento se le dio la misma cantidad de balanceado durante todo el proyecto como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2 Cantidad de balanceado etapa inicial

Etapa	Semana	lb
Inicial	Primera	11.55
	Segunda	27.55
	Tercera	46.1
Crecimiento	Cuarta	66.25
	Quinta	101.3
Finalización	Sexta	92.25

Los microorganismos fueron administrados a razón de 0.5 ml/l de agua, considerando la cantidad de agua de acuerdo a las necesidades de los pollos. (Tabla 3).

Tabla 3 Distribución de agua y MEN

Etapa	Semana	Control	Tratamiento
Inicial	Primera	4 l de agua diarios	2 ml de MEN/4 l de agua
	Segunda	6 l de agua diarios	3 ml de MEN/6 l de agua
	Tercera	8 l de agua diarios	4 ml de MEN/8 l de agua
Crecimiento	Cuarta	12 l de agua diarios	6 ml de MEN/4 l de agua
	Quinta	14 l de agua diarios	7 ml de MEN/6 l de agua
Finalización	Sexta	16 l de agua diarios	8 ml de MEN/16 l de agua

Durante toda la investigación se adiciono el control respectivo de la temperatura durante 24 horas y el control de las horas luz apagando los reflectores durante 2 horas por la noche.

Conversión alimenticia

Para calcular la conversión alimenticia de los pollos se utilizó la fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Alimento en kg}}{\text{Peso ganado por el animal}}$$

Tomando en cuenta la media del peso final de cada grupo.

9.6.5 Análisis de peso

El peso fue tomado del día 1 al día 40, dos veces por semana mediante el uso de una balanza digital con un soporte de 10 kg. Los datos fueron recolectados en la base de datos Excel.

9.6.6 Análisis de ganancia de peso

En base a los datos obtenidos en el análisis de peso, se aplicó la fórmula:

$$\textit{Ganancia de peso} = \frac{\textit{Peso final} - \textit{peso inicial}}{\textit{Número de días}}$$

Tomando en cuenta los intervalos de días entre pesajes.

9.6.7 Análisis de mortalidad

Para el análisis de mortalidad se tomó en cuenta las aves que murieron durante la investigación, aplicando la fórmula:

$$\textit{Mortalidad} = \frac{\textit{Número de aves muertas}}{\textit{Número total de aves}} \times 100$$

9.6.8 Análisis de vellosidades y criptas intestinales

En el día 40 se seleccionaron dos individuos al azar de cada grupo, en los cuales se realizó la respectiva necropsia tomando como muestra una porción del duodeno en corte transversal de 1 cm de largo, el cual fue ubicado en un frasco con formol al 35% y agua purificada en proporciones de 1:10, las muestras fueron remitidas al laboratorio de histopatología. Una vez adquiridas las placas histológicas del laboratorio, se procedió a observar en el microscopio y tomar las medidas de largo y ancho de las vellosidades intestinales al igual que la profundidad de las criptas por medio del programa Image J.

9.6.9 Análisis beneficio-costo

Para el análisis beneficio-costos se tomaron en cuenta los gastos (egresos) realizados en el proyecto y los ingresos que se obtuvieron al final del mismo. Tomando en cuenta la fórmula:

$$B/C = \frac{\textit{Total de ingresos}}{\textit{Total de egresos}}$$

9.6.10 Análisis estadístico

Para las variables peso, ganancia de peso, medición de las vellosidades y criptas intestinales se aplicó la prueba estadística t-student, debido a que dichas variables se compararon entre GT y GC, poseían un número adecuado de datos y los mismos presentaron una distribución normal.

10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1 Análisis de las variables planteadas

10.1.1 Análisis del peso

Para el análisis de esta variable se tomó en cuenta el p-value con 95% de confiabilidad

Tabla 4 Media, error estándar y p-value de la variable peso

Peso			
Días	Media GC	Media GT	p-value
0	57±0,46	57±0,47	0,171
3	91±0,87	87±1,01	0,006 *
5	141±1,64	141±1,81	0,450
8	212±2,89	208±5	0,125
11	255±4,13	258±6,33	0,324
14	365±9,64	375±10,04	0,103
18	428±14,18	434±10,93	0,211
21	526±17,74	541±14,18	0,098
24	612±21,05	634±17,54	0,106
27	917±30,66	951±25,19	0,057 *
30	1435±50,49	1448±49,31	0,361
34	1826±80,31	1835±62,93	0,157
40	2471±133,23	2481±121,27	0,436

En la Tabla 4 se puede apreciar la media junto con el error estándar de ambos grupos tratamiento y control, en donde se observa que, en el día 0 entre ambos grupos no existe una diferencia significativa lo que demuestra homogeneidad entre ambos grupos, en el día 3 se observa un p-value de 0.006, lo cual indica que si existe una diferencia significativa en donde el grupo de control tiene mayor peso que el grupo de tratamiento, en cuanto al día 5, 8, 11, 14, 18, 21, 24, no se presentó ninguna diferencia significativa ya que los p-values son de 0.450, 0.125, 0.324, 0.103, 0.211, 0.098 y 0.106 respectivamente, los cuales son mayores que 0.05, en cuanto al día 27 se obtuvo un p-value de 0.057 lo cual es igual al p-value establecido de 0.05, lo cual indica que si existe una diferencia significativa entre ambos grupos, finalmente en el día 30, 34 y 40 los valores de p-value que se obtuvieron fueron de 0.361, 0.157 y 0.436 respectivamente, lo cual indica que no existe una diferencia significativa entre los grupos de tratamiento y control.

Estos valores obtenidos sobre el peso de los pollos indica que no existe una relación en cuanto al peso y al uso de microorganismos naturales, ya que entre ambos grupos el peso ha sido similar entre ellos, a su vez, los pesos diarios del Suplemento Informativo Sobre Rendimiento y Nutrición de Pollos de Engorde Cobb500 (2022) coinciden con los pesos obtenidos a lo largo

de todo el experimento, lo cual indica que los pesos obtenidos están dentro de los valores ya instaurados para la línea de pollos de engorde Cobb500.

A su vez, los resultados de Barros (2018), Díaz, Isaza y Ángel (2017) y Osorio, et al. (2010) coinciden con los de la presente investigación lo cual indica que, pese a que entre los grupos de tratamiento y control no existe una diferencia significativa, si se observó que, en los grupos a los que se les administra MEN o probióticos poseen mayor peso (g) que los animales de los grupos de control.

10.1.2 Conversión alimenticia

El alimento consumido por animal durante todo el tratamiento fue 3.13kg y el promedio de peso obtenido por los animales fue de 2.48 kg en el grupo de tratamiento y de 2.47 kg en el grupo control lo que da como resultado en el grupo de tratamiento una conversión alimenticia de 1.26 kg de peso por cada 3.13 kg de alimento y en el grupo de control una conversión alimenticia de 1.26 kg por cada 3.13 kg de alimento proporcionado. Esto indica que no existe diferencia entre grupos ya que la conversión alimenticia entre ambos grupos fue la misma.

10.1.3 Análisis de la ganancia de Peso

Para el análisis de esta variable se utilizó el software Excel en el cual se recolectaron los datos de los pesos de los pollos de ambos tratamientos 2 veces por semana, se aplicó la fórmula de ganancia de peso y posteriormente la prueba estadística de t-student con un p-value de confiabilidad del 95%

Tabla 5 Media, error estándar y p-value de la ganancia de peso

Intervalo días	Media GC	Media GT	p-value
0-3	11,11±0,23	10,11±0,25	0,005*
3-5	25,21±0,61	26,88±0,55	0,069
5-8	23,73±0,66	22,21±0,49	0,076
8-11	14,11±0,80	16,66±0,75	0,027*
11-14	36,44±1,30	39,33±1,97	0,192
14-18	15,61±0,53	14,88±0,95	0,471
18-21	32,93±1,12	35,95±1,50	0,087
21-24	28,54±1,85	31,03±1,51	0,240
24-27	101,59±3,02	107,86±3,60	0,200
27-30	172,42±4,64	161,75±6,27	0,174
30-34	93,34±1,77	92,73±3,53	0,880
34-40	104,79±4,85	92,14±5,22	0,070

En la tabla 5, en los datos obtenidos se puede apreciar que, la ganancia de peso del día 0-3 si existió una diferencia significativa entre tratamientos, ya que se obtuvo un p-value de 0.005 el

cual es menor a 0.05 lo cual indica que el grupo de control obtuvo una mayor ganancia de peso con respecto al grupo de tratamiento, entre los intervalos de los días 3-5 y 5-8 no se encontraron diferencias significativas ya que los p-valores obtenidos fueron de 0.069 y 0.076 respectivamente, los cuales son mayores a 0.05, en cuanto al intervalo de los días 8-11 si se encontró una diferencia significativa ya que el p-value fue de 0.027 el cual es menor que el p-value establecido de 0.05, esto indica que el grupo de tratamiento obtuvo una mayor ganancia de peso que el grupo de control.

En cuanto a los intervalos de los días 11-14, 14-18, 18-21, 21-24, 24-27, 27-30, 30-34 y 34-40 los p-valores obtenidos fueron de 0.192, 0.471, 0.087, 0.240, 0.200, 0.174, 0.880 y 0.070 respectivamente, indica que no existe una diferencia significativa entre ambos tratamientos ya que el p-value es mayor a 0.05, esto coincide con Barros (2018) la cual explica que estos resultados se deben a que el uso de MEN no actúan sobre la ganancia de peso si no que estos MEN actúan mucho más sobre el sistema inmunológico evitando animales enfermos y que en los animales exista una pérdida de ganancia de peso debido a enfermedades.

A su vez, según los resultados de Gutiérrez, Bedoya y Arenas (2015) a diferencia de la presente investigación, si se encontró diferencia significativa en cuanto al uso de Microorganismos como probióticos, y mencionaron que, la aplicación de estos microorganismos si influye en cuanto a los valores productivos y al bienestar de las aves, sin embargo, pese a los resultados de p-value obtenidos, se concuerda con Barros, Gutiérrez, Bedoya y Arenas que la aplicación de MEN aporta en la mejora del sistema inmunológico previniendo el contagio de posibles enfermedades en las aves.

10.1.4 Análisis de la mortalidad

En cuanto a esta variable, los datos fueron recolectados a lo largo de toda la investigación en el software Excel en donde se obtuvo la siguiente tabla.

Tabla 6 Porcentaje de mortalidad

	Muertos	Porcentaje
Control	6	12%
Tratamiento	5	10%

En la tabla 6 se puede observar la cantidad de decesos de cada grupo en donde del 100% del grupo de control el número de decesos fue del 12% lo cual representa un total de 6 decesos y del 100% del grupo de tratamiento fue del 10% lo que representa un total de 5 pollos muertos.

Según los análisis de las muertes de los pollos de ambos grupos se puede decir que, se debió a los cambios bruscos de temperatura y a la ubicación de la investigación, ya que, según el Manual de manejo de pollos de engorde (2002) y Galindez (2022) las temperaturas ambientales ideales para pollos de engorde son de 18°C hasta 24°C, esta variable se vio afectada debido a que durante los últimos días de la investigación se produjeron varios cambios ambientales en donde la temperatura ambiental llegaba a los 9°C como mínimo y como máximo a los 42°C, pese a que en los días fríos con muy bajas temperaturas se utilizaban las calentadoras y en los días calurosos se bajaban las cortinas para que corra el aire y regule la temperatura, estos dos extremos de altas y bajas temperaturas se daban en un mismo día por lo que se imposibilitaba una correcta regulación de temperatura.

10.1.5 Análisis de vellosidades y criptas intestinales

El análisis realizado fue con la finalidad de comparar únicamente duodenos, no animales, los cuales en ambos grupos encontraban en las mismas condiciones ambientales y de manejo, y se escogió al azar dos animales de cada grupo para sacrificarlos y realizar su correspondiente necropsia, en la cual se obtuvieron 10 muestras del duodeno por animal de cada grupo para su análisis y comparación entre dichas porciones intestinales, estos resultados dieron lugar a la siguiente tabla.

Tabla 7 Efecto de la aplicación de los MEN sobre las vellosidades y criptas intestinales.

	Control	Tratamiento	p-value
Largo vellosidades	1021,81±28,76	1264,86±39,43	0,00003*
Ancho vellosidades	79,83±2,87	85,97±3,98	0,09
Profundidad criptas	138,28±5,14	154,64±5,92	0,02*

En cuanto a la diferencia entre el largo de las vellosidades intestinales, en la tabla 7 se observó diferencia significativa ($p < 0.05$) a favor del grupo de tratamiento en cuanto al largo de las vellosidades y la profundidad de las criptas. Según el estudio de Gonzales (2016) los resultados obtenidos son mucho más altos que los de la presente investigación ya que el largo que reporto en su investigación fue de 1946,83 hasta 2062,17 μ m, sin embargo, al igual que Medina (2015) atribuyen mayor longitud en las vellosidades intestinales debido a los cambios en la dieta suministrada y en la adición de microorganismos eficaces y distintos probióticos, por lo que, se puede decir que, la administración de los microorganismos efectivos, internamente, en la morfología intestinal si produce cambios en cuanto al largo de las vellosidades intestinales.

En cuanto al ancho de las vellosidades no existe diferencia significativa ($p>0.05$), entre el grupo tratamiento y grupo control, sin embargo, según Rodríguez (2012) el tamaño del ancho de las vellosidades influye mucho más en la cantidad de vellosidades por mm, lo que indica que mientras menor sea el ancho más favorable es para la absorción, esto coincide con González (2016), el cual reporta datos similares a los obtenidos y menciona que pese a no tener significancia, los tratamientos se ven favorables en cuanto al mínimo en el ancho de las vellosidades.

En la profundidad de las criptas intestinales se encontró diferencia significativa ($p<0,05$) entre el grupo de tratamiento y control, estos resultados concuerdan con los de Gonzales (2016) que indico que esta diferencia entre tratamientos produce una mejor absorción de nutrientes en los pollos que han consumido probióticos, por lo que, el uso de microorganismos efectivos en la dieta de los pollos si produce diferencias en cuanto a la profundidad de las criptas intestinales, mejorando la absorción y multiplicación de las células intestinales.

10.1.6 Relación beneficio-costo

La relación beneficio-costo fue evaluada en la Tabla 8. Donde se consideraron los costos durante las 6 semanas de investigación, obteniendo los mejores valores de beneficio para el grupo de control con un valor de 0,57 centavos.

Tabla 8 Análisis beneficio-costo

	Valor unitario	Control	Tratamiento
Pollitos de un día	0,76	38,00	38,00
Costo balanceado inicial	42,00	21,00	21,00
Costo balanceado crecimiento	38,50	77,00	77,00
Costo balanceado engorde	36,00	90,00	90,00
Cascarilla de arroz	6,17	61,70	61,70
Gas	2,50	30,00	30,00
Galón de agua 6l	1,75	56,50	56,50
MEN	-	-	20,00
Desinfectantes	-	21,18	21,18
Transporte	10,00	100,00	100,00
Mano de obra	-	49,50	49,50
Egresos		544,88	564,88

	Cantidad de pollos	Peso lb	PVP/lb	PVP/Pollo	Ingresos	Egresos	B/C
Control	44	5.44	1.30	7.07	311,17	544,88	0,57
Tratamiento	45	5.46	1.30	7.10	319,41	564,88	0,56
				Total	630,58	1149,76	0,56

En cuanto a la parte económica, se obtuvo mejores resultados de beneficio-costos en el grupo de control obteniendo un valor de 0.57 centavos, pese a que los ingresos y egresos son mayores en el grupo de tratamiento debido a la utilización de microorganismos efectivos naturales no supera al beneficio costo del grupo de control dando una diferencia de 0.01 centavo lo cual en grandes producciones puede representar una gran pérdida, sin embargo se puede considerar que ambos tratamientos son similares y que se podría aplicar el tratamiento del grupo de control, pero debido a que hay mayor gasto. En la investigación realizada por Hoyos, et al. 2008, se puede observar que tampoco existe una diferencia muy marcada entre ambos grupos, siendo el grupo tratamiento el que tiene un valor mayor, pero a pesar de no existir una diferencia marcada se debe considerar que el pollo es un producto competitivo económicamente en el mercado y al aplicar microorganismos efectivos se pueden obtener aspectos positivos en cuanto al producto final.

Según varios estudios realizados sobre el uso de microorganismos efectivos, se menciona que, la aplicación de estos influye de manera positiva en los diferentes parámetros productivos como es el caso de peso, ganancia de peso, lo cual en la presente investigación no se evidenciaron coincidencias con otras investigaciones realizadas, sin embargo, según el estudio de Barros (2018) se menciona que, para la aplicación de ME en la dieta de los pollos debe transcurrir un tiempo aproximado de 7-8 semanas, ya que, pese a que los ME favorecen a la asimilación de nutrientes, se requiere cierto tiempo de administración para que las vellosidades se vean desarrolladas en su plenitud, lo que incrementaría el peso de los individuos y en consecuencia más ganancia económica.

Los resultados obtenidos en la presente investigación pueden estar relacionados a factores mencionado en otras investigaciones como es el caso de Jarama (2016) y Armel (2018) que mencionan que la influencia de los distintos factores climáticos y la altura del plantel influyen en el desarrollo de las aves, ya que estos factores son importantes para el consumo del alimento, es decir, si las aves se encuentran en condiciones de frío el alimento consumido será utilizado para la producción de calor, de igual manera si las aves se encuentran en condiciones de calor extremo esto provoca que reduzcan el consumo de alimento. Lo que concuerda con la presente

investigación ya que las temperaturas en el galpón fueron muy fluctuantes, y se tuvieron descenso en la cantidad de pollos sin observarse presencia de alguna enfermedad.

11 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Impacto técnico: en el presente proyecto de investigación se utilizó MEN en lugar de antibióticos que generalmente se utilizan como promotores de crecimiento en las producciones avícolas.

Impacto social: al evitar aplicar antibióticos como promotores de crecimiento se previene la pérdida de vidas humanas producto de la resistencia antimicrobiana en los planteles avícolas, por lo que, si se previene esta resistencia en al menos una persona que haya consumido la carne de alguno de los pollos de la investigación, representa ganancia para la investigación.

Impacto económico: la investigación fue realizada sin adición de antibióticos o algún otro fármaco lo que representa un ahorro económico en la investigación ya que el único gasto referente a medicación fue el de los microorganismos efectivos naturales.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- En el análisis de ganancia de peso se pudo observar que en el intervalo del día 0-3 el grupo de control presento una media de 11,11 g mayor que el grupo de tratamiento, sin embargo, en el intervalo del día 8-11 el grupo de tratamiento presento una media de 16,66 g mayor que el grupo de control, lo cual se dio debido al tiempo de adaptación de los pollos al aplicarles MEN, y a los cambios de temperatura que se presentó en los últimos intervalos. Referente a la mortalidad, se observó 6 descensos en el grupo de control y 5 descensos en el grupo de tratamiento, que de igual manera corresponden a los cambios bruscos de temperatura debido a las condiciones inadecuadas de manejo y de la instalación.
- En la comparación de los cortes histológicos se pudo observar que en el largo de las vellosidades intestinales el grupo de tratamiento tuvo un valor de 1264,86 μm mayor al grupo de control, y en la profundidad de las criptas intestinales tuvo un valor de 154,64 μm mayor al grupo de control.
- En el análisis beneficio-costos se pudo observar que el grupo control tuvo un valor de 0,57 centavos a diferencia del grupo tratamiento con un valor de 0,56 centavos, siendo

la diferencia de 0,01 centavos entre ambos grupos, lo cual representa mayor ganancia en el grupo control.

Recomendaciones:

- En base a los parámetros productivos (peso, ganancia de peso y mortalidad), se recomienda replicar la investigación ampliando el número de muestra con el fin de obtener valores más precisos y exactos.
- Debido a que, si se encontraron diferencias significativas en cuanto a vellosidades y criptas intestinales, es recomendable replicar la investigación y analizar por medio de cultivos y PCR para verificar cuales son los MEN que interfieren en el crecimiento y la profundidad de las vellosidades y las criptas intestinales.
- Aplicar tratamientos con el uso de Antibióticos y MEN, con el fin de verificar la variación beneficio costo.

13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kosmann RC. Impacto da adição dietética de antibiótico melhorador de desempenho eprobiótico sobre a saúde intestinal e diversidade da microbiota intestinal de frangos de corte. 2018. Available from: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/56312/R%20-%20D%20-%20RAQUEL%20CRISTINA%20KOSMANN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
2. Vidal G. EVALUACIÓN DE LOS INDICES PRODUCTIVOS DE POLLOS DE ENGORDE AL UTILIZAR MICROORGANISMOS EFICIENTES DE MONTAÑA EN LA ETAPA DE ENGORDE EN LA LOCALIDAD DE BELLA VISTA – QUILLACOLLO. Universidad Mayor de San Simón. 2018. Available from: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/20791/1/GABRIEL%20CHAMBI%20VIDAL.pdf>
3. Medina T, Dzul J, Arroyo G, García I, Quiñones M, Mexicano L. Microorganismos de montaña y ensilado de maíz como probióticos en la engorda de conejos. *Abanico vet.* 2021;11: e401.
4. Alcívar, WL. Utilización del EM.1 (Microorganismo Eficaces) en el agua de beber, en pollos de engorde en fase de crecimiento y acabado en la ciudad de Babahoyo. Universidad Técnica de Babahoyo. 2012. Available from: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/951/T-UTB-FACIAG-MVYZ-000018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Rodríguez SA, Moreno G. Evaluación del efecto de *Lactobacillus* spp. en el desarrollo del intestino delgado en pollos de engorde. *Ciencia y Agricultura.* 2016; 13(1): 49-58.
6. Ramírez JC, Ulloa PR, Velázquez MY, Ulloa JA, Romero FA. Bacterias lácticas: Importancia en alimentos y sus efectos en la salud. *Revista Fuente.* 2011. Available from: <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/03-07/1.pdf>
7. Parra RA. REVIEW. BACTERIAS ACIDO LÁCTICAS: PAPEL FUNCIONAL EN LOS ALIMENTOS. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial.* 2010; (8): 93-105
8. Luna MA, Mesa JR. Microorganismos eficientes y sus beneficios para los agricultores. *Revista científica Agroecosistemas.* 2016; 4(2): 31-40
9. Morocho TM, Leiva M. Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas. *Centro Agrícola.* 2019; (46): 93-103

10. Aguilar AM. Microorganismos efectivos: su extracción y uso. 2011. Available from: <https://www.uv.mx/personal/asuarez/files/2011/02/Microorganismos-efectivos.pdf>
11. Salazar BC, Montoya OI, Sepulveda JU. Viabilidad de un aislado nativo de *Lactobacillus brevis* en una bebida láctea Fermentada. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2005; 55(4): 350-353
12. Pitiwittayakul, N., Yukphan, P., Chaipitakchonlatarn, W. et al. *Acetobacter thailandicus* sp. nov., para una cepa aislada en Tailandia. Ann Microbiol. 2015; **65**, 1855–1863
13. Arce J. Roa M. López C. Ávila E. Herrera J. Cortes A. Empleo de ácidos orgánicos en el agua de bebida y su efecto en el desempeño productivo en pollos de engorda. Abanico vet [revista en la Internet]. 2020; 10:e124. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322020000100124&lng=es
14. Escobar M. Ponce E. *Pediococcus pentosaceus*: cultivo iniciador con potencial probiótico en la industria cárnica. Nacameh Ciencia y Tecnología de la Carne. 2019; 13(2): 37-47
15. Philippe C. Krupovic M. Jaomanjaka F. Claisse O. Petrel M. Marrec C. Bacteriophage GC1, a Novel Tectivirus Infecting *Gluconobacter Cerinus*, an Acetic Acid Bacterium Associated with Wine-Making. Viruses. 2018; 10(1):39.
16. Rondon AJ. Milán G. Arteaga F. Samaniego LM. Salabarría RB. Laurencio M. Rodríguez M. Pérez M. Efecto probiótico de *Lactobacillus salivarius* en indicadores microbiológicos e inmunológicos en pollos. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología 2018; 38:21-26
17. Jurado HA. Zambrano EJ. Pazos A. Adición de un probiótico de *Lactobacillus plantarum* microencapsulado en el alimento para pollos. Univ. Salud. 2021; 23(2): 151-161
18. Rodríguez S, Torres G, Hortúa L, Madrigal K. Evaluación del desarrollo morfométrico duodenal y los parámetros zootécnicos al suministrar diferentes porcentajes de *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de pollos de engorde. Universidad de Zulia. 2017; 27(4): 249-254
19. García SA, Ávila DM, Rodríguez CE. Evaluación del efecto de microorganismos eficientes en agua de bebida suministrada a pollos Ross X Ross en la granja Tinguavita. 2009; 7(1): 83-97.

20. Rine CR, Pravas CR, Shovon LS, Rubayet-UI, Ikbal KJ. Isolation, characterization, and assessment of lactic acid bacteria toward their selection as poultry probiotics. *BMC Microbiology*. 2019; 19(253): 2-20.
14. Iñiguez FA, Espinoza XE, Galarza EL. Uso de probióticos y ácidos orgánicos como estimulantes del desarrollo de aves de engorde: artículo de revisión. *ALFA*. 2021; 5(14): 166-172.
21. Sánchez JA. Uso de los Microorganismos Benéficos para el mejoramiento de la Producción Avícola. Engromix. 2015. Available from: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/uso-microorganismos-beneficos-mejoramiento-t32064.htm>
22. Tenecio R. Reproducción y aplicación de los microorganismos de montaña (MM) en la actividad agrícola y pecuaria. *InfoAgro Costa Rica*. 2015. Available from: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-1847.pdf>
23. Colín L, Morales E, Ávila E. Evaluación de promotores de crecimiento para pollos de engorda. 1994; 25(2). 141-144.
24. Gutiérrez LA, Montoya OI, Mélez JM. Probióticos: una alternativa de producción limpia y de remplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal. *Producción+limpia*. 2013; 8(1): 135-146.
25. Gómez DJ. “EVALUACIÓN DE UN PREBIÓTICO Y ACEITES ESENCIALES COMO ALTERNATIVAS A LOS ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE, SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, MORFOLOGÍA Y pH INTESTINAL”. Universidad Central del Ecuador. 2018. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16487/1/T-UCE-0014-MVE-024.pdf>
26. Isaza J, Salgado M, Solarte W. Ácidos orgánicos, una alternativa en la nutrición avícola: una revisión. *CES MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA*. 2019; 14(2): 45-58
27. González A, Ponce L, Alcivar J. Suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb 500. *Journal of the Selva Andina Sciencie*. 2020; 7(1): 3-16.
28. Chaoliang QH; Congjiao Sun WY; Jiangxia SG; Yang N. Comparative analysis of the characteristics of digestive organs in broiler chickens with different feed efficiencies. *Poultry Science*. 2022; 101(12): 1-10.

29. Vega S, Montoro L, Marín C. Microbiota intestinal en avicultura: el órgano olvidado. *An Microbiota Probióticos Prebióticos*. 2022;3(2):116-131.
30. Rodríguez JL. La microbiota de las aves. *VETERINARIA DIGITAL*. 2022. Available from: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-microbiota-de-las-aves/>
31. Matté F. INFLUENCIA DE LA MICROFLORA SOBRE LA SALUD INTESTINAL DE LAS AVES. *Vetanco*. 2017. Available from: <https://www.vetanco.com/es/wp-content/uploads/sites/3/2017/10/INFLUENCIA-DE-LA-MICROFLORA-SOBRE-LA-SALUD-INTESTINAL-DE-LAS-AVES-1.pdf>
32. Hoyos D. Alvis N. Jabib L. Garcés M. Pérez D. Mattar S. UTILIDAD DE LOS MICROORGANISMOS EFICACES (EM®) EN UNA EXPLOTACIÓN AVÍCOLA DE CÓRDOBA: PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y CONTROL AMBIENTAL. *Revista MVZ Córdoba*. 2008; 13(2): 1369-1379.
33. Francia MM. Icocheta DE. Reyna SP. Figueroa TE. TASAS DE MORTALIDAD, ELIMINADOS Y DESCARTES DE DOS LÍNEAS GENÉTICAS DE POLLOS DE CARNE. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2009; 20(2): 228-234
34. Estrada MM. Márquez SM. Restrepo LF. Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor en pollos de engorde. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2007; 20:288-303
35. Torres DM. EXIGENCIAS NUTRICIONALES DE PROTEÍNA BRUTA Y ENERGÍA METABOLIZABLE PARA POLLOS DE ENGORDE. 2017; 9(1): 106-113.
36. Alimentación de pollos para obtener mejor salud y mayor rendimiento. *Elsitio Avicola*. [Internet]. Available from: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2491/alimentacion-de-pollos-para-obtener-mejor-salud-y-mayor-rendimiento/> .
37. Díaz-López EA, Ángel-Isaza J, Ángel D. Probióticos en la avicultura: una revisión. *Rev Med Vet*. 2017;(35): 175-89.
38. Šefcová MA. Santacruz F. Larrea CM. Vinuesa C. Ortega D. Molina G. et al. Administration of Dietary Microalgae Ameliorates Intestinal Parameters, Improves Body Weight, and Reduces Thawing Loss of Fillets in Broiler Chickens: A Pilot Study. *Animals*. 2021, 11(12), 3601

39. Álvarez GR. Pilco LN. Valverde HE. Chacón E. Ramirez JL. El empleo de microorganismos eficientes en la dieta para pollos de engorde. REDVET Rev. Electrón. Vet. 2017; 18(10): 1-7.
40. Jarama CF. EVALUACIÓN DE CARACTERES DE CRECIMIENTO Y MORTALIDAD EN DOS LINEAS DE POLLO DE ENGORDE EN CONDICIONES DE ALTITUD. Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. 2016. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12733/1/UPS-CT006605.pdf>
41. Martínez T. EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE PROBIÓTICOS EN EL AGUA DE BEBIDA DE POLLOS BROILER SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y MORFOMETRÍA INTESTINAL. Universidad de Chile. 2015 Available from: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/142738/Evaluacion-de-la-inclusion-de-probioticos-en-el-agua-de-bebida-de-pollos-Broiler-sobre-parametros-productivos-y-morfometria-intestinal.pdf?sequence=1>
42. Saavedra MJ. INCLUSIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES EN DIETAS PARA POLLOS PARRILLEROS MACHOS DE LA LÍNEA COBB 500, EN TINGO MARÍA. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 2018. Available from: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1404/MJSV_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

14 ANEXOS

Anexo 1 Hoja de vida del Tutor

DATOS INFORMATIVOS

Apellidos: VALENCIA BUSTAMANTE

Nombres: BYRON ANDRÉS

Lugar y fecha de nacimiento: Quito, 06 de abril de 1984.

Estado civil: Unión libre con hija

N° de cédula de ciudadanía: 1719622647

Dirección domiciliaria: Conjunto Habitacional Ciudad del Sol II – Mitad del Mundo.

Números telefónicos: (02) 2398627 / 0984140211

Correo electrónico: andresrojo.84@hotmail.com / avalenciaregion2@gmail.com

Tipo de sangre: O Positivo

FORMACIÓN ACADÉMICA A. POS GRADUACIÓN

Maestría en Producción Animal (ESPE). Fecha de registro: 20 de agosto del 2015.

EDUCACIÓN SUPERIOR:

Médico Veterinario Zootecnista; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Universidad Central del Ecuador. Fecha de registro: 01 de abril del 2013

EDUCACIÓN SECUNDARIA:

BACHILLER EN CIENCIAS ESPECIALIZACIÓN QUÍMICO BIOLÓGICAS; Instituto Nacional Mejía, 1996-2002; Quito, 31 de Julio de 2002.

EDUCACIÓN PRIMARIA:

ESCUELA EXPERIMENTAL MUNICIPAL EUGENIO ESPEJO.

CURSOS Y SEMINARIOS

- Curso de capacitación intensiva “Optimización de la Producción Lechera Bajo el Sistema de Pastoreo”. MAGAP. Dayry Solutionz de Nueva Zelanda y Servicios Veterinarios Argentinos. 384 horas Del 17 de octubre al 21 de diciembre de 2016.

- Curso de Control de la Gestión Pública. Contraloría General del Estado. Del 18 al 22 de julio del 2016.
- Curso de Diseño y evaluación de proyectos agroproductivos. MAGAP. Del 25 de febrero al 23 de marzo del 2016. 80 horas académicas de duración.
- Curso de Buenas Prácticas de Producción Porcina. MAGAP. Del 25 de enero al 10 de abril del 2016.
- Curso de Buenas Prácticas Pecuarias de Producción de Leche. MAGAP Y AGROCALIDAD. 40 horas de duración. Del 15 de julio al 14 de septiembre del 2015.
- Curso de Sistemas de Información Geográfica a través de la plataforma de ArcGIS. MAGAP. 30 horas de duración. Del 09 al 11 de septiembre del 2015.
- Curso de Manejo del Hato Bovino. INIAP Y MAGAP. 30 horas de duración. Del 26 de mayo al 22 de julio del 2015.
- Curso de Crianza Técnica de Cuyes. INIAP Y MAGAP. 30 horas de duración. Del 23 de abril al 02 de julio del 2015.
- Curso de Ginecología Reproductiva. Biogensa. Duración 40 horas de duración. Del 24 al 27 de noviembre del 2014.
- Inducción al Servicio Veterinario Oficial del Proyecto de Control y Erradicación de Peste Porcina Clásica. AGROCALIDAD. Duración 8 horas de duración. 21 de noviembre del 2013.
- Curso en Excel y tablas dinámicas (ESPE). Dictado de 01 de abril del 2013 al 17 de abril de 2013.
- ENFERMEDADES TRANSFRONTERIZAS DE LOS ANIMALES. Curso en la Web. Center for Food Security&Public Health, Institute for International Cooperation in Animal Biologics y Universidad Nacional Autónoma de México. 15 de abril de 2013.
- FIEBRE AFTOSA: “ATENCIÓN DE DENUNCIAS Y EMERGENCIAS SANITARIAS”. Curso de Autoaprendizaje 20 horas cronológicas. FAO – Control Progresivo de la Fiebre Aftosa. Mayo, 2013.
- I CONGRESO INTERNACIONAL DE PORCICULTURA PORCIECUADOR 2010. ASPE. Medicina Veterinaria USFQ. Facultad de Ciencias Pecuarias ESPOCH. Facultad de Medicina Veterinaria UCE. Porcicultura. Santo Domingo, 5 y 6 de agosto de 2010.
- 1ER SEMINARIO INTERNACIONAL DE NUTRICIÓN Y PATOLOGÍA PORCINA. Bioalimentar. Universidad San Francisco de Quito. 20 horas académicas. Baños, 6 y 7 de mayo de 2010.

- **INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR: PRINCIPIOS, FUNDAMENTOS Y DIAGNÓSTICO.** Universidad Central del Ecuador. Centro Internacional de Zoonosis. 15 horas académicas. Quito, 12 al 14 de mayo de 2010.
- **CONFERENCIA VETERINARY OFFENSIVE 2010 OBESITY TOUR.** Royal Canin. Quito, 14 de abril de 2010.
- **1er Encuentro de Actualización en Nutrición Animal,** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCE, 12 horas de duración., Participante, 7 y 8 de julio del 2008.

EXPERIENCIA LABORAL

- **TRABAJO.** Instituto Técnico Superior Superarse. Docente. Profesor de Producción Animal y Anatomía. Entrada 11 de noviembre 2020 hasta la presente fecha.
- **TRABAJO.** Universidad Técnica de Cotopaxi. Docente-Gestión. Profesor de cátedras de medicina veterinaria y zootecnia. Entrada 15 de octubre 2019 hasta marzo 2020.
- **TRABAJO.** Técnico del proyecto Nacional de Innovación Tecnológica Participativa y Productividad Agrícola PITPPA con apoyo en Ganadería. Lugar de intervención Nanegalito, Pacto y Gualea. MAG-Dirección Provincial de Pichincha. Entrada 01 de abril del 2015 hasta octubre 2019.
- **TRABAJO.** Técnico de Campo. Estrategia Hombro a Hombro. Sector Pifo y Nanegalito.
- **MAGAP-Dirección Provincial de Pichincha.** Entrada 01 de abril del 2015 hasta la presente fecha.
- **TRABAJO.** Inspector Pecuario en el Proceso Desconcentrado Pichincha “AGROCALIDAD” Del 01 de noviembre de 2013 al 03 de febrero de 2014.
- **VOLUNTARIADO.** - Clínica Veterinaria de Protección Animal Ecuador. Quito, enero a febrero de 2013.
- **PASANTE.** Centro Experimental Uyumbicho de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central del Ecuador. Jefe: Dr. Oscar Calderón. Experiencia en manejo de bovinos, porcinos, gallinas de postura, cuyes y apicultura. Quito, 01 de septiembre de 2010 al 28 de febrero de 2011.
- **VOLUNTARIADO.** Instituto de Microbiología de la Universidad San Francisco de Quito. Jefe: Gabriel Trueba PhD. Jefa inmediata: Carolina Proaño Msc. Experiencia básica en bacteriología y biología molecular. Cumbayá, marzo a junio de 2012.
- **TRABAJO.** Universidad Técnica de Cotopaxi. Docente. Desde noviembre 2022, hasta la presente fecha.

TRABAJOS REALIZADOS

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el Título de Médico Veterinario Zootecnista. “DETERMINACIÓN DE Salmonella spp. EN HUEVOS FRESCOS DE GALLINA EN LOS PRINCIPALES MERCADOS DE LA CIUDAD DE QUITO”. Coautores: Juan Pablo Estrada Águila y Byron Andrés Valencia Bustamante. Tutor: Dr. Richar Rodríguez H., Ph.D. Quito, julio, 2012.

IDIOMAS

- Nivel intermedio del Idioma Inglés, aprobado en el Centro de Educación Continua de la Universidad Politécnica Nacional del Ecuador (2009).
- Suficiencia del Idioma Portugués. Instituto Brasileiro-Ecuatoriano de Cultura. 300 horas. Junio, 2013.

OTROS

TÍTULO DE CONDUCTOR TIPO-B. Policía Nacional del Ecuador. Dirección Nacional de Tránsito. Quito, 22 de diciembre de 2011.

REFERENCIAS

- Dr. Cristian Beltrán: 0958807481
- Dr. Cristian Arcos: 0987055886
- Dr. Eduardo Aragón: 0989478304
- Dr. César Obando: 022403419/ 0996145237

Anexo 2 Hoja de vida de tesista 1**DATOS PERSONALES****Nombres:** Saudia Yamara**Apellidos:** Falconí Calvachi**N° de Cédula:** 1755627187**Lugar y Fecha de Nacimiento:** Quito, 5 de agosto de 1999**Estado Civil:** soltera**Dirección:** Barrio Caupicho Av. E5C y S51B**Teléfono:** 0999950109**Correo electrónico:** saudyfalconi@gmail.com**Correo Institucional:** saudia.falconi7187@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****Educación primaria:**

Escuela Consejo Provincial de Pichincha

Educación secundaria:

Unidad Educativa Consejo Provincial de Pichincha, Bachillerato en Ciencias

Estudios superiores

Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Medicina Veterinaria

EXPERIENCIA LABORAL

- Prácticas pre-profesionales en el hospital veterinario Lucky, ubicado en Conocoto.
- Prácticas de aprendizaje en la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Anexo 3 Hoja de vida de tesista 2**DATOS PERSONALES****Nombres:** Daniela Cristina**Apellidos:** Orbea Rea**N° de Cédula:** 1723922736**Lugar y Fecha de Nacimiento:** Quito, 2 de julio de 1999**Estado Civil:** soltera**Dirección:** Plácido Caamaño y Gonzáles Suarez, sector La Moya**Teléfono:** 0958838971**Correo electrónico:** zukisorbea@gmail.com**Correo Institucional:** daniela.orbea2736@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****Educación primaria:**

Unidad Educativa Adventista “Gedeón”

Educación secundaria:

Unidad Educativa Adventista “Gedeón”, Bachillerato General Unificado

Estudios superiores

-Instituto Superior “Superarse”

-Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Medicina Veterinaria

EXPERIENCIA LABORAL

- Prácticas pre-profesionales en Clínica Veterinaria Tu huella, mi huella.
- Prácticas pre-profesionales en el hospital veterinario Lucky, ubicadas en Conocoto.
- Prácticas de aprendizaje en la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Anexo 4 Aval centro de idiomas

Anexo 5 Preparación de las instalaciones



Anexo 6 Llegada de los pollos al galpón.



Anexo 7 Pesaje día número uno.



Anexo 8 Pesaje primera semana



Anexo 9 Peso pollitos 2da semana



Anexo 10 Pollos etapa de crecimiento



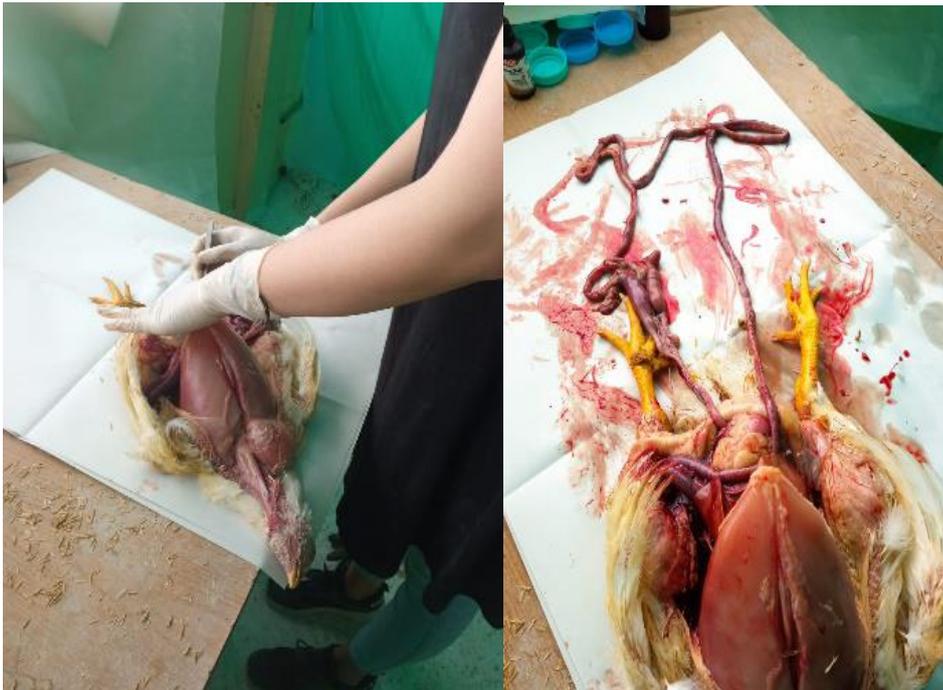
Anexo 11 Control de temperatura



Anexo 12 Pollos etapa de finalización



Anexo 13 Toma de muestras del intestino delgado para placas histológicas



Anexo 14 Base de datos de peso de grupo de control y grupo tratamiento.

ID	Día 0	Día 0	Día 3	Día 3	Día 5	Día 5	Día 8	Día 8	Día 11	Día 11	Día 14	Día 14	Día 18	Día 18	Día 21	Día 21	Día 24	Día 24	Día 27	Día 27	Día 30	Día 30	Día 34	Día 34	Día 40	Día 40
	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC	GT	GC
1	59	61	92	88	134	143	201	223	243	264	366	347	423	t	503	t	576	t	918	t	1375	t	1745	t	2334	t
2	59	63	89	95	135	142	201	208	253	244	430	345	491	411	623	503	768	566	1166	830	2027	1335	2470	1707	3095	2278
3	53	52	81	86	134	145	195	204	241	254	357	365	403	438	472	533	542	607	828	940	1246	1473	1624	1809	2022	2470
4	56	56	89	85	140	131	207	191	273	240	392	370	438	443	538	549	626	645	936	1014	1409	1586	1796	1949	2403	2745
5	57	58	88	89	145	124	218	195	252	236	349	305	428	407	566	511	658	577	958	890	1470	1419	1888	1766	2531	2404
6	57	55	80	102	121	134	158	201	195	233	339	314	379	351	466	442	547	493	810	781	1245	1103	1514	1573	1979	1853
7	61	57	95	87	167	131	248	179	307	219	428	347	496	416	615	551	738	638	1140	915	1860	1438	2378	1789	3046	2434
8	52	62	68	86	112	146	178	223	229	266	340	390	376	458	459	572	506	641	795	1036	1194	1671	1489	2072	1747	2836
9	60	61	98	104	154	155	220	224	252	261	347	350	391	407	480	484	531	539	843	867	1300	1356	1663	1738	2142	2380
10	54	58	83	91	145	138	222	187	271	219	409	364	474	452	575	569	644	737	974	1122	1495	1779	1903	2189	2554	3012
11	58	56	92	81	146	129	226	199	286	230	398	332	461	397	558	492	679	611	1000	946	1557	1485	1957	1828	2650	2512
12	59	58	96	93	155	146	223	220	282	277	385	428	446	496	533	622	624	723	929	1086	1393	1701	1786	2150	2390	3000
13	59	58	89	98	141	156	224	234	272	282	396	407	449	485	548	584	610	636	864	951	1310	1493	1689	1850	2220	2538
14	61	58	95	92	157	153	230	226	282	266	489	379	449	408	548	477	619	532	951	796	1458	1202	1850	1511	2491	1545
15	56	56	91	93	145	146	209	241	275	301	390	393	461	455	571	551	706	618	1050	933	1613	1455	2000	1803	2730	2444
16	58	57	90	94	151	139	210	229	263	265	383	456	431	535	554	660	615	738	882	1036	1313	1673	1699	2115	2245	2850
17	59	55	92	87	148	130	210	193	274	225	385	328	444	363	521	436	610	469	892	700	1337	884	1707	t	2264	t
18	61	52	90	96	149	138	233	219	283	269	443	400	536	449	664	525	773	570	1111	954	1741	1512	2277	1870	3025	2538
19	56	63	87	98	143	158	229	251	291	310	445	439	449	505	670	623	760	694	1078	1029	1695	1625	2136	1996	2995	2773

20	57	57	83	92	138	140	207	226	262	277	381	419	415	490	496	622	578	744	804	790	1221	1165	1502	1332	1900	t
21	57	60	87	97	142	158	207	234	259	286	365	400	423	469	537	575	620	680	899	1008	1341	1581	1707	1945	2270	2648
22	59	49	91	73	158	124	210	186	268	213	370	332	425	392	525	490	613	582	954	843	1460	1350	1880	1717	2503	2310
23	61	54	76	89	133	146	197	221	254	261	385	346	447	395	560	464	640	525	946	819	1449	1300	1844	1668	2458	2203
24	59	57	94	88	135	141	t	205	t	227	t	328	t	398	t	497	t	568	t	820	t	1301	t	1669	t	2222
25	53	52	87	82	135	136	206	212	244	250	384	347	458	410	590	490	639	547	1079	867	1705	1366	2178	1739	3001	2404
26	51	58	84	92	118	154	174	228	214	262	363	370	423	432	510	525	601	590	913	851	1375	1353	1785	1727	2362	2355
27	61	56	98	90	162	149	228	228	267	261	372	364	445	422	534	526	620	567	940	790	1413	1172	1799	1458	2412	1289
28	56	54	90	93	147	146	223	232	286	284	383	408	438	465	504	567	535	682	941	1006	1442	1558	1840	1925	2450	2562
29	58	58	85	89	137	128	207	194	271	223	395	303	443	357	555	440	670	534	1004	909	1578	1436	1970	1773	2670	2430
30	52	60	74	93	121	136	191	212	231	254	360	359	438	413	548	503	669	564	1024	812	1608	1252	1974	1607	2714	2190
31	59	60	99	89	161	144	218	228	283	247	387	354	455	414	563	517	697	699	999	948	1520	1489	1928	1847	2622	2533
32	58	52	88	83	149	120	220	151	264	180	371	280	437	320	527	401	620	484	911	732	1358	1045	1724	1428	2287	t
33	53	58	83	89	120	142	163	210	193	262	300	393	369	452	474	583	574	685	949	1035	1458	1658	1857	2065	2501	2810
34	61	55	94	84	148	131	222	197	288	229	418	330	475	387	604	472	782	526	1092	831	1708	1348	2190	1708	3018	2280
35	56	59	86	92	146	136	210	205	255	240	298	368	363	449	455	456	547	650	830	1129	1272	1878	1646	2369	2042	3075
36	47	55	70	86	121	144	196	205	305	254	244	346	416	393	517	491	610	548	891	827	1329	1328	1700	1693	2251	2224
37	61	61	87	92	147	128	212	188	246	216	301	262	340	316	508	404	579	481	744	801	1135	1248	1386	1593	t	2136
38	55	62	83	102	139	156	202	226	244	308	348	456	411	520	505	653	632	792	996	1077	1511	1686	1918	2146	2606	2937
39	51	63	70	100	110	161	169	235	210	281	326	387	377	421	458	564	472	569	792	791	1192	1183	1487	t	t	t
40	59	55	87	89	144	131	218	207	286	252	433	360	500	433	624	559	765	671	1077	1033	1652	1634	2115	2041	2948	2807
41	53	58	89	96	135	154	203	181	245	303	361	322	425	381	526	478	642	551	936	864	1413	1353	1803	1720	2420	2335

Anexo 15 Base de datos Ganancia de peso de grupo tratamiento

ID	Día 0	Gana ncia peso 0-3	Día 3	Gana ncia peso 3-5	Día 5	Gana ncia peso 5-8	Día 8	Gana ncia peso 8-11	Día 11	Gana ncia peso 11-14	Día 14	Gana ncia peso 14-18	Día 18	Gana ncia peso 18-21	Día 21	Gana ncia peso 21-24	Día 24	Gana ncia peso 24-27	Día 27	Gana ncia peso 27-30	Día 30	Gana ncia peso 30-34	Día 34	Gana ncia peso 34-40	Día 40
1	59	11,0	92	21	134	22,3	201	14,0	243	41,0	366	14,3	423	26,7	503	t	576	t	918	152,3	1375	92,5	1745	98,2	2334
2	59	10,0	89	23	135	22,0	201	17,3	253	59,0	430	15,3	491	44,0	623	48,3	768	132,7	1166	287,0	2027	110,7 5	2470	104,2	3095
3	53	9,3	81	26,5	134	20,3	195	15,3	241	38,7	357	11,5	403	23,0	472	23,3	542	95,3	828	139,3	1246	94,5	1624	66,3	2022
4	56	11,0	89	25,5	140	22,3	207	22,0	273	39,7	392	11,5	438	33,3	538	29,3	626	103,3	936	157,7	1409	96,75	1796	101,2	2403
5	57	10,3	88	28,5	145	24,3	218	11,3	252	32,3	349	19,8	428	46,0	566	30,7	658	100,0	958	170,7	1470	104,5	1888	107,2	2531
6	57	7,7	80	20,5	121	12,3	158	12,3	195	48,0	339	10,0	379	29,0	466	27,0	547	87,7	810	145,0	1245	67,25	1514	77,5	1979
7	61	11,3	95	36	167	27,0	248	19,7	307	40,3	428	17,0	496	39,7	615	41,0	738	134,0	1140	240,0	1860	129,5	2378	111,3	3046
8	52	5,3	68	22	112	22,0	178	17,0	229	37,0	340	9,0	376	27,7	459	15,7	506	96,3	795	133,0	1194	73,75	1489	43,0	1747
9	60	12,7	98	28	154	22,0	220	10,7	252	31,7	347	11,0	391	29,7	480	17,0	531	104,0	843	152,3	1300	90,75	1663	79,8	2142
10	54	9,7	83	31	145	25,7	222	16,3	271	46,0	409	16,3	474	33,7	575	23,0	644	110,0	974	173,7	1495	102	1903	108,5	2554
11	58	11,3	92	27	146	26,7	226	20,0	286	37,3	398	15,8	461	32,3	558	40,3	679	107,0	1000	185,7	1557	100	1957	115,5	2650
12	59	12,3	96	29,5	155	22,7	223	19,7	282	34,3	385	15,3	446	29,0	533	30,3	624	101,7	929	154,7	1393	98,25	1786	100,7	2390
13	59	10,0	89	26	141	27,7	224	16,0	272	41,3	396	13,3	449	33,0	548	20,7	610	84,7	864	148,7	1310	94,75	1689	88,5	2220
14	61	11,3	95	31	157	24,3	230	17,3	282	69,0	489	-10,0	449	33,0	548	23,7	619	110,7	951	169,0	1458	98	1850	106,8	2491
15	56	11,7	91	27	145	21,3	209	22,0	275	38,3	390	17,8	461	36,7	571	45,0	706	114,7	1050	187,7	1613	96,75	2000	121,7	2730
16	58	10,7	90	30,5	151	19,7	210	17,7	263	40,0	383	12,0	431	41,0	554	20,3	615	89,0	882	143,7	1313	96,5	1699	91,0	2245
17	59	11,0	92	28	148	20,7	210	21,3	274	37,0	385	14,8	444	25,7	521	29,7	610	94,0	892	148,3	1337	92,5	1707	92,8	2264
18	61	9,7	90	29,5	149	28,0	233	16,7	283	53,3	443	23,3	536	42,7	664	36,3	773	112,7	1111	210,0	1741	134	2277	124,7	3025
19	56	10,3	87	28	143	28,7	229	20,7	291	51,3	445	1,0	449	73,7	670	30,0	760	106,0	1078	205,7	1695	110,2 5	2136	143,2	2995

20	57	8,7	83	27,5	138	23,0	207	18,3	262	39,7	381	8,5	415	27,0	496	27,3	578	75,3	804	139,0	1221	70,25	1502	66,3	1900
21	57	10,0	87	27,5	142	21,7	207	17,3	259	35,3	365	14,5	423	38,0	537	27,7	620	93,0	899	147,3	1341	91,5	1707	93,8	2270
22	59	10,7	91	33,5	158	17,3	210	19,3	268	34,0	370	13,8	425	33,3	525	29,3	613	113,7	954	168,7	1460	105	1880	103,8	2503
23	61	5,0	76	28,5	133	21,3	197	19,0	254	43,7	385	15,5	447	37,7	560	26,7	640	102,0	946	167,7	1449	98,75	1844	102,3	2458
24	59	11,7	94	20,5	135	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
25	53	11,3	87	24	135	23,7	206	12,7	244	46,7	384	18,5	458	44,0	590	16,3	639	146,7	1079	208,7	1705	118,2	2178	137,2	3001
																						5			
26	51	11,0	84	17	118	18,7	174	13,3	214	49,7	363	15,0	423	29,0	510	30,3	601	104,0	913	154,0	1375	102,5	1785	96,2	2362
27	61	12,3	98	32	162	22,0	228	13,0	267	35,0	372	18,3	445	29,7	534	28,7	620	106,7	940	157,7	1413	96,5	1799	102,2	2412
28	56	11,3	90	28,5	147	25,3	223	21,0	286	32,3	383	13,8	438	22,0	504	10,3	535	135,3	941	167,0	1442	99,5	1840	101,7	2450
29	58	9,0	85	26	137	23,3	207	21,3	271	41,3	395	12,0	443	37,3	555	38,3	670	111,3	1004	191,3	1578	98	1970	116,7	2670
30	52	7,3	74	23,5	121	23,3	191	13,3	231	43,0	360	19,5	438	36,7	548	40,3	669	118,3	1024	194,7	1608	91,5	1974	123,3	2714
31	59	13,3	99	31	161	19,0	218	21,7	283	34,7	387	17,0	455	36,0	563	44,7	697	100,7	999	173,7	1520	102	1928	115,7	2622
32	58	10,0	88	30,5	149	23,7	220	14,7	264	35,7	371	16,5	437	30,0	527	31,0	620	97,0	911	149,0	1358	91,5	1724	93,8	2287
33	53	10,0	83	18,5	120	14,3	163	10,0	193	35,7	300	17,3	369	35,0	474	33,3	574	125,0	949	169,7	1458	99,75	1857	107,3	2501
34	61	11,0	94	27	148	24,7	222	22,0	288	43,3	418	14,3	475	43,0	604	59,3	782	103,3	1092	205,3	1708	120,5	2190	138,0	3018
35	56	10,0	86	30	146	21,3	210	15,0	255	14,3	298	16,3	363	30,7	455	30,7	547	94,3	830	147,3	1272	93,5	1646	66,0	2042
36	47	7,7	70	25,5	121	25,0	196	36,3	305	-20,3	244	43,0	416	33,7	517	31,0	610	93,7	891	146,0	1329	92,75	1700	91,8	2251
37	61	8,7	87	30	147	21,7	212	11,3	246	18,3	301	9,8	340	56,0	508	23,7	579	55,0	744	130,3	1135	62,75	1386	t	t
38	55	9,3	83	28	139	21,0	202	14,0	244	34,7	348	15,8	411	31,3	505	42,3	632	121,3	996	171,7	1511	101,7	1918	114,7	2606
																						5			
39	51	6,3	70	20	110	19,7	169	13,7	210	38,7	326	12,8	377	27,0	458	4,7	472	106,7	792	133,3	1192	73,75	1487	t	t
40	59	9,3	87	28,5	144	24,7	218	22,7	286	49,0	433	16,8	500	41,3	624	47,0	765	104,0	1077	191,7	1652	115,7	2115	138,8	2948
																						5			
41	53	12,0	89	23	135	22,7	203	14,0	245	38,7	361	16,0	425	33,7	526	38,7	642	98,0	936	159,0	1413	97,5	1803	102,8	2420
42	51	10,3	82	25,5	133	17,0	184	21,3	248	31,0	341	11,5	387	34,7	491	25,7	568	95,3	854	151,0	1307	95	1687	78,8	2160

43	59	10,0	89	27	143	23,3	213	11,0	246	28,7	332	15,3	393	36,3	502	38,0	616	118,7	972	173,0	1491	103	1903	113,7	2585
44	52	8,0	76	22,5	121	18,0	175	23,7	246	40,3	367	20,5	449	33,7	550	33,3	650	139,0	1067	187,0	1628	111,5	2074	114,8	2763
45	58	11,0	91	27	145	21,0	208	13,7	249	37,3	361	11,0	405	27,0	486	31,3	580	120,0	940	163,3	1430	94,75	1809	105,5	2442
46	55	9,7	84	31	146	24,3	219	18,7	275	54,7	439	20,0	519	38,7	635	44,0	767	94,7	1051	190,7	1623	96,75	2010	122,3	2744
47	54	10,3	85	26,5	138	20,3	199	15,0	244	19,7	303	11,8	350	24,7	424	21,3	488	76,7	718	118,0	1072	32	1200	t	t
48	61	10,3	92	28	148	19,3	206	15,0	251	39,3	369	9,3	406	21,0	469	29,0	556	93,3	836	149,0	1283	92,5	1653	64,8	2042
49	58	12,7	96	29	154	30,0	244	2,3	251	77,7	484	23,8	579	51,7	734	50,0	884	144,0	1316	t	t	t	t	t	t
50	59	10,7	91	28,5	148	18,0	202	4,0	214	49,7	363	18,0	435	72,7	653	23,7	724	84,3	977	176,0	1505	102,7	1916	112,3	2590
																						5			
med	57	10	87	27	141	22	208	17	258	39	375	15	434	36	541	31	634	105	951	168	1448	97	1835	102	2481
SE	0,479	0,247	1,017	0,548	1,810	0,665	5,001	0,832	6,332	2,129	10,04	0,999	10,93	1,667	14,18	1,652	17,54	3,370	25,19	6,423	49,31	3,624	62,93	5,508	121,2

Anexo 16 Base de datos Ganancia de peso de grupo control

ID	Día 0	Gana ncia peso 0-3	Día 3	Gana ncia peso 3-5	Día 5	Gana ncia peso 5-8	Día 8	Gana ncia peso 8-11	Día 11	Gana ncia peso 11-14	Día 14	Gana ncia peso 14-18	Día 18	Gana ncia peso 18-21	Día 21	Gana ncia peso 21-24	Día 24	Gana ncia peso 24-27	Día 27	Gana ncia peso 27-30	Día 30	Gana ncia peso 30-34	Día 34	Gana ncia peso 34-40	Día 40
1	61	9,0	88	27,5	143	26,7	223	13,7	264	27,7	347	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
2	63	10,7	95	23,5	142	22,0	208	12,0	244	33,7	345	16,5	411	30,7	503	21,0	566	88,0	830	168,3	1335	93,0	1707	95,2	2278
3	52	11,3	86	29,5	145	19,7	204	16,7	254	37,0	365	18,25	438	31,7	533	24,7	607	111,0	940	177,7	1473	84,0	1809	110,2	2470
4	56	9,7	85	23	131	20,0	191	16,3	240	43,3	370	18,25	443	35,3	549	32,0	645	123,0	1014	190,7	1586	90,8	1949	132,7	2745
5	58	10,3	89	17,5	124	23,7	195	13,7	236	23,0	305	25,5	407	34,7	511	22,0	577	104,3	890	176,3	1419	86,8	1766	106,3	2404
6	55	15,7	102	16	134	22,3	201	10,7	233	27,0	314	9,25	351	30,3	442	17,0	493	96,0	781	107,3	1103	117,5	1573	46,7	1853
7	57	10,0	87	22	131	16,0	179	13,3	219	42,7	347	17,25	416	45,0	551	29,0	638	92,3	915	174,3	1438	87,8	1789	107,5	2434
8	62	8,0	86	30	146	25,7	223	14,3	266	41,3	390	17	458	38,0	572	23,0	641	131,7	1036	211,7	1671	100,3	2072	127,3	2836
9	61	14,3	104	25,5	155	23,0	224	12,3	261	29,7	350	14,25	407	25,7	484	18,3	539	109,3	867	163,0	1356	95,5	1738	107,0	2380
10	58	11,0	91	23,5	138	16,3	187	10,7	219	48,3	364	22	452	39,0	569	56,0	737	128,3	1122	219,0	1779	102,5	2189	137,2	3012
11	56	8,3	81	24	129	23,3	199	10,3	230	34,0	332	16,25	397	31,7	492	39,7	611	111,7	946	179,7	1485	85,8	1828	114,0	2512
12	58	11,7	93	26,5	146	24,7	220	19,0	277	50,3	428	17	496	42,0	622	33,7	723	121,0	1086	205,0	1701	112,3	2150	141,7	3000
13	58	13,3	98	29	156	26,0	234	16,0	282	41,7	407	19,5	485	33,0	584	17,3	636	105,0	951	180,7	1493	89,3	1850	114,7	2538
14	58	11,3	92	30,5	153	24,3	226	13,3	266	37,7	379	7,25	408	23,0	477	18,3	532	88,0	796	135,3	1202	77,3	1511	5,7	1545
15	56	12,3	93	26,5	146	31,7	241	20,0	301	30,7	393	15,5	455	32,0	551	22,3	618	105,0	933	174,0	1455	87,0	1803	106,8	2444
16	57	12,3	94	22,5	139	30,0	229	12,0	265	63,7	456	19,75	535	41,7	660	26,0	738	99,3	1036	212,3	1673	110,5	2115	122,5	2850
17	55	10,7	87	21,5	130	21,0	193	10,7	225	34,3	328	8,75	363	24,3	436	11,0	469	77,0	700	61,3	884	t	t	t	t
18	52	14,7	96	21	138	27,0	219	16,7	269	43,7	400	12,25	449	25,3	525	15,0	570	128,0	954	186,0	1512	89,5	1870	111,3	2538
19	63	11,7	98	30	158	31,0	251	19,7	310	43,0	439	16,5	505	39,3	623	23,7	694	111,7	1029	198,7	1625	92,8	1996	129,5	2773

20	57	11,7	92	24	140	28,7	226	17,0	277	47,3	419	17,75	490	44,0	622	40,7	744	15,3	790	125,0	1165	41,8	1332	t	t
21	60	12,3	97	30,5	158	25,3	234	17,3	286	38,0	400	17,25	469	35,3	575	35,0	680	109,3	1008	191,0	1581	91,0	1945	117,2	2648
22	49	8,0	73	25,5	124	20,7	186	9,0	213	39,7	332	15	392	32,7	490	30,7	582	87,0	843	169,0	1350	91,8	1717	98,8	2310
23	54	11,7	89	28,5	146	25,0	221	13,3	261	28,3	346	12,25	395	23,0	464	20,3	525	98,0	819	160,3	1300	92,0	1668	89,2	2203
24	57	10,3	88	26,5	141	21,3	205	7,3	227	33,7	328	17,5	398	33,0	497	23,7	568	84,0	820	160,3	1301	92,0	1669	92,2	2222
25	52	10,0	82	27	136	25,3	212	12,7	250	32,3	347	15,75	410	26,7	490	19,0	547	106,7	867	166,3	1366	93,3	1739	110,8	2404
26	58	11,3	92	31	154	24,7	228	11,3	262	36,0	370	15,5	432	31,0	525	21,7	590	87,0	851	167,3	1353	93,5	1727	104,7	2355
27	56	11,3	90	29,5	149	26,3	228	11,0	261	34,3	364	14,5	422	34,7	526	13,7	567	74,3	790	127,3	1172	71,5	1458	-28,2	1289
28	54	13,0	93	26,5	146	28,7	232	17,3	284	41,3	408	14,25	465	34,0	567	38,3	682	108,0	1006	184,0	1558	91,8	1925	106,2	2562
29	58	10,3	89	19,5	128	22,0	194	9,7	223	26,7	303	13,5	357	27,7	440	31,3	534	125,0	909	175,7	1436	84,3	1773	109,5	2430
30	60	11,0	93	21,5	136	25,3	212	14,0	254	35,0	359	13,5	413	30,0	503	20,3	564	82,7	812	146,7	1252	88,8	1607	97,2	2190
31	60	9,7	89	27,5	144	28,0	228	6,3	247	35,7	354	15	414	34,3	517	60,7	699	83,0	948	180,3	1489	89,5	1847	114,3	2533
32	52	10,3	83	18,5	120	10,3	151	9,7	180	33,3	280	10	320	27,0	401	27,7	484	82,7	732	104,3	1045	95,8	1428	t	t
33	58	10,3	89	26,5	142	22,7	210	17,3	262	43,7	393	14,75	452	43,7	583	34,0	685	116,7	1035	207,7	1658	101,8	2065	124,2	2810
34	55	9,7	84	23,5	131	22,0	197	10,7	229	33,7	330	14,25	387	28,3	472	18,0	526	101,7	831	172,3	1348	90,0	1708	95,3	2280
35	59	11,0	92	22	136	23,0	205	11,7	240	42,7	368	20,25	449	2,3	456	64,7	650	159,7	1129	249,7	1878	122,8	2369	117,7	3075
36	55	10,3	86	29	144	20,3	205	16,3	254	30,7	346	11,75	393	32,7	491	19,0	548	93,0	827	167,0	1328	91,3	1693	88,5	2224
37	61	10,3	92	18	128	20,0	188	9,3	216	15,3	262	13,5	316	29,3	404	25,7	481	106,7	801	149,0	1248	86,3	1593	90,5	2136
38	62	13,3	102	27	156	23,3	226	27,3	308	49,3	456	16	520	44,3	653	46,3	792	95,0	1077	203,0	1686	115,0	2146	131,8	2937
39	63	12,3	100	30,5	161	24,7	235	15,3	281	35,3	387	8,5	421	47,7	564	1,7	569	74,0	791	130,7	1183	t	t	t	t
40	55	11,3	89	21	131	25,3	207	15,0	252	36,0	360	18,25	433	42,0	559	37,3	671	120,7	1033	200,3	1634	101,8	2041	127,7	2807
41	58	12,7	96	29	154	9,0	181	40,7	303	6,3	322	14,75	381	32,3	478	24,3	551	104,3	864	163,0	1353	91,8	1720	102,5	2335

42	61	12,3	98	25,5	149	26,7	229	13,7	270	41,3	394	15,5	456	40,7	578	21,7	643	125,0	1018	192,3	1595	95,3	1976	128,2	2745
43	58	11,0	91	24,5	140	24,3	213	12,7	251	33,3	351	20,75	434	21,7	499	27,3	581	78,7	817	150,3	1268	98,5	1662	89,3	2198
44	57	10,3	88	32	152	31,3	246	15,0	291	38,7	407	16	471	41,0	594	23,0	663	112,3	1000	178,7	1536	86,0	1880	111,8	2551
45	56	10,3	87	18	123	21,3	187	9,0	214	30,3	305	17,25	374	27,0	455	35,3	561	78,7	797	148,7	1243	87,3	1592	66,0	1988
46	62	10,7	94	28,5	151	16,7	201	4,0	213	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
47	60	9,3	88	18,5	125	30,7	217	16,3	266	44,0	398	19,5	476	36,3	585	33,0	684	112,3	1021	200,0	1621	90,8	1984	127,5	2749
48	52	8,3	77	22	121	24,0	193	11,3	227	25,7	304	7,25	333	20,7	395	34,3	498	110,0	828	168,7	1334	93,3	1707	92,2	2260
49	60	10,7	92	24,5	141	29,0	228	10,7	260	48,0	404	19,25	481	35,7	588	40,0	708	116,7	1058	206,7	1678	115,0	2138	123,7	2880
50	59	13,7	100	35	170	26,3	249	22,0	315	37,3	427	20,25	508	40,7	630	51,7	785	100,3	1086	214,0	1728	110,5	2170	139,7	3008
Med	57,48	11,11	90,80	25,21	141,22	23,73	212,4	14,11	254,7	36,45	364,9	15,64	427,8	32,97	526,7	28,55	612,4	101,6	917,3	172,5	1434,	93,39	1825,	104,1	2471
SE	0,465	0,232	0,879	0,613	1,642	0,663	2,893	0,795	4,130	1,506	9,645	0,699	14,18	1,484	17,74	1,958	21,05	4,232	30,66	6,836	50,49	4,198	80,31	6,841	133,2

Anexo 17 Mediciones largo, ancho y profundidad de vellosidades y criptas intestinales grupo tratamiento.

Grupo de tratamiento			
Grupo	Largo	Ancho	Profundidad
GT 1	1326	104.88	121.54
GT 2	1039.48	105.67	133.22
GT 3	1028.96	118.25	123.46
GT 4	1248.18	75.34	134.85
GT 5	1609.39	59.69	194.77
GT 6	1164.25	68.15	156.78
GT 7	1179.43	70.45	112.55
GT 8	1112.13	69.49	121.75
GT 9	1193.34	87.30	150.39
GT 10	1230.50	64.29	150.81
GT 11	1425.51	111.24	186.93
GT 12	1101.12	102.45	180.30
GT 13	1371.99	86.09	146.16
GT 14	987.74	88.39	196.33
GT 15	1199.71	96.38	183.12
GT 16	1500.82	98.62	175.07
GT 17	1502.29	78.76	146.16
GT 18	1497.36	57.91	133.69
GT 19	1321.06	94.98	171.49
GT 20	1257.96	81.07	173.48

*Anexo 18 Mediciones largo, ancho y profundidad de vellosidades y criptas intestinales grupo control.***Grupo de control**

Grupo	Largo	Ancho	Profundidad
GC 1	895.07	108.18	161.72
GC 2	1037.56	75.34	179.56
GC 3	929.48	73.82	110.37
GC 4	945.50	75.78	118.85
GC 5	1058.66	77.96	129.13
GC 6	1014.61	63.77	165.96
GC 7	886.92	71.59	127.36
GC 8	951.65	81.54	118.75
GC 9	1242.46	96.64	136.22
GC 10	1096.68	81.28	151.06
GC 11	1069.45	92.84	148.88
GC 12	922.22	93.55	124.10
GC 13	894.72	70.95	174.24
GC 14	896.01	60.85	162.06
GC 15	1386.55	94.34	114.13
GC 16	968.36	69.14	104.32
GC 17	1010.48	87.96	128.87
GC 18	1155.9	86.44	110.96
GC 19	1092.79	74.19	157.08
GC 20	981.12	60.34	141.98

Presupuesto de la investigación.

PRESUPUESTO	
Pollos	\$ 76,00
Balanceado	\$ 631,00
Gas	\$ 60,00
Instalación gas	\$ 15,00
Agua	\$ 113,00
Placas histológicas	\$ 80,00
Tratamiento para hongos	\$ 10,00
Pintura	\$ 70,00
Plásticos	\$ 32,00
lonas	\$ 26,00
Amonio cuaternario	\$ 11,00
Corrales	\$ 75,00
Cal	\$ 12,00
Microorganismos	\$ 20,00
Cloro	\$ 10,40
Reflectores y material eléctrico	\$ 84,00
Formol	\$ 2,00
Alcohol	\$ 8,96
Termómetro ambiental	\$ 8,00
balanza	\$ 17,00
Transporte	\$ 600,00
Cascarilla de arroz	\$ 120,00
	\$2.081,36