

**EVALUACIÓN ZOOTÉCNICA DEL EFECTO DE UN ADITIVO PROBIÓTICO
SOBRE EL SISTEMA GASTROINTESTINAL EN POLLO DE ENGORDE EN LA
GENÉTICA ROSS AP.**

JORGE MARIO GARCÍA GARCÍA



Universidad Cooperativa
de Colombia

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
SEDE BUCARAMANGA
2019**

**EVALUACIÓN ZOOTÉCNICA DEL EFECTO DE UN ADITIVO PROBIÓTICO
SOBRE EL SISTEMA GASTROINTESTINAL EN POLLO DE ENGORDE EN LA
GENÉTICA ROSS AP.**



JORGE MARIO GARCÍA GARCÍA

Trabajo de grado para optar al título de Médico Veterinario Zootecnista

**Investigador Principal
JAIRO RODRÍGUEZ SALAZAR
Médico Veterinario Zootecnista**

**Co - Investigador
LUZ STELLA CORTES MACHADO
Médico Veterinario Zootecnista**



Universidad Cooperativa
de Colombia

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
SEDE BUCARAMANGA
2019**

GLOSARIO

Amilasa	Es una enzima que ayuda a digerir los carbohidratos. Se produce en el páncreas y en las glándulas salivales. Cuando el páncreas está enfermo o inflamado, se libera amilasa en la sangre(1).
Canaricultura	Es la ciencia que proviene de la palabra avicultura que se trata de la crianza y de los sistemas de como criar a los canarios domésticos llamado "Serinus canaria doméstica"
Carne en canal	El cuerpo de un animal después de sacrificado, degollado, deshuellado, eviscerado quedando sólo la estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades(2).
Estéril	Está asociado a los objetos o sustancias que se encuentran libres o despojados de microorganismos.
Flora autóctona	Es el término que se refiere al conjunto de especies que nacen de forma natural en el intestino.
Flora intestinal	Es un conjunto de microorganismos que viven en perfecta simbiosis en nuestro intestino.
Inmunoglobulinas IGA - IGG	Anticuerpos, son proteínas de importancia vital que circulan en el torrente sanguíneo y realizan una amplia variedad de funciones. Influyen notablemente sobre el equilibrio de nuestro sistema inmunitario.
Microbiota	La microbiota es el conjunto de microorganismos (bacterias, hongos, arqueas, virus y parásitos) que reside en el organismo, que a su vez pueden diferenciarse en comensales, mutualistas y patógenos(3).
Prebiótico	Ingredientes fermentados selectivamente que dan lugar a cambios específicos en la composición y/o actividad de la flora gastrointestinal, confiriendo así beneficios a la salud del huésped(4).

Peletizados	El peletizado es un método en el cual se procesa un material en pellets o gránulos.(5)
Pepsina	Enzima digestiva que degrada las proteínas de los alimentos. Es segregada por las células de las paredes del estómago(1).
Podo dermatitis	Es una patología progresiva, crónica, degenerativa y granulomatosa, que afecta a la zona plantar de los pies de las aves.
Potencial toxígeno	Capacidad que posee una cepa en generar un riesgo tóxico al huésped.
Prensil	La prensilidad es la cualidad de un apéndice o un órgano que tiene una adaptación biológica para agarrar o sujetar.
Probiótico	Microorganismos vivos que confieren un beneficio a la salud del huésped cuando se los administra en cantidades adecuadas(6).
Repleción gástrica	Se refiere a la cantidad de alimento que se encuentra en el interior del estómago: a mayor cantidad de alimentos, mayor repleción.
Silvestrismo	Es la afición a la captura y cuidados en cautividad de ciertos pájaros de campo pertenecientes a la familia de los fringílicos, con el objeto de su adiestramiento al canto.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto a Dios, porque a él le debo todo lo que tengo y soy, gracias a él que me regala un poco más de sabiduría, entendimiento y conocimiento cada día; El me fortalece y me llena de oportunidades cada mañana, él quien me dio todas las capacidades para presentar este proyecto tan importante en mi vida.

A mi madre Rosalba García, que siempre está apoyándome incondicionalmente con lo que necesito, pero principalmente dándome toda la confianza, cariño, consejos llenos de sabiduría que me han permitido desafiar todos los retos y cumplir mis metas. Mi madre ha estado motivándome constantemente y por ella estoy aquí, realizando este proyecto de mucha importancia para mí.

A ti Laura Janeth Arias, por tu afecto y tu cariño que son la causa de mi felicidad, de mi esfuerzo y de mis ganas de buscar lo mejor para nosotros; me has enseñado y me sigues enseñando muchas cosas en esta vida.

A mis tutores Jairo Rodríguez y Luz Cortes, les dedico mi trabajo como símbolo de gratitud, respeto y admiración por la labor que realizan a diario, por compartir su conocimiento conmigo, por la atención y el tiempo que me brindaron para llevar a cabo este proyecto.

Y está dedicado a todas las personas que más me han influenciado en la vida, dándome los mejores consejos, guiándome y haciéndome una persona de bien, con todo mi cariño y afecto se los dedico.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	3
DEDICATORIA	5
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
1. INTRODUCCIÓN	10
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
3. JUSTIFICACIÓN	13
4. OBJETIVOS	14
4.1. OBJETIVO GENERAL	14
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
5. MARCO NORMATIVO	15
5.1. RESOLUCIÓN 3642 DE 2013 INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO	15
5.2. RESOLUCIÓN 3652 DE 2014 INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO	16
5.3. RESOLUCIÓN 3570 DE 2009 Instituto Colombiano Agropecuario	16
5.4. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LA SALUD ANIMAL	17
5.5. LEY 1774 DE 2016	17
5.5.1. Artículo 1. Objeto.	17
5.5.2. Artículo 3 Principios.	18
6. MARCO CONCEPTUAL	19
6.1. AVICULTURA	19
6.2. POLLO DE ENGORDE LÍNEA ROSS AP	20
6.3. SISTEMA DIGESTIVO DEL POLLO DE ENGORDE	21
6.3.1. INTEGRIDAD INTESTINAL	23
6.3.2. FACTORES QUE AFECTAN LA INTEGRIDAD	23
6.3.3. MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD INTESTINAL	25
6.4. PROBIÓTICOS	26

6.4.1. NATTOSTART-L.....	27
7. METODOLOGÍA	31
7.1. UBICACIÓN Y POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	31
7.2. TIPO DE ESTUDIO.....	32
7.3. FUENTES DE INFORMACIÓN	32
7.4. PROCEDIMIENTO	33
7.5. TÉCNICAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	33
8. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	34
8.1. PRUEBA T STUDENT.....	34
8.2. PRUEBA DE SPEARMAN	38
8.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	40
9. DISCUSIÓN	41
10. CONCLUSIONES	42
11. RECOMENDACIONES.....	43
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
13. AGRADECIMIENTOS.....	49

LISTA DE TABLAS

	Pagina
Tabla 1. Factores que afectan la salud intestinal	24
Tabla 2. Población de Granjas por Rondas	30
Tabla 3. Conglomerado de la Información.	33
Tabla 4. Prueba T Student	34
Tabla 5. Media de variable Mortalidad	34
Tabla 6. Media de variable Índice Productivo	35
Tabla 7. Media de variable Conversión Alimenticia	35
Tabla 8. Prueba de Levene	35
Tabla 9. Prueba de muestras independientes	36
Tabla 10. Coeficiente de correlación Rho	37
Tabla 11. Valor P. Probabilidad	37
Tabla 12. Correlaciones	38

LISTA DE FIGURAS

	Pagina
Figura 1. Línea de Producción cárnica	19
Figura 2. Pollo Ross AP	20
Figura 3. Pollitos raza Ross Ap.	20
Figura 4. Pico de pollito	21
Figura 5. Esquema del Sistema Digestivo Aviar	22
Figura 6. Podo dermatitis	25
Figura 7. Contenido Intestinal Alterado	25
Figura 8. Logo Producto Nattostart	27
Figura 9. Producto Nattostart en alimento	28
Figura 10. Camas más limpias	29

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación hace referencia al efecto que puede generar la adición de un probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollos de Engorde en la genética Ross. Los pollos al nacer cuentan con un tracto digestivo estéril, es decir no tienen flora intestinal, desarrollándola en las primeras semanas de vida. Esta microbiota tiene efectos positivos en la salud del animal, ya que contribuye al mantenimiento de la salud intestinal, sintetizan nutrientes y ácidos grasos, entre otros efectos.

La característica principal de la flora bacteriana de los pollos es que puede modificarse de tal forma que permita brindar un ambiente intestinal propicio para el crecimiento de ciertas bacterias e impida el de otras. Para analizar esta condición es necesario conocer de qué modo se modifica la flora bacteriana por medio de la adición de probióticos.

Los probióticos son aquellos suplementos alimenticios que benefician la salud del ave, mejorando el balance de los microbios. Estos suplementos se caracterizan por ser bacterias que producen ácido láctico, compuesto químico importante el cual favorece los niveles de pH bajos permitiendo un ambiente intestinal saludable; además de influir en regulación de la flora bacteriana y en la optimización de la actividad de las enzimas digestivas.

El proyecto de investigación tiene como propósito general hacer una evaluación zootécnica del efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollos de engorde en la genética Ross Ap. de fincas del departamento de Santander. Además de esto, el desarrollo del proyecto permite establecer fundamentos nutricionales en la implementación de probióticos para la base alimenticia de los pollos de engorde, siendo esto una alternativa ecológica en la industria avícola, ya que no generan resistencia en la microbiota, al contrario, mantienen la integridad y estabilidad; así mismo, ayudan a prevenir la aparición de enfermedades y a mejorar el rendimiento productivo.

En el ámbito profesional como médico veterinario zootecnista, el interés radica en conseguir una óptima absorción de nutrientes para posterior conversión eficiente de alimentos, obteniendo mejor producción y un excelente bienestar de las aves. Todo esto puede ser posible mediante el uso de probióticos en el agua de los pollos, hipótesis que será comprobada con el desarrollo del presente trabajo de investigación.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la Federación Nacional de Avicultores de Colombia “La avicultura se constituye como la práctica de cuidar y criar aves como animales domésticos con diferentes fines; además de toda la cultura que existe alrededor de esta actividad”.

Debido al creciente desarrollo industrial y especialización que ha tenido el sector avícola en el mundo, se ha producido para cada categoría “Líneas Comerciales”, que son los cruces y selección que se hace con el fin de obtener aves con las características deseadas para el objetivo de producción.

Para el autor Calle, debido a diversos métodos de manejo intensivos que se tienen con los animales de granja, entre ellos los pollos, se presentan desbalances de tipo bacteriano que conllevan a que exista una insuficiente conversión de los alimentos y a una disminución en la respuesta de tipo zootécnica por parte de estas aves. Entonces, con el fin de superar la anterior dificultad, las dietas alimentarias son suplementadas con antibióticos, los cuales han mostrado ser herramientas efectivas en la disminución de los trastornos diarreicos y la promoción del crecimiento animal.

Por otro lado, los probióticos se definen como aquellos suplementos alimenticios que benefician la salud del ave, son importantes debido a que mejoran el balance de microbios. Los probióticos, al ser bacterias productoras de ácido láctico, favorecen notablemente los niveles de pH suficientemente bajos lo que permite un ambiente intestinal saludable, tanto a nivel de regulación de la flora bacteriana como la optimización de la actividad de las enzimas digestivas.

Según Sáez cuando nace el pollo su intestino se encuentra prácticamente estéril, desarrollándose su flora intestinal durante las primeras semanas de vida, donde predominan diversos tipos de bacterias, esta flora autóctona es específica y está determinada por las condiciones físicas y químicas existentes en su aparato digestivo. Por esta razón, es importante el uso de probióticos para desarrollar en el pollo unas defensas de tipo microbiológico efectivas del tracto digestivo.

De igual modo, diversos factores que se derivan de las prácticas utilizadas en la producción de pollos de engorde pueden debilitar la función inmune y así predisponer a los pollos a daños de su tracto gastrointestinal debido a bacterias patógenas, lo cual representa una amenaza para la salud de las aves. Actualmente, el interés por el estudio de enfermedades intestinales en la avicultura se considera una amenaza emergente y creciente tanto para la salud y el rendimiento de las aves como para la salud humana.

El mejoramiento alimenticio a través de probióticos podría ser una de las estrategias para el control de la excreción patógena en una granja avícola y así mantener un entorno benéfico para la salud de las aves.

Por lo anterior, se pretende realizar una investigación de tipo experimental que contribuya a realizar una evaluación de los parámetros zootécnicos del efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollo de engorde; que contribuya a mejorar en gran medida la alimentación del pollo de la línea ROSS AP.

2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta lo anterior se cuestiona ¿Qué características debe tener una evaluación de los parámetros zootécnicos del efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollo de engorde en la genética Ross Ap.?

3. JUSTIFICACIÓN

La importancia que reviste hoy día la avicultura en el país repercute en una actividad de índole productiva y en el caso específico, la implementación del proyecto abre la posibilidad de emplear probióticos para mejorar la base alimenticia del pollo de engorde en fincas del departamento de Santander.

De igual modo, como lo afirman los autores Cano y Noel, la rentabilidad y desempeño de las diversas líneas de pollo de engorde dependen de la atención que se le dé al detalle durante todo el proceso de producción. Esto incluye un buen manejo del ave en aspectos relacionados al consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad, entre otras.

Esta investigación reviste mucha importancia ya que existe una tendencia, que va en aumento, al uso de aditivos como los probióticos, que son una alternativa prometedora para el mundo, que cada día tiene una mayor cultura ecológica. Los probióticos son microorganismos vivos que ejercen una acción benéfica sobre la salud del huésped al ser administrados en cantidades adecuadas y se utilizan para prevenir las infecciones entéricas y gastrointestinales.

Adicionalmente, la implementación del producto (NATTO START.L) en fincas del departamento de Santander es importante puesto que pretende brindar a los pollos de engorde los nutrientes indispensables para cada una de las fases de producción, con el fin de lograr los mejores beneficios económicos en la explotación avícola de la región, siguiendo recomendaciones de sanidad y manejo.

Biológicamente, se ha comprobado que los probióticos pueden tener un impacto muy positivo sobre el sistema inmunológico, el tracto gastrointestinal. y bajos costos de alimentación. Entonces se podría pensar que el producto (NATTO START.L) puede llegar a ser: un promotor de crecimiento, un refuerzo del sistema inmune en el tracto gastrointestinal y mejorará notablemente la alimentación de los pollos de engorde de la línea ROSS AP.

La investigación permite presentar conceptos y enfoques teóricos relacionados con las variables en estudio, que contribuirán a su conocimiento, surgiendo nuevos saberes que podrían fortalecer los ya existentes; también, la formulación de conclusiones y recomendaciones útiles a futuras investigaciones relacionadas con el mejoramiento de la alimentación del pollo de engorde a partir de probióticos.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar a través de parámetros zootécnicos el efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollo de engorde en la genética Ross Ap. de fincas del departamento de Santander.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la relación que existe entre la inclusión de probióticos a través del consumo de alimento, la conversión alimenticia y la ganancia de peso para pollos de la línea Ross Ap.
- Medir los parámetros zootécnicos: incremento de peso, consumo de alimento, índice productivo además del porcentaje de mortalidad en la etapa de cría de la muestra poblacional de la investigación.
- Demostrar estadísticamente la eficiencia del efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollo de engorde en la genética Ross Ap. de los diferentes lotes de ensayo en los que se aplicó el producto.

5. MARCO NORMATIVO

5.1. RESOLUCIÓN 3642 DE 2013 INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de productores, de granjas avícolas bioseguras, plantas de incubación, licencia de venta de material genético aviar y se dictan otras disposiciones.

CONSIDERANDO:

Que el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), es la autoridad responsable de proteger la sanidad animal en Colombia y coordinar las acciones relacionadas con programas de prevención, control, erradicación y manejo de plagas y enfermedades de importancia cuarentenaria o de interés económico nacional, con el fin de prevenir la introducción y propagación de enfermedades que puedan afectar el sector agropecuario nacional.

Que es necesario regular y controlar sanitariamente la actividad avícola estableciendo los requisitos para el registro de granjas avícolas bioseguras y plantas de incubación, para definir estrategias en la prevención, control y erradicación de enfermedades de la especie aviar.

Que con el fin de prevenir y controlar la presencia de algunas enfermedades aviares se hace necesario establecer como obligatorio para obtener el registro de granja avícola el cumplimiento de las medidas básicas de bioseguridad y demás requisitos sanitarios.

Que se requiere reglamentar la distribución de aves de corral para proyectos sociales y productivos, a fin de minimizar el riesgo de presentación de enfermedades transmisibles(7).

5.2. RESOLUCIÓN 3652 DE 2014 INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de engorde y se dictan otras disposiciones.

CONSIDERANDO:

Que el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) es el responsable de proteger la sanidad agropecuaria del país con el fin de prevenir la introducción y propagación de enfermedades que puedan afectar las especies animales domésticas de importancia económica a nivel nacional.

Que es necesario regular y controlar sanitariamente la actividad avícola, estableciendo los requisitos para el certificado de granjas avícolas bioseguras de engorde y definir estrategias para la prevención, control y erradicación de enfermedades de la especie aviar.

Que con el fin de prevenir y controlar la presencia de enfermedades aviares se hace necesario establecer como obligatorio el cumplimiento de las medidas básicas de bioseguridad y demás requisitos sanitarios para obtener el Certificado de Granja Avícola Biosegura(8).

5.3. RESOLUCIÓN 3570 DE 2009 Instituto Colombiano Agropecuario

CONSIDERANDO:

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), es responsable de ejercer el control técnico de la producción y comercialización de los insumos agropecuarios, material genético animal y semillas para siembra, con el fin de prevenir riesgos que puedan afectar la sanidad agropecuaria y la inocuidad de los alimentos en la producción primaria.

El ICA con Resolución 3283 de 2008 estableció las medidas básicas de bioseguridad que deben cumplir las granjas avícolas comerciales en el país, señalando en el artículo 7° que todas las medidas mencionadas en esa resolución debían cumplirse en el término de un (1) año a partir de la entrada en vigencia de la misma.

Durante las visitas de verificación efectuadas por el ICA a las granjas avícolas, se han encontrado inconsistencias en la implementación de las medidas básicas de bioseguridad señaladas en la norma antes mencionada, lo que hace necesario que el Instituto en aras de que se dé cumplimiento a las medidas sanitarias en estos lugares de explotación avícola, amplíe el término señalado en el artículo 7° de la Resolución 3283 de 2008.

5.4. ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LA SALUD ANIMAL

Por otro lado, la Organización internacional de la salud animal (OIE), es una entidad que tiene como una de sus funciones establecer normas relacionadas con el bienestar animal. A principios del año 2000, elaboró normas fundamentadas con bases científicas, teniendo por objetivo prioritario conservar la salud como base del bienestar animal, donde abarcaron temas como alimentación, transporte de animales, sistemas de producción, capacitación al personal encargado del manejo animal, métodos de sacrificio, investigaciones y proyectos educativos; dichas reglamentaciones fueron incluidas en el código sanitario para animales terrestres. En lo que respecta las granjas de pollos de engorde, al ser un centro de educación para practicantes en el cual se hace uso de animales, es de suma importancia que se tengan en cuenta las reglamentaciones mencionadas en el capítulo 7.8 titulado Bienestar animal en utilización de animales en la investigación y educación, donde se establece que toda persona que utiliza animales es éticamente responsable de su bienestar. Así mismo, el veterinario deberá tener la autoridad y responsabilidad necesarias para tomar decisiones respecto a la salud animal y estar disponible para ofrecer consejo y cuidado en todo momento(9).

5.5. LEY 1774 DE 2016

5.5.1. Artículo 1. Objeto.

Los animales como seres sintientes no son cosas, recibirán especial protección contra el sufrimiento y el dolor, en especial, el causado directa o indirectamente por los humanos, por lo cual en la presente ley se tipifican como punibles algunas conductas relacionadas con el maltrato a los animales, y se establece un procedimiento sancionatorio de carácter policivo y judicial.

5.5.2. Artículo 3 Principios.

a) Protección al animal. El trato a los animales se basa en el respeto, la solidaridad, la compasión, la ética, la justicia, el cuidado, la prevención del sufrimiento, la erradicación del cautiverio y el abandono, así como de cualquier forma de abuso, maltrato, violencia, y trato cruel;

b) Bienestar animal. En el cuidado de los animales, el responsable o tenedor de ellos asegurará como mínimo: 1. Que no sufran hambre ni sed, 2. Que no sufran injustificadamente malestar físico ni dolor; 3. Que no les sean provocadas enfermedades por negligencia o descuido: 4. Que no sean sometidos a condiciones de miedo ni estrés; 5. Que puedan manifestar su comportamiento natural;

c) Solidaridad social. El Estado, la sociedad y sus miembros tienen la obligación de asistir y '1 proteger a los animales con acciones diligentes ante situaciones que pongan en peligro su vida, su salud o su integridad física. Asimismo, tienen la responsabilidad de tomar parte activa en la prevención y eliminación del maltrato, crueldad y violencia contra los animales; también es su deber abstenerse de cualquier acto injustificado de violencia o maltrato contra estos y denunciar aquellos infractores de las conductas señaladas de los que se tenga conocimiento(10).

6. MARCO CONCEPTUAL

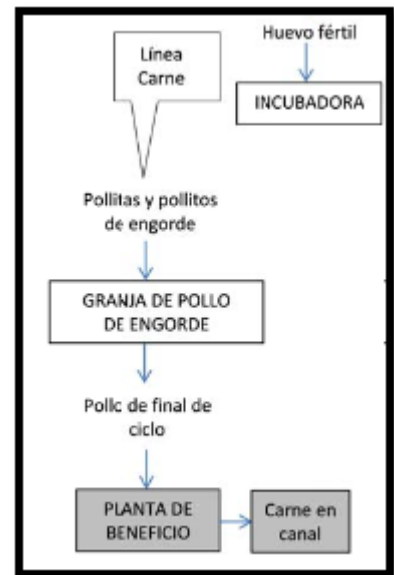
6.1. AVICULTURA

La avicultura es un término que hace parte del sector agropecuario y abarca todo lo relacionado con el manejo y cuidado de especies avícolas tales como los pollos o las gallinas, Así mismo busca la preservación de su hábitat. Sin embargo, existen dos puntos de vista diferentes sobre la actividad avícola. El primero es la avicultura tradicional en el cual se relaciona con criaderos de aves de raza, no poseen un plan de negocios complejo en comparación con la avicultura industrial(11). Esta se caracteriza por explotar el pollo como alimento, pero maneja dos enfoques distintos, la línea de producción cárnica y la línea productiva de huevos. Por otro lado, existe la avicultura recreativa con la cría de especies por cuestión de afición, como el silvestrismo, la canaricultura o la cría de loros u otras especies exóticas.

La línea de producción cárnica se lleva a cabo por una serie de etapas de desarrollo, la cual inicia desde la planta de incubación; lugar donde se maneja el huevo incubable y el posterior nacimiento del pollito. Luego están las granjas de engorde, se realiza la respectiva alimentación y levante de las aves con el fin de llevarlas a la planta de beneficio para la obtención de la carne en canal(12).

Figura 1. Línea de Producción cárnica

Fuente: Minambiente



El pollo de engorde son aquellas aves criadas para ser engordadas y servir de alimento para el consumo humano. Estos pollos se deben alimentar con vitaminas y proteínas para que al final tenga el peso adecuado para su sacrificio, además de cumplir los parámetros de bioseguridad, esquemas de vacunación, control de desechos y demás cuestiones de manejo que ayudan al bienestar del animal y por ende mayor ganancia de peso.

El beneficio de las aves tiene el propósito de incrementar la producción de la granja avícola y así el aumento del mercado, ya que la producción de carne avícola es uno de los procesos más productivos del sector pecuario con índices más altos de crecimiento y ganancia de peso.

6.2. POLLO DE ENGORDE LÍNEA ROSS AP

La línea "ROSS AP" es la marca número uno de reproductoras de engorde en el mundo. Tiene un rango de productos que ofrece a los clientes la solución para todos los requerimientos, genética de alta calidad y rendimiento del producto, así como una red global completa de distribuidores, por esta razón Ross ap. es la raza de preferencia en la industria avícola global(13).

El Ross AP es un pollo de engorde macizo, de crecimiento acelerado, eficiente conversión alimenticia y excelente rendimiento de carne. La producción costo-beneficio de la carne de pollo depende de un buen rendimiento del ave y por esto es importante hacer rentable todo el sistema productivo para obtener múltiples beneficios.

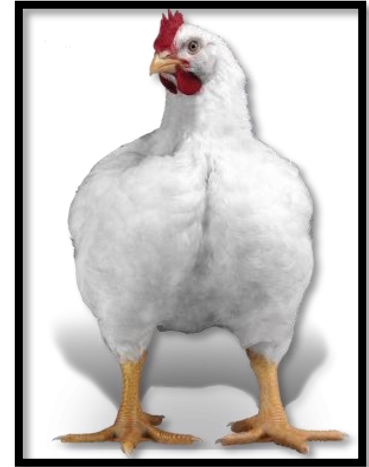


Figura 2. Pollo Ross AP
Fuente: Aviagen



Figura 3. Pollitos raza Ross Ap.
Fuente: Jorge García

6.3. SISTEMA DIGESTIVO DEL POLLO DE ENGORDE

El sistema digestivo de las aves difiere mucho con la de los mamíferos por la ausencia y presencia de órganos especializados. Por ejemplo, los pollos no poseen dientes ni colon, pero tienen en su organismo buche, molleja y un ciego doble, encargados de la digestión; proceso en el cual se realiza la absorción de los nutrientes requeridos para que el ave crezca, se mantenga, y gane el peso adecuado. Teniendo claro lo anterior, el canal alimenticio es un largo tubo que va desde el pico hasta la cloaca; mientras el alimento realiza todo el recorrido por el canal, se llevan a cabo diferentes procesos como la digestión, absorción y excreción. El conocimiento de la trayectoria básica que realiza los alimentos y el proceso digestivo de los pollos sirve de ayuda a la comprensión de las necesidades nutricionales, así como otros factores tales como problemas de salud en las aves(14).

En primer lugar, el alimento entra al sistema digestivo por el pico, estructura prensil que esta desprovista de dientes, razón por la cual no realiza la masticación; Sin embargo, se humedece el alimento por las glándulas salivales presentes, permitiendo tragar el alimento con mayor facilidad. Dicha saliva contiene enzimas digestivas como la amilasa las cuales inician el proceso digestivo de los alimentos. Después, gracias a lengua se realiza la prensión, selección y deglución del pienso.

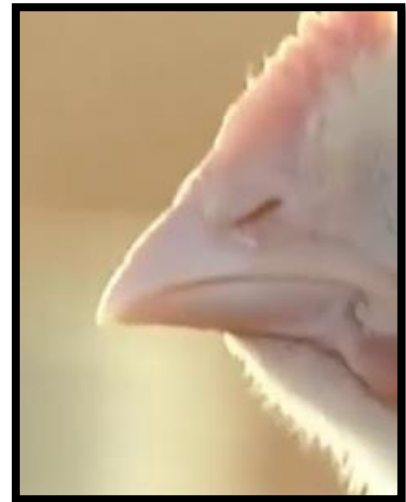


Figura 4. Pico de pollito

Fuente: Jorge García

Más adelante, el alimento pasa por el esófago una estructura de paso que conecta la cavidad oral con la cavidad torácica. Este órgano presenta un ensanchamiento o evaginación denominada buche.

El buche se encarga de servir como bodega de almacenamiento para el alimento ingresado; así mismo realiza el proceso de remojo, humectación y maceración de la comida, además de regular la repleción gástrica. Su capacidad de almacenamiento es de aproximadamente 12 horas.

El estómago es un órgano doble y complejo, ya que se divide en partes distintas anatómica y fisiológicamente. La primera parte es el estómago glandular o proventrículo, órgano compuesto por glándulas gástricas desarrolladas que segregan Ácido Clorhídrico y enzimas digestivas como la pepsina, la cuales se mezclan con el bolo alimenticio y comienzan a descomponerlo con mayor eficiencia.

La segunda parte del estómago es la molleja órgano que cuenta con dos aberturas una desde el proventrículo y otra hacia el Intestino delgado, es de tipo muscular razón por la cual realiza actividad motora que conlleva a una contracción muscular mutua. De esta manera, los alimentos que estaban entre el medio de ambos músculos terminaran comprimidos, aplastados y molidos.

Después de esto el alimento triturado y digerido en partes es llevado al Intestino Delgado, órgano que se extiende desde a molleja al origen de los ciegos. Se divide en Duodeno, Yeyuno e Íleon. Su principal función es la absorción de los nutrientes que se liberan de los alimentos, además de ser el sitio donde se realiza la mayor parte de la digestión gástrica.

Seguido de esto, se encuentra el Intestino Grueso que se divide en tres partes denominadas Ciego, Colon y Recto. El ciego cumple con la función de absorber, y digerir la celulosa; el colon realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que lleguen a dicha zona; el recto es la última porción del intestino grueso.

Finalizando el proceso, está la cloaca, estructura que elimina los desechos del proceso digestivo, además de ser un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo.

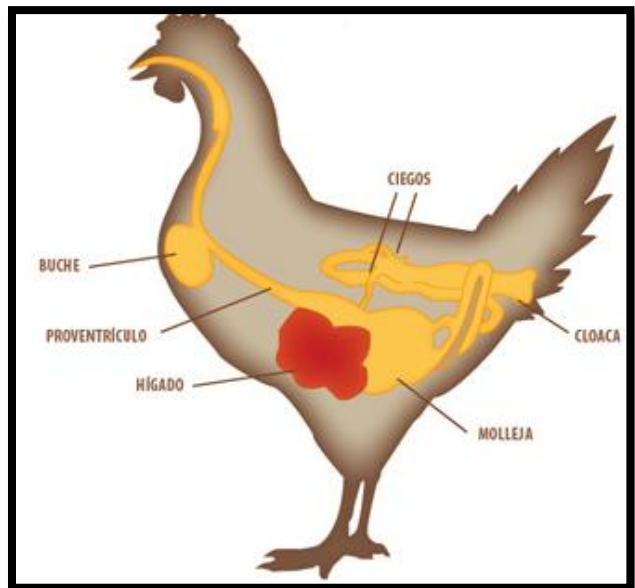


Figura 5. Esquema del Sistema Digestivo Aviar

Fuente: <https://avicultura.info/paises/region-andina/>

6.3.1. INTEGRIDAD INTESTINAL

El termino Integridad Intestinal hace referencia a la funcionalidad optima del intestino del pollo, lo cual se ve reflejado en el crecimiento uniforme y eficiente. Es de gran importancia para la rentabilidad del sistema productivo especialmente con pollos de engorde, ya que cumple con la función de maximizar el desempeño productivo, permitiendo al ave alcanzar el peso y la conversión alimenticia que se espera(15). Por esta razón, realizar un manejo correcto de la integridad intestinal contribuye a la disminución de enfermedades digestivas, al aumento en la absorción de nutrientes y por ende obtener mejores parámetros productivos(16).

Es importante mencionar que la integridad está relacionada con el revestimiento del intestino y la capacidad que posee para el desarrollo de las diferentes funciones metabólicas, este órgano es competente para la absorción de la mayoría de nutrientes, albergando aproximadamente 650 especies de bacterias y 20 tipos de hormonas en la flora intestinal(17).

6.3.2. FACTORES QUE AFECTAN LA INTEGRIDAD

Cuando la integridad intestinal se encuentra alterada, las proteínas encargadas del desarrollo muscular son llevados para realizar la reparación del intestino, por lo tanto, se presentan atrasos en la producción. Cabe resaltar que la flora intestinal influye en el mantenimiento de la integridad, es la responsable de mantener el equilibrio o desequilibrio del sistema digestivo(1). Cualquier disfuncionalidad generada por causas infecciosas o no infecciosas como la grasa de mala calidad, una dieta rica en sal, mico toxinas, aminos biógenas, polisacáridos, mal manejo, falta de higiene o situaciones que generen estrés generan una pérdida de la integridad. A continuación, se presenta de forma práctica los factores que afectan la integridad intestinal de los pollos de engorde(16).

Tabla 1. Factores que afectan la salud intestinal

FACTOR	CARACTERÍSTICA
Barreras físicas	La integridad intestinal se ve comprometida cuando la pared de la mucosa es dañada, las células epiteliales afectadas, el suministro vascular interrumpido o el sistema inmune comprometidos.
Factores estresantes	El equilibrio intestinal también se puede ver alterado por factores de estrés como manejo inadecuado o defectuoso y transportación, sobrepoblación, cambios bruscos del medio ambiente.
Factores de la dieta	Deficiencias nutricionales debido a: desbalance de la fórmula, mal manejo del grano, alta carga bacteriana en el alimento y toxinas, que afectan la salud intestinal.
Micro flora intestinal	El equilibrio en la microflora intestinal permite una óptima integridad. Las bacterias útiles juegan un papel importante en el control de la flora y estimulan el desarrollo de la pared intestinal.
Toxinas del alimento	Las toxinas del alimento y tóxicos también afectan la integridad intestinal.
Deformidad del pico	Una deformidad del pico evita un consumo adecuado de alimento y puede causar daño al desarrollo intestinal.
Estado sanitario	Enfermedades como la cólera aviar afectan severamente la integridad intestinal. Los virus, hongos bacterias, parásitos y toxinas pueden ser la causa.

Fuente: Alpharma Animal Health(1)

6.3.3. MANTENIMIENTO DE LA INTEGRIDAD INTESTINAL

Es importante realizar actividades que mantengan la integridad del tracto intestinal, dando un óptimo funcionamiento, y un correcto estado sanitario para así lograr un crecimiento eficiente de las aves(18). Por ejemplo:

- Suplementación de enzimas según las materias primas utilizadas
- Correcto mantenimiento de la cama
- Exclusión competitiva, no permitir el hacinamiento ni la competencia biológica.
- Higiene en todo el entorno de las aves
- **Uso de probióticos**

Aparte de esto, es relevante detectar la pérdida de la integridad intestinal con tiempo para permitir controlarla, evitando posibles pérdidas productivas(19). Para ello se debe tener en cuenta signos fácilmente detectables como:

- Contenido intestinal acuoso
- Camada Húmeda
- Diarrea
- Baja ganancia de peso
- Plumaje sucio
- Podo dermatitis
- Bilis en las heces
- Heces con contenido alimenticio



Figura 6. Podo dermatitis

Fuente: Pronavícola



Figura 7. Contenido Intestinal Alterado

Fuente: Pronavícola

6.4. PROBIÓTICOS

La Organización Mundial de la Salud define el término Probióticos a los microorganismos vivos que al ser administrados en cantidades adecuadas otorgan un beneficio a la salud del hospedero. No son agentes patógenos o tóxicos. Otra definición un poco más amplia establece que el término se relaciona con un enjuague que contiene cepas de ciertos microorganismos aptos en las cantidades necesarias para alterar la flora intestinal generando efectos beneficiosos en el huésped(20). Cabe mencionar que los probióticos se ingieren vía oral y pueden agregarse a medicamentos, suplementos o con alimentos y bebidas; son eficaces contra una gama más amplia de condiciones del tubo digestivo. También se ha demostrado que los probióticos son capaces de prevenir la proliferación de enfermedades causadas por patógenos como lo son la *Escherichia Coli* y *Salmonella*(21).

Hoy día, el uso de probióticos en animales de producción está orientado a promover el crecimiento, mejorar la conversión alimenticia y a impedir el desarrollo de bacterias patógenas(22). En el sistema de producción avícola, se plantea que el efecto de los probióticos se ve reflejado en el mantenimiento de la flora normal, la disminución de la actividad enzimática bacteriana y la producción de amoníaco, la neutralización de enterotoxinas, la estimulación del sistema inmune, mejorar el consumo de alimento y la digestión(23). Todo esto en conjunto conlleva a una mejora en el rendimiento productivo de las aves y así una mayor rentabilidad(24).

Los microorganismos más usados en los preparados de probióticos son *Lactobacillus* sp., *Streptococcus faecium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus stearothermophilus* y *Saccharomyces cerevisiae*.

Estas cepas deben poseer ciertas características para la implementación en los pollos de engorde; las bacterias deben ser parte de la microbiota normal de las aves, así como tener la capacidad de adherirse al epitelio intestinal, soportando condiciones ambientales extremas como alta acidez en el estómago, la resistencia a las sales biliares y a la lisozima, y la competencia que pueda haber con otros microorganismos(25).

6.4.1. NATTOSTART-L

El producto a utilizar para el desarrollo de la investigación se llama NATTOSTART, es un producto innovador desarrollado para optimizar el crecimiento del pollito en su periodo más crítico de crecimiento, mejora la ganancia de peso y el control y disminución de las bacterias patógenas. Esta elaborado con las cepas de la bacteria Bacillus Subtilis, un Gram-Positivo, aerobio facultativo y en forma de bacteria endoesporas(26). Son resistentes al calor, a la luz solar, a los rayos ultravioleta, al frío, a la sequedad, la radiación, a los efectos mecánicos, a los químicos y desinfectantes. Estas esporas son resistentes a temperaturas mayores a 100 grados centígrados por un periodo largo de tiempo, y pueden ser peletizados sin perder su vitalidad(27).



Figura 8. Logo Producto Nattostart
Fuente: Pronavícola

La implementación del producto mejora el perfil zootécnico de los pollos, incrementa la ganancia de peso, reduce la mortalidad y mejora la conversión alimenticia; todo esto se logra favoreciendo una rápida colonización del tracto gastrointestinal por células microbianas no patógenas, manteniendo el balance electrolítico y evitando la aparición de posibles patologías(27).

a. Aditivo Seguro

Los probiótico elaborados con la cepa Bacillus Subtilis han sido avalados por la Autoridad Europea de Seguridad debido a la eficiencia y seguridad del producto como aditivo para los pollos de engorde por la sensibilidad al antibiótico además de no poseer potencial toxígeno; esto genera garantía para las aves, el consumidor y el medio ambiente.

b. Reducción de bacterias Nocivas

Se ha comprobado que el producto fomenta la ganancia productiva mejorando de forma efectiva el rendimiento y la calidad, reduciendo bacterias patógenas como la Escherichia Coli, los estafilococos, clostridium, e incrementando bacterias beneficiosas como Lactobacillus o Bifidobacterium(28). Así mismo las cepas del probiótico Nattostart aumenta la digestibilidad de los nutrientes y la altura de las vellosidades (29). Se han realizado estudios para determinar el efecto de los probióticos en la mucosa intestinal, evidenciando un aumento en el tamaño de las vellosidades del intestino. El suministro del probiótico logró mejorar la longitud y el espesor de las vellosidades intestinales, además de aumentar el tamaño del yeyuno, lo cual produce mayor ganancia de peso(6).

c. Capacidad Antioxidante

Como se había mencionado anteriormente, el probiótico elaborado con el Bacillus Subtilis aumenta el crecimiento y mejora la calidad de la carne de los pollos de engorde debido a su capacidad antioxidante, puesto que se encontraron altas concentraciones de ciertas sustancias encargadas de prevenir la oxidación de otras moléculas tales como el glutatión reductasa, peroxidasa y dismutasa, entre otras; además de incrementar la concentración sérica de las Inmunoglobulinas IgA y IgG, contribuyendo a aumentar la resistencia de los animales frente a enfermedades(26).

d. Estimulo Inmunidad

Estudios realizados comprueban que las cepas del producto generan un efecto inmunomodulador en la inmunidad innata de las aves destinadas a engorde; esto se debe al aumento del Óxido Nitroso el cual sirve como mensajero intercelular, regulando el tono vascular, la activación plaquetaria y respuesta inmune. El óxido nitroso es una molécula citotóxica, elimina virus, protozoos, bacterias y células cancerígenas(30).



Figura 9. Producto Nattostart en alimento

Fuente: Jorge García

e. Producción de Xilanasa

La industria alimenticia busca mejorar la energía metabolizable en las dietas para pollos de engorde por medio de la suplementación con enzimas como la xilanasa, mejorando la digestibilidad y su valor nutritivo. Estudios realizados determinaron que la bacteria *Bacillus subtilis* produce la xilanasa. Esta enzima tiende a disminuir la viscosidad intestinal, acelerando la velocidad del tránsito, dejando menos tiempo para que se implanten bacterias(31). Además de esto, permiten reducir el efecto anti nutriente, aumentando el valor alimenticio, liberando los nutrientes contenidos.

f. Beneficios para el Medio Ambiente

El probiótico aplicado en la alimentación de los pollos influye en el ecosistema de la flora intestinal, reduciendo la emisión de amoníaco presente en el estiércol lo cual se repercute en el medio ambiente, aguas residuales y contaminación; este beneficio se genera por la alteración de la actividad enzimática y la disposición del nitrógeno.

g. Mejoramiento de Camas

Pocos estudios se han realizado sobre los beneficios que se generan en las camas de los pollitos hechas de cascarilla de arroz; estos en los primeros días de vida tienden a mojar las camas en gran cantidad por no tener la integridad intestinal adecuada, Sin embargo cuando se les suministra el probiótico en el agua, las heces no son tan líquidas y se evidencia mejoramiento de las camas, no se presenta tanta humedad ni fuentes de infección; el amoníaco disminuye en el galpón de modo que mejora la respiración de las aves y disminuye el riesgo de problemas respiratorios en los pollitos.



Figura 10. Mejoramiento camas

Fuente: Jorge García

7. METODOLOGÍA

7.1. UBICACIÓN Y POBLACIÓN DE ESTUDIO

Esta investigación se realiza con los pollos de engorde Ross Ap. criados en diferentes granjas de la empresa Pollo Plus, estas se encuentran distribuidas en diferentes sectores del departamento de Santander. La población estudiada no representa un valor estándar, ya que el número de aves inicial en cada granja varía según la ronda evaluada; por ejemplo, el menor número de aves por granja fue un lote de 9078 y en otras granjas se tuvieron en cuenta lotes de 20400 pollos.

Tabla 2. Población de Granjas por Rondas

2018			2019		
Ronda 4	Israel	15300	Ronda 1	Israel	20400
	Retiro Grande	15300		Diviso 1	20400
	Cerrito	15300		Retiro Grande	18360
	Arizona	15300		Cerrito	15296
	Diviso 1	15300		Diviso 2	15300
	San Nicolas	15300		San Nicolas	15300
	Caracoli	10200		Paraiso	15300
	Diviso 2	15300		Caracoli	15300
	Paraiso 2	10200		Laureles	13260
Laureles	15300	Arizona	17340		
Total		142800	Total		166256
Ronda 5	Israel	10200	Ronda 2	Israel	18360
	San Nicolas	10200		Diviso 1	19380
	Diviso 1	15300		Diviso 2	20400
	Retiro Grande	10200		Arizona	18360
	Paraiso 2	9078		San Nicolas	16320
	Cerrito	10200	Total		92820
	Diviso 2	15300	Ronda 3	Israel	15300
	Arizona	10200		Diviso 1	10200
	Caracoli	10200		Diviso 2	10200
Laureles	15300	San Nicolas		10200	
Total		116178	Arizona	10200	
Ronda 6	San Nicolas	10200	Cerrito	10200	
	Retiro Grande	20400	Las Viñas	10200	
	Cerrito	10200	Laureles	10200	
	Caracoli	14076	Total		86700
Paraiso 2	17340				
Total		72216			

Fuente: Jorge García

7.2. TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación es de tipo EXPERIMENTAL, ya que se trabajará la alteración de una variable experimental o varias al mismo tiempo (Parámetros zootécnicos del efecto de un aditivo probiótico sobre el sistema gastrointestinal en pollo de engorde), en un ambiente estrictamente vigilado por el investigador que realiza este experimento.

Según Hernández y Baptista (2014) La investigación experimental se diferencia de los otros tipos de investigación porque el objetivo de estudio y su método dependen del investigador y de las decisiones que establezca para llevar a cabo el experimento. De esta manera el investigador puede evaluar de qué forma o por qué razón sucede algo en particular.

7.3. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información utilizadas en el desarrollo del proyecto son de tipo secundario, clasificadas de la siguiente manera:

- INTERNET: permite aclarar e investigar los conceptos e información que se requiera para las diferentes fases de la investigación.
- LIBROS: sirven de guía para la diferente información que se necesite a lo largo de la investigación.

Para la recolección de la información se elaboró un “Libro de Campo” en el cual se consignan los registros diarios y observaciones de la muestra poblacional del experimento. Este libro se elaboró con las variables consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y otras observaciones como la mortalidad(32), las cuales se consolidaron al final de cada semana y se consignaron en una ficha que permitió realizar el correspondiente análisis estadístico de las variables zootécnicas.

7.4. PROCEDIMIENTO

El procedimiento que se desarrollará en la presente investigación se desarrollará a través de 7 fases que se muestran a continuación:

- Fase I: Limpieza y desinfección del galpón
- Fase II: Preparación del galpón antes de la recepción de los pollitos
- Fase III: Recepción de los pollitos
- Fase IV: Programa de Vacunación
- Fase V: Protocolo del probiótico.
- Fase VI: Evaluar la inclusión de probióticos en la dieta, en relación con la Conversión Alimenticia en pollos de la línea Ross Ap.
- Fase VII: Medición de los parámetros zootécnicos: incremento de peso, consumo de alimento, además del porcentaje de mortalidad en la etapa de cría de la muestra poblacional de la investigación(33).

7.5. TÉCNICAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

En cuanto a las Técnicas de Análisis de Datos se establece un análisis Estadístico Descriptivo el cual contiene pruebas estadísticas como: Análisis de Varianza, ANOVA, Prueba T Student, correlaciones, Coeficiente de Spearman, entre otros; que arrojan los índices matemáticos (Enfoque Cuantitativo) adecuados para obtener la base objetiva de las conclusiones del estudio.

El estadístico a usar para esta prueba está dado por: La prueba T Student variables independientes y la prueba del Coeficiente de correlación de Spearman ρ (rho) el cual es una medida de la correlación entre dos variables aleatorias continuas. El tratamiento analítico de la información conjuga elementos cuantitativos, el análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el paquete estadístico SPSS 22.0 para Windows XP.

8. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se llevaron a cabo dos pruebas en el programa estadístico SPSS 22 en donde se determinaron parámetros específicos para el desarrollo de cada una. La prueba de hipótesis y el porcentaje de error:

Hipótesis nula o Ho: La aplicación del probiótico Nattostart-L en el agua no afecta los parámetros productivos de los pollos de engorde.

Hipótesis Alternativa o H1: La aplicación del probiótico Nattostart-L en el agua mejora los parámetros productivos de los pollos de engorde.

Porcentaje de error: 5% - 0.05

8.1. PRUEBA T STUDENT

El estudio que se realizó es de tipo transversal en donde se están analizando dos grupos en un mismo momento, con variable fija y comparados, y con variables aleatorias numéricas. Los datos son normales y la variable de calificación en ambos grupos se comportan normalmente.

Tabla 3. Conglomerado de la Información.

Granjas	Tratamiento	Mortalidad	IP	Conversion
Israel	1	6,34	82,00	1,85
Retiro Grande	1	6,21	74,72	1,98
Cerrito	1	6,99	79,92	1,83
Arizona	1	6,06	78,56	1,66
Diviso 1	1	8,56	72,74	1,68
San Nicolas	1	6,43	70,31	1,68
Caracoli	1	9,27	73,07	1,75
Diviso 2	1	9,32	73,85	1,74
Paraiso 2	1	9,77	66,86	1,76
Laureles	1	11,70	56,82	1,86
Israel	2	4,85	88,37	1,63
Retiro Grande	2	3,40	82,56	1,61
Cerrito	2	4,57	80,43	1,66
Arizona	2	7,38	75,75	1,68
Diviso 1	2	4,24	78,30	1,66
San Nicolas	2	7,11	68,84	1,71
Caracoli	2	7,42	73,57	1,67
Diviso 2	2	7,75	70,42	1,65
Paraiso 2	2	7,15	72,07	1,52
Laureles	2	7,78	70,90	1,62

Fuente: Jorge García SPSS

Como se evidencia en la tabla anterior, se realizó un conglomerado de cada parámetro en cada granja, se promedió los valores de cada ronda y granja separando los del probiótico y los que no; además de esto, se les asignó el valor 1 a las granjas que no se les aplicó tratamiento, y el valor 2 a las granjas que se les suministró el tratamiento con probióticos.

Tabla 4. Prueba T Student

Estadísticas de grupo					
	Tratamiento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Mortalidad	No	10	8,0620	1,93440	,61171
	Si	10	6,1650	1,68912	,53415
IP	No	10	72,8850	7,22702	2,28538
	Si	10	76,1210	6,23976	1,97319
Conversion	No	10	1,7790	,10060	,03181
	Si	10	1,6107	,09475	,02996

Fuente: Jorge García SPSS

Al realizar la prueba T Student con las tres variables a evaluar se obtiene la media del grupo de datos que se les aplicó el tratamiento y la media del grupo control.

En la tabla 5, se observa la media del porcentaje de mortalidad de los pollos de engorde que no se les suministró el producto de 8,06; mientras que los pollos tratados con probióticos obtuvieron una media de 6,16 menor en comparación con el valor de los pollos sin probiótico. Esto nos indica evidencia significativa para la relación con el uso del probiótico para disminuir la mortalidad, mejorando los parámetros productivos.

Tabla 5. Media de variable Mortalidad

	Tratamiento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Mortalidad	No	10	8,0620	1,93440	,61171
	Si	10	6,1650	1,68912	,53415

Fuente: Jorge García SPSS

De igual manera la media del Índice Productivo o IP real resultó mayor en las granjas que tuvieron tratamiento con un valor de 76,12, en comparación con las granjas de engorde sin el suministro del probiótico con un valor de 72.88.

Tabla 6. Media de variable Índice Productivo

Tratamiento		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
IP	No	10	72,8850	7,22702	2,28538
	Si	10	76,1210	6,23976	1,97319

Fuente: Jorge García SPSS

La media en la conversión alimenticia no tuvo mucha relevancia ya que se asumieron con un promedio similar sin diferencias representativas.

Tabla 7. Media de variable Conversión Alimenticia

Tratamiento		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Conversion	No	10	1,7790	,10060	,03181
	Si	10	1,6107	,09475	,02996

Fuente: Jorge García SPSS

Tabla 8. Prueba de Levene

		Prueba de Levene de calidad de varianzas	
		F	Sig.
Mortalidad	Se asumen varianzas iguales	,198	,662
	No se asumen varianzas iguales		
IP	Se asumen varianzas iguales	,001	,970
	No se asumen varianzas iguales		
Conversion	Se asumen varianzas iguales	,347	,563
	No se asumen varianzas iguales		

Fuente: Jorge García SPSS

En la prueba de Levene se determina si las varianzas de las variables de los parámetros productivos son iguales o diferentes. Para ello se tiene en cuenta el valor de sig. en relación con el nivel de significancia.

Sig. > 0.05 Las varianzas son iguales

Sig. < 0.05 Las varianzas son diferentes

En este caso las tres variables Mortalidad, Índice Productivo y Conversión Alimenticia poseen igualdad en las varianzas ya que los valores 0.66, 0.97 y 0,56 respectivamente fueron mayores a 0.05.

Tabla 9. Prueba de muestras independientes

		Prueba de muestras independientes				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
Mortalidad	Se asumen varianzas iguales	,198	,662	2,336	18	,031
	No se asumen varianzas iguales			2,336	17,679	,031
IP	Se asumen varianzas iguales	,001	,970	-1,072	18	,298
	No se asumen varianzas iguales			-1,072	17,625	,298
Conversion	Se asumen varianzas iguales	,347	,563	3,852	18	,001
	No se asumen varianzas iguales			3,852	17,936	,001

Fuente: Jorge García SPSS

Teniendo en cuenta los resultados en la prueba de muestras independientes, la variable mortalidad obtuvo un valor P de 0.031 lo que representa que se rechaza la hipótesis nula, aprobando la hipótesis alterna. Por ende, el uso del probiótico en el agua repercute positivamente en el porcentaje de mortalidad en la producción de pollos de engorde. Del mismo modo se observaron los resultados de la variable Conversión Alimenticia. El valor P de 0.01 resulto rechazando la hipótesis nula, mencionando que existe relación entre el uso de probiótico en el agua y la conversión alimenticia en los pollos de engorde.

Por otro lado, la variable Índice Productivo o IP Real obtuvo un P valor de 0.298 lo que significa la aprobación de la hipótesis nula negando la hipótesis alterna. En otras palabras, no existe relación alguna en la aplicación del probiótico y el índice productivo de las aves de engorde.

8.2. PRUEBA DE SPEARMAN

Así mismo se realizó la prueba de Spearman o el coeficiente de correlación de Spearman. Es una medida no paramétrica de la correlación de rango (dependencia estadística del ranking entre dos variables). Se utiliza principalmente para el análisis de datos. Mide la fuerza y la dirección de la asociación entre dos variables clasificadas.

Teniendo en cuenta las siguientes tablas se realizó la interpretación de los resultados obtenidos en la prueba de Spearman.

Tabla 10. Coeficiente de correlación Rho

0,00 – 0,19	Muy débil correlación
0,2 – 0,39	Débil correlación
0,4 – 0,69	Moderada correlación
0,7 – 0,89	Fuerte correlación
0,9 – 1	Muy fuerte correlación

Fuente: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v8n2/rhcm17209.pdf>

El Coeficiente de correlación Rho se encarga de determinar que tanta relación hay entre los conjuntos de los datos. El valor oscila desde -1 a 1. (En los resultados están identificados con una raya amarilla)

Tabla 11. Valor P. Probabilidad

1 – 0,1	Débil a ninguno
0,1 – 0,05	Débil
0,05 – 0,01	Fuerte
<0.01	Muy Fuerte

Fuente: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v8n2/rhcm17209.pdf>

Según los resultados obtenidos se aprueba o desaprueban las hipótesis planteadas inicialmente. Cuando la probabilidad es débil a ninguna, se aprueba la hipótesis nula. Cuando es muy fuerte, se establece una relación, rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna. (En los resultados están identificados con una raya azul).

Tabla 12. Correlaciones

			Tratamiento	Mortalidad	IP	Conversion
Rho de Spearman	Tratamiento	Coefficiente de correlación	1,000	-,347	,156	-,764**
		Sig. (bilateral)	.	,134	,511	,000
		N	20	20	20	20
	Mortalidad	Coefficiente de correlación	-,347	1,000	-,734**	,300
		Sig. (bilateral)	,134	.	,000	,198
		N	20	20	20	20
	IP	Coefficiente de correlación	,156	-,734**	1,000	-,219
		Sig. (bilateral)	,511	,000	.	,354
		N	20	20	20	20
	Conversion	Coefficiente de correlación	-,764**	,300	-,219	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,198	,354	.
		N	20	20	20	20

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Jorge García. SPSS

La Mortalidad y el Índice productivo obtuvieron valores desfavorables para la aprobación de la hipótesis alterna, ya que mostraron una correlación débil entre el conjunto de datos. La mortalidad presentó una relación inversa o negativa. Por estas razones aprueba la hipótesis nula en donde no existe relación en la adición del probiótico y el porcentaje de mortalidad e índice productivo.

Sin embargo, el parámetro productivo de conversión alimenticia mostró un comportamiento diferente. Una correlación fuerte entre el conjunto de datos de forma negativa puesto que al suministrar el probiótico se disminuye la conversión, situación beneficiosa en la producción. Además, el valor P demuestra una aprobación fuerte con la hipótesis alterna, Si hay relación con el suministro del probiótico en los pollos de engorde y la disminución del porcentaje de conversión alimenticia en el sistema productivo.

8.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Después del análisis realizado previamente se pueden inferir los siguientes resultados.

La prueba T Student nos indica evidencia significativa para la relación del uso del probiótico para disminuir la mortalidad, mejorando los parámetros productivos. De igual manera la media del Índice Productivo o IP real resulto mayor en las granjas que tuvieron tratamiento, en comparación con las granjas de engorde sin el suministro del probiótico. Por ende, el uso del probiótico en el agua repercute positivamente en el porcentaje de mortalidad e índice productivo en las aves de engorde. La media en la conversión alimenticia no tuvo mucha relevancia ya que se asumieron con un promedio similar sin diferencias representativas.

Del mismo modo se observaron los resultados con la Conversión Alimenticia; en donde existe relación fuerte entre el uso de probiótico en el agua y la conversión alimenticia en los pollos de engorde. A menor valor de conversión mayor eficiencia para la conversión alimenticia, situación beneficiosa en la producción. Además, se obtiene una aprobación fuerte con la hipótesis alterna, Si hay relación con el suministro del probiótico en los pollos de engorde y la disminución del porcentaje de conversión alimenticia en el sistema productivo.

9. DISCUSIÓN

A partir de los hallazgos encontrados en el análisis, se acepta la hipótesis alternativa general en las tres variables evaluadas, la cual establece que existe relación de mejoría en el suministro de probióticos en el agua y los parámetros productivos mortalidad, índice productivo y la conversión alimenticia en los pollos de engorde de las granjas de Pollo plus.

Es importante establecer que los resultados guardan relación con lo que sostuvieron los autores como Milian en 2008(34), la Organización de la Salud Mundial y la FAO en 2000(28), o el nutricionista Prast en el 1999(35); quienes señalan que el uso de un probiótico permite obtener mayor rendimiento, más elevada la resistencia inmunológica y menor cantidad de patógenos en el tracto gastrointestinal. Así mismo, se plantea que los efectos positivos no solo se ven en el sistema digestivo, sino que se reflejan en los parámetros zootécnicos como ganancia de peso, mortalidad y conversión alimenticia. De esta manera, se confirma que el hecho de aplicar el probiótico en el agua resulta beneficioso para la producción. Toda esta información reportada en la literatura se asemeja con el estudio realizado en las granjas de pollo plus.

Como se menciona anteriormente la literatura presenta otros estudios en donde demuestran la disminución del porcentaje de conversión y mortalidad y un aumento en el índice productivo. En lo que respecta a la relación entre el suministro del probiótico y las variables mortalidad e índice productivo, se establece una relación representativa en este estudio, ya que las aves con tratamiento presentaron menor tasa de mortalidad y mayor índice productivo.

Por otro lado, la variable conversión alimenticia es muy estudiada en diferentes proyectos de investigación puesto que es un parámetro ideal para determinar la eficiencia de la producción. En el presente estudio, existe relación fuerte entre el uso de probiótico en el agua y la conversión alimenticia en los pollos de engorde. Dicha relación se establece ya que al suministrar el probiótico en los pollos de engorde, se disminuye el porcentaje de conversión alimenticia en el sistema productivo.

10. CONCLUSIONES

La investigación realizada determina la relación que existe en la inclusión del probiótico Nattostart por medio del agua de los pollos y su efectividad en la conversión alimenticia y ganancia de peso en las aves de engorde de la línea Ross Ap.; parámetros zootécnicos que fueron medidos, incluyendo el porcentaje de mortalidad en la etapa de cría de los pollos de que tuvieron tratamiento y los que pertenecían al grupo control para llevar a cabo la comparación respectiva.

El estudio comparativo se desarrolló por medio de un análisis estadístico en donde se comprobó la eficiencia de efecto que genera el probiótico sobre el tracto gastrointestinal de las aves línea Ross Ap. de las diferentes rondas de ensayo de las granjas de pollo plus. Lo mencionado anteriormente, permite aprobar la hipótesis alternativa general plantada, ya que existe relación significativa y beneficiosa en el suministro del tratamiento probiótico Nattostart en el agua, y los parámetros productivos que se obtuvieron en cuenta durante la producción en las granjas de pollo plus.

No obstante, esto no evita el hecho de que existen factores que afectan en la mejora de los parámetros mencionados anteriormente, por ejemplo, la llegada de pollitos con síndrome de mala absorción marcada o por debajo del peso permitido, en general, problemas en la calidad de los pollitos; también influyen factores nutricionales como la presencia de mico toxinas en el alimento. Todo esto se ve reflejado en los resultados zootécnicos de algunos lotes de las granjas. Por esta razón, se deben tomar alternativas para solucionar estos inconvenientes y que se aproveche de la mejor manera el aditivo probiótico en el agua de los pollitos de engorde.

11. RECOMENDACIONES

Antes de finalizar, se desea sugerir algunas recomendaciones en base a los resultados y las conclusiones a que se llegó luego del presente estudio; Es importantes manejar el producto en las primeras horas del día, respetando siempre el horario de racionar el alimento.

Así mismo se deben tener en cuenta normas de bioseguridad en la granja para evitar el ingreso de patologías externas, por esto solo se permite el ingreso del galponero a la granja y los galpones; si se presenta visita externa, se debe realizar una adecuada desinfección del vehículo; la persona bañarse completamente y utilizar ropa y botas limpia de la granja.

Se recomienda seguir correctamente las normas de manejo para las aves. Por ejemplo, manejar la temperatura adecuada en el galpón que exige según la edad del pollito, manejar los tiempos de luz; asear los bebederos todos los días, usar agua potable tratada con cloro y alumbre(36); Realizar un buen plan vacunal.

Un momento indispensable para evitar situaciones de estrés en los animales, es el manejo del pollo a la llegada(37). Se deben desembarcar del camión lo mas rápido posible y se reciban con la temperatura ideal. Las camas de recepción siempre deben ser nuevas, es decir siempre pasan por una desinfección de todo el galpón. Además, la cantidad de equipo en la recepción sea lo suficiente, ya sean bebederos o comederos. Cuando se requiera aumentar de espacio debe ser lo justo que exige la línea (dimensión ave por metro cuadrado).

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUAVIL ENRIQUEZ JC. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN PROBIÓTICO NATIVO ELABORADO EN BASE A *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* SOBRE EL SISTEMA GASTROINTESTINAL EN POLLOS BROILER ROSS-308 EN SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS [Internet]. ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO; 2012. Available from: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5213/1/T-ESPE-IASA II - 002399.pdf>
2. Gomez R, Carlos C, Cortes A, Gonzalez E. Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorda con base en dietas sorgo-soya con distintos porcentajes de proteína. *Sitio Argentino Prod Anim* [Internet]. 2011;42(4):299–309. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000400005
3. Cepero M. Agua e Integridad Intestinal. *Biocidas Biodegrad* [Internet]. 2012;6. Available from: <https://avicultura.com/tag/biocidas-biodegradables-zix/>
4. González Molero G, Oliveira Fuster I. Probióticos y prebióticos en la práctica clínica. *Nutr Hosp* [Internet]. 2007;22:26–34. Available from: <http://www.benatto.com/site/includes/pdf/nattostart.pdf>
5. CANO SOLANO CM, NOÉL, NOÉL DIESTRO MG. Mejoramiento de la calidad en alimentos balanceados pelletizados para aves, mediante el método de ruta de la calidad [Internet]. Universidad de San Martín de Porres; 2013. Available from: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/602>
6. López Díaz EA, Isaza JÁ, Angel D. Probióticos en la avicultura: una revisión. *Rev Medica Vet* [Internet]. 2017;35:175–89. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n35/0122-9354-rmv-35-00175.pdf>
7. Instituto Colombiano Agropecuario. RESOLUCIÓN 3642 DE 2013 [Internet]. Vol. 2. Bogotá; 2013. p. 52. Available from: https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_ica_3642_2013.htm
8. Instituto Colombiano Agropecuario. Resolución 3652 [Internet]. 2014. p. 21. Available from: <https://www.ica.gov.co/getattachment/124802ad-c49c-470d-809e-a9ce5ad3db76/2014R3652.aspx>
9. World Organization for Animal Health. Utilización de animales en la investigación y educación. OIE [Internet]. 2016;1–12. Available from: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_research_education.pdf
10. CONGRESO REPÚBLICA DE COLOMBIA. LEY No 1774 de enero 6 de 2016. 2016;5. Available from: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY>

1774 DEL 6 DE ENERO DE 2016.pdf

11. CÁCERES CORAL JC, CEDEÑO ZAMBRANO JL. ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA RACIÓN ALIMENTARIA PARA POLLOS DE ENGORDE EN UN SISTEMA BAJO PASTOREO CON INSUMOS DEL TRÓPICO HÚMEDO [Internet]. UNIVERSIDAD EARTH ELABORACIÓN; 2003. Available from: <https://docplayer.es/28462951-Elaboracion-y-evaluacion-de-una-ration-alimentaria-para-pollos-de-engorde-en-un-sistema-bajo-pastoreo-con-insumos-del-tropico-humedo.html>
12. Pineda Graterol M, Florio J. AVICULTURA FAMILIAR COMO ESTRATEGIA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN UNA COMUNIDAD DEL SEMIARIDO DEL ESTADO LARA - VENEZUELA. Actas Iberoam en Conserv Anim. 2017;10:209–15.
13. Aviagen. POLLO DE ENGORDE Ross 308 AP: Objetivos de Rendimiento [Internet]. ROSS An Aviagen Brans. 2017. 16 p. Available from: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf
14. VILLA E. El sistema digestivo de un pollo [Internet]. 2015. p. 1–2. Available from: <http://www.analesranf.com/index.php/mono/article/viewFile/1492/1555>
15. Alfaro LE, Briceño J V. Importancia de la Salud intestinal en las aves y diseño de programas anticoccidiales. Anim Heal [Internet]. 2014;16. Available from: [http://amevea-ecuador.org/web_antigua/datos/MEMORIAS \(18\).pdf](http://amevea-ecuador.org/web_antigua/datos/MEMORIAS (18).pdf)
16. Faus C. PATOLOGÍA LA INTEGRIDAD INTESTINAL: FACTORES ASOCIADOS A SU MANTENIMIENTO. Elanco Valquímica, SA [Internet]. 2008;5. Available from: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2008/6/3979-la-integridad-intestinal-factores-asociados-a-su-mantenimiento.pdf>
17. Biotecno V Mar. Integridad intestinal en avicultura. Biotecno [Internet]. 2017;3. Available from: <https://avicultura.info/influencia-de-la-integridad-intestinal-sobre-el-rendimiento-y-rentabilidad-aviaras/>
18. Valle JL. Valoración de la integridad intestinal en avicultura. Provanicola [Internet]. 2018;8. Available from: <https://avicultura.info/influencia-de-la-integridad-intestinal-sobre-el-rendimiento-y-rentabilidad-aviaras/>
19. Marin F, Londo Y. Importancia de la integridad intestinal y su relación con la productividad de las aves. Pronavicola [Internet]. 2016;3. Available from: <http://www.pronavicola.com/contenido/iii-relacion>
20. Manzano C, Estupiñán D, Poveda E. EFECTOS CLÍNICOS DE LOS PROBIÓTICOS: QUÉ DICE LA EVIDENCIA. Rev Chil Nutr [Internet]. 2012;39:98–110. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-

75182012000100010

21. FAO Alimentación y Nutrición. Probióticos en los alimentos Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación. FAO Y OMS [Internet]. 2016;52. Available from: <http://www.fao.org/3/a-a0512s.pdf>
22. Acosta A, Lon-wo E, García Y, Dieppa O. Efecto de una mezcla probiótica (*Lactobacillus acidophilus* y *rhamnosus*) en el comportamiento productivo, rendimiento en canal e indicadores económicos del pollo de ceba. *Rev Cuba Cienc Agrícola* [Internet]. 2007;41:5. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000100017
23. Medina N, González C, Daza S. DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE SUPLEMENTADOS CON BIOMASA DE *Saccharomyces cerevisiae* DERIVADA DE LA FERMENTACIÓN DE RESIDUOS DE BANANO. *Fac Med Vet* [Internet]. 2014;61(3):270–83. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v61n3/v61n3a06.pdf>
24. Chavez L, Parra J, Lopez A. Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas. *Grup Biodivers y Genética Mol BIOGEM* [Internet]. 2016;65(249):51–8. Available from: <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-and-prebiotics-spanish-2017.pdf>
25. Khan AG, Garisch J, Eliakim R. Probióticos y prebióticos. *Guías Mundiales la WGO* [Internet]. 2011;29. Available from: <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-and-prebiotics-spanish-2017.pdf>
26. Saavedra Medina T, Méndez Herrera C, Mexicano Antoyo L. *Bacillus subtilis* como probiótico en avicultura: aspectos relevantes en investigaciones recientes. *ABANICO Vet* [Internet]. 2017;7(3):14–20. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322017000300014
27. Benatto. Nattostart-L [Internet]. Montevideo - Uruguay; 2015. p. 2. Available from: <http://www.benatto.com/site/includes/pdf/nattostart.pdf>
28. Corujo A. Aplicación de probióticos en la avicultura de carne. *Espec Mundo Anim* [Internet]. 2011;28–30. Available from: https://www.revistaalimentaria.es/fotos_noticias/PDF4593.pdf
29. Lelia A, Hidalgo AS. Importancia de la Integridad Intestinal y uso de probióticos en gallinas de postura. 2015;
30. Romero A, Fusari ML, Soto LP. Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. *Rev Argent Microbiol* [Internet]. 2015;47(4):360–7. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2015.08.002>

31. Dominguez I. Influencia de la integridad intestinal sobre el rendimiento y rentabilidad aviares. *Avi News* [Internet]. 2015;10. Available from: <https://avicultura.info/influencia-de-la-integridad-intestinal-sobre-el-rendimiento-y-rentabilidad-aviares/>
32. Aguilar J, Zea O, Vilchez C. Rendimiento productivo e integridad ósea de pollos de carne en respuesta a suplementación dietaria con cuatro fuentes de fitasa comercial. *Rev Investig Vet DEL PERU* [Internet]. 2018;29(1):169–79. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000100017
33. Solla. Manual de manejo para pollo de engorde. *Solla Nutr Anim* [Internet]. 2015;1–19. Available from: [https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual I De Manejo Para Pollo De Engorde.pdf](https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20I%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf)
34. BARROS CAJILIMA MV. Uso de probióticos en la alimentación de pollos broiler con diferente porcentaje de inclusión [Internet]. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE; 2018. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16316/1/UPS-CT007940.pdf>
35. Loja Calle LG. “EFECTO DE UN SIMBIÓTICO Y UN PROBIÓTICO EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE POLLOS BROILER.” [Internet]. Universidad nacional de Loja; 2011. Available from: [https://dspace.unl.edu.ec/bitstream/123456789/5472/1/EFFECTO DE UN SIMBIOTICO Y UN PROBIOTICO EN BROILERS.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/bitstream/123456789/5472/1/EFFECTO%20DE%20UN%20SIMBIOTICO%20Y%20UN%20PROBIOTICO%20EN%20BROILERS.pdf)
36. Maglioni OR. Manual práctico del pollo de engorde [Internet]. 2012. Available from: [https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual I De Manejo Para Pollo De Engorde.pdf](https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20I%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf)
37. Aviagen. Manual de Manejo POLLO DE ENGORDE [Internet]. ROSS An Aviagen Brans. 2018. 148 p. Available from: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf
38. Díaz-López EA, Ángel-Isaza J, Ángel B. D. Probióticos en la avicultura: Una revisión. *Rev Med Vet (Bogota)* [Internet]. 2017 Sep 3 [cited 2019 Oct 2];(35):175–89. Available from: <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv/vol1/iss35/16/>
39. Barros Cajilima MV. Uso de probióticos en la alimentación de pollos Broiler con diferente porcentaje de inclusión (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana; 2018.

40. Figueroa A, Gabriela, Herrera Méndez Carlos SL. Bacillus subtilis como probiótico en avicultura: aspectos relevantes en investigaciones recientes. ABANICO Vet [Internet]. 2017 [cited 2019 Oct 2];7(3). Available from:<https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2017/av173b.pdf>
41. Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud. Probióticos en los alimentos Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación. Estud FAO Aliment y Nutr [Internet]. 2006 [cited 2019 Oct 2];85:52. Available from: file:///C:/Users/Acer/Documents/paty/homework1/PROBIOTICOS OPS 2006.pdf
42. Aviagen. Pollo de engorde. Objetivo de rendimiento, ross 308 ap [Internet]. 2017 [cited 2019 Oct 2]. 16 p. Available from: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross308AP-Broiler-PO-2017-ES.pdf
43. Solla SA. Manual De Manejo Para Pollo De Engorde. Solla SA [Internet]. 2015 [cited 2019 Oct 2];1–19. Available from: <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual De Manejo Para Pollo De Engorde.pdf>

13. AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de haber concluido este proyecto y haberme dado las fuerzas para superar los obstáculos que a lo largo de esta investigación.

A mi madre Rosalba García, por infinito cariño, paciencia, comprensión y apoyo desde siempre, sobre todo por haberme heredado lo más valioso que puedo tener y es jamás darme por vencido y nunca rendirme ante las adversidades de la vida. Ella sin escatimar esfuerzo han sacrificado gran parte de su vida por mí y me ha formado y educado, que la ilusión de su existencia ha sido verme convertido en una persona de provecho; nunca podré pagarle con las riquezas más grandes del mundo, a ella mil gracias.

A ti Laura Janeth Arias, tu ayuda ha sido fundamental, has estado conmigo incluso en las situaciones difíciles. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían. Te agradezco por ayudarme a encontrar el lado dulce y no amargo de la vida. Fuiste mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto.

A mis asesores Jairo Rodríguez y Luz Cortes, quiero darles las gracias por haber invertido su tiempo para echarle una mirada a mi proyecto de investigación, y haberme corregido para así llegar a este punto. Les agradezco con todo mi ser.

A demás personas compañeros, amigos y amigas quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas en todo este tiempo de educación universitaria y estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Gracias a todos.