



FACULTAD DE ZOOTECNIA

IV PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN ACADEMICA Y PROFESIONAL

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**EFFECTO DEL USO DE DOS NIVELES DE UN PROBIÓTICO EN EL
DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS PARRILLEROS DE LA
LINEA COBB 500 EN FASE DE INICIO**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

Bach. CIMY FIORELLA MOZOMBITE TELLO

ASESORA: LIC. ESTHER RUIZ REÁTEGUI

YURIMAGUAS, PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

IV PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

Trabajo de investigación titulado “Efecto del uso de dos niveles de un probiótico en el desempeño productivo de pollos parrilleros de la línea Cobb 500 en fase de inicio”, aprobado en sustentación pública el día 22 de junio de 2018, por el jurado nombrado por el Directorio del IV Programa de Actualización Académica y Profesional para optar el título profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**.

JURADO CALIFICADOR

Ing. MSc Lourdes Mariella van Heurck Barrionuevo
CPI N°35133
Presidente

Ing. MSc. Aldi Alida Guerra Teixeira
CPI N° 39841
Miembro

Ing. Mg. Segundo Saúl Tello Sandoval
CIP N°17329
Miembro

Lic. Esther Ruíz Reátegui
CBP. N°527
Asesora

Ing. MSc. Aldi Alida Guerra Teixeira
CPI N° 39841
Decana de la Facultad de Zootecnia



UNAP

Facultad de Zootecnia



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Yurimaguas, a los 5 días del mes de abril de 2018 mediante Resolución Decanal N° 020-2018-FZ-UNAP, se designa al Jurado Calificador del Trabajo de Investigación:

- Ing. MSc. Lourdes Mariella van Heurck de Romero Presidente
- Ing. MSc. Aldi Alida Guerra Teixeira Miembro
- Ing. Mg. Segundo Saúl Tello Sandoval Miembro

En la ciudad de Yurimaguas a los 15 días del mes de junio de 2018 mediante Resolución Decanal N° 046-2018-FZ-UNAP, se autoriza la sustentación del Trabajo de Investigación.

Siendo las 4.05 pm horas del día 22 de JUNIO de 2018 se constituyó en el salón de exposiciones de la Facultad de Zootecnia para escuchar la Sustentación Pública del Trabajo de Investigación titulado "EFECTO DEL USO DE DOS NIVELES DE UN PROBIÓTICO EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE POLLOS PARRILLEROS DE LA LÍNEA COBB 500 EN FASE DE INICIO", presentado por la Bachiller CIMY FIORELLA MOZOMBITE TELLO.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas SATISFACTORIAMENTE, con las deliberaciones en privado, el Jurado Calificador llegó a la conclusión siguiente:

LA SUSTENTACIÓN del Trabajo de Investigación ha sido APROBADO con la Calificación de QUINCE (15)

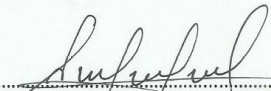
Por lo cual se declara APTO para recibir el Título de INGENIERO ZOOTECNISTA.

Terminado el Acto, el Presidente del Jurado Calificador levanto la sesión a las 5.05 pm horas.

En fe de lo actuado los Miembros del Jurado Calificador suscriben la presente acta por Sextuplicado.



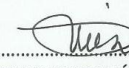
 Ing. MSc. LOURDES M. VAN HEURCK DE ROMERO
 CIP N° 35133
 Presidente



 Ing. MSc. ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA
 CIP N° 39841
 Miembro



 Ing. Mg. SEGUNDO SAÚL TELLO SANDOVAL
 CIP N° 17329
 Miembro



 Lic. ESTHER RUIZ REÁTEGUI
 CBP N° 527
 ASESORA

DEDICATORIA

Lleno de regocijo, amor y esperanza, dedico este trabajo de investigación a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

A mis padres Fermín Mozombite Chuquipiondo y Julia Tello Celis, por ser cómplices y guías en la culminación de mis metas, ejemplo de superación, honestidad y orgullo de ser lo que seré.

A mi hermanita Liz Anel, porque es la razón de sentirme tan orgullosa de culminar mi meta, y ser un ejemplo en la constancia y preparación académica, gracias a ella por confiar siempre en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme ayudado maravillosamente en cada paso de esta investigación, facilitando y abriendo caminos, y sobre todo por haberme inspirado.

A los Docentes de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, que lograron el desarrollo de este IV Programa de Actualización Académica y Profesional no hubieran sido posible. Por ello gracias, Ing, Aldi Alida Guerra Teixeria; Blga. Esther Ruiz Reátegui, Ing. Segundo Saúl Tello Sandoval e Ing. Lourdes Mariella van Heurck de Romero.

A mí asesora, Blga. Esther Ruiz Reátegui, por haber ayudado a enfocarme en la investigación y clarificar en mi esquema la metodología utilizada.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	14
1.1 Antecedentes	14
1.2 Bases teóricas	17
1.3 Definición de términos básicos	19
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	21
2.1 Formulación de la hipótesis	21
2.2 Variables y su operacionalización	21
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	23
3.1 Tipo y diseño	23
3.2 Diseño muestral	24
3.3 Procedimiento de recolección de datos	24
3.4 Procesamiento y análisis de datos	29
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	32
CAPÍTULO V: DISCUSION	38
CAPÍTULO VI: CONCLUSION	41
CAPÍTULO VII: RECOMENDACION	42
CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	50

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.	Distribución de los pollos/tratamientos y repeticiones	26
Tabla 2.	Niveles de adición de probióticos eficientes en los tratamientos	26
Tabla 3.	Composición porcentual de la ración a utilizar	27
Tabla 4.	Programa sanitario del estudio	28
Tabla 5.	Consumo de alimento promedio semanal y acumulado por tratamiento (g)	32
Tabla 6.	Incremento de peso acumulado semanal en promedio de pollos de carne en fase de inicio (g)	33
Tabla 7.	Conversión alimenticia acumulada semanal en promedio (g/día) de pollos de carne en fase de inicio	35
Tabla 8.	Análisis del mérito económico	37
Tabla 9.	Índice de mortalidad del experimento (Tratamiento)	37

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Evolución del Consumo de alimento promedio semanal (g) de pollos de carne en la fase de inicio	33
Gráfico 2. Evolución del Incremento de peso promedio semanal (g) de pollos de carne en la fase de inicio.	34
Gráfico 3. Evolución de la Conversión alimenticia acumulada semanal acumulada (kg) de pollos de carne en fase de inicio	36

LISTA DE CUADROS DEL ANEXO

		Pág.
Anexo 1.	Consumo de alimento promedio semanal	52
Anexo 2.	Incremento de peso promedio semanal	53
Anexo 3.	Análisis de varianza del consumo de alimento	55
Anexo 4.	Análisis Duncan del consumo de alimento	55
Anexo 5.	Análisis de varianza de la ganancia de peso	56
Anexo 6.	Análisis Duncan de la ganancia de peso	56
Anexo 7.	Análisis de varianza de la conversión alimenticia	57
Anexo 8.	Análisis Duncan de la conversión alimenticia	57
Anexo 9.	Galería de fotos	58

RESUMEN

El trabajo de Investigación se realizó en la ciudad de Yurimaguas con el propósito de evaluar el uso de dos niveles de un probiótico en el desempeño productivo de pollos parrilleros de la línea Cobb 500 en fase de inicio. Los parámetros evaluados fueron Consumo de alimento, Incremento de peso, Conversión alimenticia, índice de mortalidad así como el Mérito económico empleándose 192 pollos machos de línea Cobb, de 1 día de edad en la fase de inicio, distribuidos al azar con un Diseño estadístico Completamente al Azar, con tres tratamientos y cuatro repeticiones (16 unidades por repetición en cada tratamiento), y un grado de confiabilidad ($P < 0.05$). Los tratamientos fueron: T₀ (Tratamiento testigo) 0.0 de nivel de probiótico; T₁: 0.5 ml probiótico/10L de agua y T₂: 1.5 ml probiótico/10L de agua.

Se obtuvo los siguientes resultados: En cuanto al Consumo acumulado de alimento se reportaron valores de: 1,308.81; 1,617.01; 1,557.26 g para los tratamientos T₀, T₁ y T₂ respectivamente, existiendo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). Con respecto al Incremento de peso acumulado se encontró diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos: T₀: 754.57g; T₁: 938,81 g y T₂:919.55g. Asimismo, referente a la Conversión alimenticia acumulada se obtuvieron los valores de: 4.68; 5.31 y 5.06 para los tratamientos T₀, T₁ y T₂, correspondientemente, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). De la misma forma, el mayor Mérito Económico logró S/ 0.39 en el T₁, mostrando una mejor rentabilidad. En cuanto al índice de mortalidad, el menor % fue logrado por T₁ con 0.00 %, mientras que el mayor índice el T₂: 2,56 % seguido del T₀: 1.28%.

ABSTRACT

The research work was carried out in the city of Yurimaguas with the purpose of evaluating the use of two levels of a probiotic in the productive performance of broiler chickens of the Cobb 500 line in the beginning phase. The parameters evaluated were Food consumption, Weight gain, Food conversion, Mortality index as well as Economic Merit using 192 male Cobb line chicks, 1 day old in the start phase, randomly distributed with a statistical design. Completely at random, with three treatments and four repetitions (16 units per repetition in each treatment), and a degree of reliability ($P < 0.05$). The treatments were: T0 (Control treatment) 0.0 of probiotic level; T1: 0.5 ml probiotic / 10L of water and T2: 1.5 ml probiotic / 10L of water.

The following results were obtained: As for the cumulative consumption of food, values of: 1,308.81 were reported; 1,617.01; 1,557.26 g for the treatments T0, T1 and T2 respectively, there being significant statistical differences between treatments ($P < 0.05$). With respect to the accumulated weight gain, significant statistical differences were found ($P < 0.05$) between treatments: T0: 0.755, T1: 0.938 and T2: 0.920. Likewise, regarding the accumulated food conversion, the following values were obtained: 4.68; 5.31 and 5.06 for treatments T0, T1 and T2, correspondingly, no significant statistical differences were found between treatments ($P < 0.05$). In the same way, the highest Economic Merit achieved S / .39 in the T1, showing a better profitability. Regarding the mortality rate, the lowest% was achieved by T1 with 0.00%, while the highest index was T2: 2.56% followed by T0: 1.28%.

INTRODUCCION

La industria avícola se ha convertido en una importante actividad económica en nuestro país, el consumo de carne aviar ha experimentado un aumento sustancial en los últimos años debido al incremento y a la diversificación de la oferta de productos. Gracias a los avances tecnológicos experimentados en los últimos años (mejoras genéticas, automatizaciones, planes sanitarios, etc.), el pollo parrillero alcanza en solo 50 días el peso requerido para la faena, con 2,7 kg y una conversión alimentaria de alrededor de 1,6 kg de alimento/kg de carne. Para satisfacer la demanda actual y continuar en la búsqueda de mercados internacionales, los pollos parrilleros son sometidos a sistemas de crianza intensivos en confinamiento. En esos sistemas, los pollos parrilleros están expuestos diariamente a diversos factores de estrés. La suplementación con antibióticos fue ampliamente utilizada en las últimas décadas para estabilizar la microbiota intestinal, mejorar los parámetros productivos y prevenir las enfermedades aviares. Sin embargo, la utilidad de esta estrategia ha sido cuestionada debido a la aparición y propagación de bacterias resistentes a los antibióticos en la carne. Por lo tanto, hay un renovado interés en la búsqueda de alternativas viables a los antibióticos; es así que la suplementación de las dietas con probióticos se plantea como una opción interesante. Esta revisión proporciona un resumen actual sobre el empleo de probióticos en pollos parrilleros, haciendo énfasis en el papel de estos como una terapia alternativa que podría reemplazar a los antibióticos utilizados en producción y sanidad animal. (AVALOS, M. 2009).

El conocimiento de que el uso de los probióticos puede sustituir las terapias con antibióticos brinda una nueva alternativa menos agresiva. En las crianzas intensivas, la posibilidad de adquirir la microbiota autóctona natural está fuertemente disminuida, lo que conduce a que el intestino sea fácilmente colonizado por patógenos, entre los que sobresalen *Escherichia coli* y *Salmonella sp.*, que pueden desencadenar respuestas inflamatorias, producir infecciones

localizadas o sistémicas, o sintetizar toxinas o compuestos perjudiciales. Si consideramos las importantes pérdidas económicas que originan estos agentes patógenos en las explotaciones aviares, es evidente el interés que puede suscitar la manipulación de la microbiota intestinal como una estrategia para prevenir la colonización de enteropatógenos, así como para promover la salud y el rendimiento productivo de los pollos parrilleros. (HOYOS et al. 2008).

FRANCO et al. (2010). Las cepas probióticas actualmente tienen múltiples aplicaciones en las áreas ambiental, agrícola y pecuaria, hay experiencias que demuestran que su utilización en la alimentación animal mejora los rendimientos de varias especies en este caso las aves, como es el caso reportado en un estudio realizado en Colombia por quienes utilizando ME mejoraron los parámetros productivos de aves; como ganancia de peso, índice de conversión y mortalidad.

CAPÍTULO I. MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes del estudio

Guarner et al., (2011) mencionan que los productos que contienen probióticos, han tenido un enorme éxito en Europa, Asia, y, más recientemente, en otras regiones del mundo. Este éxito en la comercialización promoverá el consumo, el desarrollo de nuevos productos y la investigación.

En tal sentido Eroski, (2004) informa que la alimentación probiótica en aves de corral redonda en animales más sanos y seguros y con mayor tasa de crecimiento. Además, a la capacidad de la flora bacteriana para competir por los mismos recursos con microorganismos patógenos.

Enríquez (2010), en una investigación realizada en Ecuador, donde se experimentó la inclusión y acción de probióticos sobre el sistema gastrointestinal, motivado por la gran cantidad de bacterias patógenas que causan un desequilibrio microbiano en el sistema intestinal de las aves, sometidos al uso excesivo de antibióticos los cuales han incrementado los costos de producción. Así la aplicación de microorganismos eficientes a través del agua de bebida determinó los efectos de la inclusión de probióticos durante la etapa de crianza en pollos broilers (Línea ROSS-308), para el mejoramiento de los parámetros sanitarios, productivos y económicos. Se usó un Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA) en diferentes épocas, utilizándose 3 dosis de probiótico nativo y comercial que fue de 1,5; 3,0 y 4,5 ml/ l agua. Se identificaron en la parte media del íleon y ciegos del tracto gastrointestinal en pollos Broiler Ross-308 de seis semanas, microorganismos benéficos del género *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis*. La multiplicación del inóculo nativo inicial resultó ser efectiva al mantener la concentración de 10^6 ufc/ml para *B. subtilis* y 10^7 ufc/ml para *L. acidophilus*. La aplicación de probióticos influyó positivamente sobre la ganancia de peso, conversión alimenticia y la tasa de mortalidad.

Las investigaciones en este campo se centran en identificar claramente los mecanismos de acción de los probióticos para producir nuevos cultivos que presenten un mayor efecto e identificar las condiciones óptimas para su empleo. Un punto fundamental en este aspecto es asegurarse de que los microorganismos seleccionados no presenten resistencias a antibióticos, para evitar el peligro potencial de que estas resistencias se transfieran a los microorganismos del tracto digestivo. Aunque la primera autorización de un probiótico en la Unión Europea no se produjo hasta 1994, actualmente existen más de veinte preparaciones probióticas con autorización provisional, y su número va en aumento. (Hillman, 2001).

Sin embargo, Bioss Dan Mark ApS, (2010), manifiesta que al incorporar los probióticos en la producción animal se puede esperar, entre otras cosas: Prevenir enfermedades controlando gérmenes patógenos como (*Salmonella*, *E. coli*, Bacterias, Hongos y Protozoos) contribuyendo a la seguridad sanitaria. Aumentar la producción y disminuir los costos de la misma. Acelerar los tiempos de producción sin la aplicación de hormonas ni transgénicos, disminuir olores y moscas, disminuir pestes, muerte súbita, canibalismo, disminuir el uso de vacunas y antibióticos, fortalecer el sistema inmunológico de los animales, mayor y mejor asimilación y conversión del alimento. Otro efecto benéfico de los probióticos es; disminuir el uso de vacunas y antibióticos.

Zambrano y Santana, (2011) informan que una flora bacteriana uniforme y sana en el intestino, garantiza el óptimo aprovechamiento de las mezclas correctamente balanceadas para la alimentación animal. Variaciones en la calidad de la flora intestinal pueden producir variaciones en el índice de conversión de hasta el 10%. Ingerido por el animal y debido a su alta concentración, los microorganismos contenidos en el Probiótico se ocupan de colonizar el intestino creando el ambiente necesario de flora útil y homogénea. Asimismo, indica que, además de la ventaja de aplicación permanente en los lotes de animales, los probióticos son

también recomendados para ser utilizados en dosis altas durante la primera semana posterior al tratamiento de los animales con antibióticos. Se garantiza de esta manera la recuperación, se evitan los reciclados de bacterias alojadas en los intestinos en el caso de diarreas y se evita el recontagio de enfermedades pulmonares a animales débiles, para poder ser efectivos, los probióticos tienen que contener por dosis como mínimo unos miles de millones de gérmenes de bacterias.

Mediante el uso de probióticos a nivel de cama y agua de bebida sobre el desempeño productivo de pollos de engorde, López (2010), observó que, el índice de conversión fue mejor en los pollos tratados con probióticos; así mismo el porcentaje de mortalidad fue más bajo; es decir que el uso de probióticos mejora los niveles productivos de las aves mientras que, el testigo, fue criada sobre cama no tratada y sin probióticos en el agua de bebida hasta los cuarenta y ocho días de edad, donde no se logró observar ninguna mejora sobre los niveles productivos.

Durante la 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 realizada en Santo Domingo de los Tsáchilas”, Aguavil (2012), señala que existen gran cantidad de bacterias patógenas que causan un desequilibrio microbiano en el sistema intestinal de las aves sometidos al uso excesivo de antibióticos los cuales han incrementado los costos de producción, por lo tanto en su estudio se identificaron microorganismos benéficos principalmente del género *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis*. La multiplicación del inóculo nativo inicial resultó ser efectiva al mantener la concentración de 10^6 ufc/ml para *Bacillus subtilis* y 10^7 ufc/ml para *Lactobacillus acidophilus*, en cuanto a las variables evaluadas, la aplicación de probióticos influyó positivamente sobre la ganancia de peso, conversión alimenticia y disminuyó la tasa de mortalidad.

Sin embargo, en un estudio con pollitas de remplazo de ponedora comercial, Gutiérrez (2013), observo que en el grupo donde se administraron *Lactobacillus* spp., se produjo un aumento significativo del peso vivo promedio de las pollitas a los siete días en comparación con grupo control, el cual fue superior con un incremento del peso vivo promedio y una mejora en la conversión alimenticia, así como la reducción de la mortalidad, en comparación al testigo.

1.2. Bases teóricas

Lyons (1997), los probióticos son productos naturales, que utilizados como promotores de crecimiento en los animales permiten obtener mayores rendimientos, más elevada resistencia inmunológica y reducida o ninguna cantidad de patógenos en el tracto gastrointestinal. También se ha definido, que un probiótico corresponde a la preparación de un producto que contiene microorganismos viables en suficiente número que altere la microflora por implantación o colonización, mejorando el comportamiento del huésped y provocando efectos beneficiosos sobre la salud del mismo.

Hillman, (2001), indica que bajo el término "probiótico" se incluyen una serie de cultivos vivos de una o varias especies microbianas, que cuando son administrados como aditivos a los animales provocan efectos beneficiosos en los mismos mediante modificaciones en la población microbiana de su tracto digestivo. La mayoría de las bacterias que se utilizan como probióticos en los animales de granja pertenecen a las especies *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, aunque también se utilizan levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y hongos (*Aspergillus oryzae*). Además señalado que los probióticos producen mejoras en el crecimiento y/o índice de conversión de cerdos y aves similares a los obtenidos con promotores de crecimiento. El mismo autor menciona que los probióticos son aditivos seguros para los animales, el consumidor y el medio ambiente, pero presentan dos inconvenientes principales: la falta de consistencia

de su actividad y que su precio es entre un 20 y un 30 % superior al de los promotores.

Monteleone et al., (2002) consideran que los probióticos son bacterias residentes que forman colonias en el tracto gastrointestinal. Estas bacterias representadas por *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaris*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis* y otros microorganismos beneficiosos, son la primera línea de defensa del cuerpo contra los microorganismos potencialmente dañinos que se inhalan o se ingieren. Estas bacterias probióticas son consideradas como los guardianes del cuerpo por ser residentes del mismo y ayudar a prevenir una amplia gama de enfermedades.

Royo (2005), menciona que los probióticos son considerados “alimentos funcionales”, en otras palabras, alimentos enriquecidos que no solo aportan a quien los ingiere beneficios netamente nutricionales, sino también otros que los permiten mejorar su salud. Así, tanto probióticos, como prebióticos, además de nutrir a quien los consume, colonizan el intestino modificando positivamente la flora intestinal y mejorando el funcionamiento del sistema inmune y, por tanto, la salud global del organismo.

Asimismo, Franceschi et al., (2011) define a los probióticos como productos que contienen microorganismos vivos, no patógenos, seleccionados a partir de la microflora normal que, al ser suministrados en una dosis adecuada, actúan sobre ésta produciendo efectos benéficos para el huésped. Los más comúnmente utilizados son: lactobacilos; enterococos; bacilos y levaduras. Por tal motivo, los probióticos pueden ser definidos como especies colonizadoras, tales como *Lactobacillus* y *Enterococcus spp.* o no colonizadoras, en el tránsito intestinal libre, tales como *Bacillus spp.* y *Saccharomyces cerevisiae* (Huyghebaert et al., 2011).

1.3 Definición de términos

Bacterias ácido lácticas (BAL).

Rodríguez (1994), define que las bacterias ácido lácticas (BAL), específicamente los del género *Lactobacillus*, son bacterias gram positivas, crecen bien en medios ligeramente ácidos, con pH inicial de 6,4 - 4,5. La mayoría de las cepas de *Lactobacillus* son principalmente Aerotolerantes; su crecimiento óptimo se alcanza bajo condiciones microaerofílicas o anaeróbicas los cuales se caracterizan por producir diferentes sustancias que inhiben a los microorganismos patógenos, estos últimos poseen la capacidad de adherirse a la mucosa intestinal de los animales y causar enfermedades entéricas.

Microbiología del tracto intestinal de las aves.

Normalmente, las bacterias que habitan en el tracto digestivo no solo son beneficiosas, sino también esenciales. En las aves, las bacterias crecen activamente en el buche, intestinos y ciegos. Entre las aves silvestres, los recién nacidos obtienen sus primeras bacterias de la boca, buche o excremento de la madre. Por consiguiente, una población deseable, equilibrada, o beneficiosa de bacterias se establece rápidamente en el ave joven. Los polluelos que nacen en plantas incubadoras comerciales no tienen esta oportunidad. Estos problemas se pueden resolver proporcionando cultivos vivos de bacterias beneficiosas (probióticos) al momento de la eclosión. Una población bacteriana beneficiosa inhibe bacterias potencialmente patogénicas, estimula el sistema inmunológico, produce nutrientes que ayudan a nutrir las células que recubren el tracto digestivo, reduce la producción de amoníaco y las cantidades tóxicas de aminos biogénicas (Garlich, 1999).

Por otro lado, Moreno (1999), manifiesta que, cuando nacen los polluelos su intestino prácticamente está estéril, desarrollándose su flora intestinal durante las primeras semanas de vida, donde predominan bacterias del género *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, 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 ave una colonización microbiana efectiva del tracto digestivo.

Pollo Línea Cobb 500.

La Cobb (2018), afirma que es el pollo de engorde más eficiente del mundo presenta la menor tasa de conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollarse bien con dietas de baja densidad y menor costo, dichas características reunidas le brindan a la Cobb500 la ventaja competitiva del menor coste por kilo de peso vivo producido una base de la creciente de clientes en todo el mundo.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Formulación de la hipótesis

El uso de dos niveles de un Probiótico tendrá un efecto positivo sobre el desempeño productivo de los pollos parrilleros de la Línea Cobb 500 en fase de inicio.

2.2 Variables y su operacionalización

2.2.1. Variable independiente

- Niveles de Probiótico

2.2.2. Variable dependiente

- Desempeño productivo

2.2.3. Operacionalización de la variable independiente:

Variables	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medida	Nivel de medición
Probióticos	Tipo de probiótico, bacterias ácido lácticas (<i>Lactobacillus sp.</i>)	Microorganismos vivos adicionados que permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos.	Adición en el agua de bebida en niveles: 0.5ml/ 10 L de agua 1.5ml/ 10 L de agua	ml	Escala

2.2.4. Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medida	Nivel de medición
DESEMPEÑO PRODUCTIVO	Consumo de alimento	Sustancia ingerida por los seres vivos con fines nutricionales.	Cantidad de alimento proporcionado menos el residuo, controlado en forma diaria.	Kg/	Escala
	Ganancia de peso	Incremento de masa corporal que experimenta el ave al consumir un determinado alimento.	Peso anterior menos el peso actual. Controlado semanalmente.	Kg/	Escala
	Conversión alimenticia	Relación entre el alimento consumido y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen.	Kilogramo de alimento consumido sobre el peso alcanzado, controlado en forma semanal.	Kg/	Escala
	Mortalidad	Cantidad de muertos en un lugar y un periodo de tiempo determinado.	Número de aves muertas sobre la población por semana y por 21 días.	%	Escala

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1 Tipo de Investigación

La investigación es del tipo experimental

3.1.1 Descripción del ámbito de la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Barrio Miguel Irizar Campos. Pasaje Trujillo 21r, de la ciudad de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, Región Loreto.

El galpón experimental se encuentra ubicado a 5°53'30.49" Latitud Sur y 76° 7'5.39" Longitud Oeste, a una altura de 142 m.s.n.m. Tiene un clima tropical húmedo con una temperatura promedio de 29°C y una precipitación anual de 2384 mm. (*). La investigación tuvo una duración de 3 semanas.



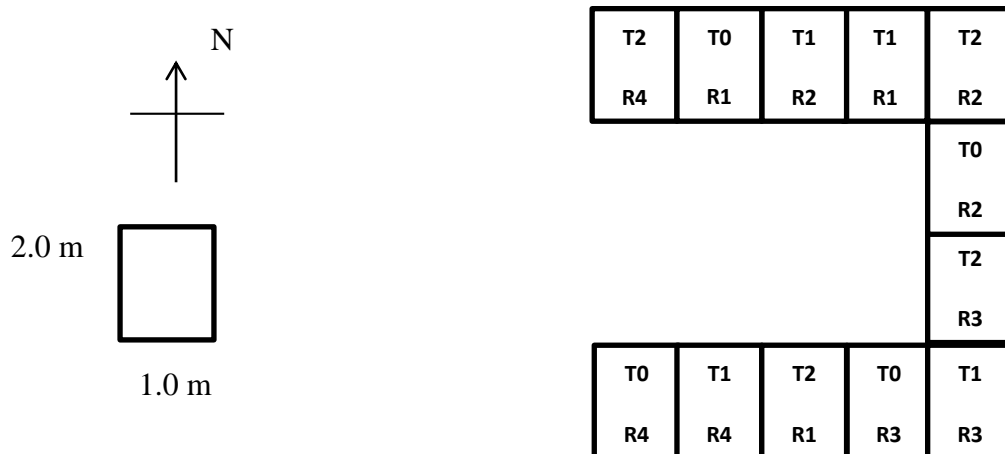
Figura 1. Ubicación georeferencial del galpón experimental

Fuente: (*) Google Earth, 2018.

3.2 Diseño muestral

La población y muestra estuvo conformada por 192 aves de 21 días de la línea Cobb, con 16 aves por corral. Se empleó 3 tratamientos con 4 repeticiones cada uno, distribuidos al azar como se observa en la figura 2.

Figura 2. Croquis de Distribución de los Tratamientos y Repeticiones.



3.3 Procedimiento de recolección de datos

Se utilizó un galpón de pollos en la ciudad de Yurimaguas, el mismo que tiene las dimensiones de 8 m de largo x 5 m de ancho. La infraestructura cuenta con techo de calamina, piso de cemento y paredes de concreto sin malla metálica.

3.3.1 Procedimiento de las instalaciones

- ✚ Corrales: Se construyó 12 corrales de 16 pollos por cada corral, es decir 8 aves x m², de 2.0 de largo por 1.0 de ancho.
- ✚ Cama: Se utilizó como cama viruta de madera, con un espesor de 10 cm. aproximadamente, la cual fue removida periódicamente cuando se presenta humedad excesiva.

- ✚ Cortinas: Las cortinas se elaboró con sacos de polipropileno color negro. Esta se instaló en los lados abiertos del galpón para contrarrestar el ingreso directo de corrientes de aire.

3.3.2 De los equipos a utilizar

- ✚ Calefacción: En esta fase se contó con 5 focos de 100 watts que fueron instalados en el galpón a una altura de 2 m. Para el resto de la crianza se contó con 3 focos ahorradores colocados en el pasadizo, a una altura de 1.8 m. los cuáles fueron necesarios para iluminar el ambiente.
- ✚ Comederos: Durante la investigación se empleó comederos BB y comederos tipo tolva de 38 cm de diámetro de 10 kg de capacidad.
- ✚ Bebederos: Durante los primeros 14 días se usó bebederos BB que tienen la capacidad de un galón por corral. Posteriormente, se empleó bebederos lineales de aluminio de 0.8m. con 3.5. L de capacidad, los cuales serán colocados en la parte lateral de cada corral.
- ✚ Balanzas: Para el control de peso de las aves, y del alimento consumido, se empleó una balanza, con capacidad de 21 kg y 0.5 g de precisión.

3.3.3 De los tratamientos

La alimentación fue ad-libitum, recargando los comederos dos veces al día y el agua de bebida proporcionada fue de manera continua. En la tabla 1, se muestra la distribución de los pollos por tratamientos y repeticiones (Fotos 2 y 3).

Tabla 1. Distribución de los pollos/tratamientos y repeticiones

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₀	T ₁	T ₂	Total
R1	16	16	16	64
R2	16	16	16	64
R3	16	16	16	64
R4	16	16	16	64
Total	64	64	64	192

En la tabla 2, se muestra los niveles de adición de probióticos por tratamientos.

(Fotos 5, 6, 7 y 8).

Tabla 2. Niveles de adición de probióticos eficientes en los tratamientos

Tratamiento	Repeticiones				Niveles de Probióticos
T ₀	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	T ₀ : 0
T ₁	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	T ₁ : Nivel de Probiótico 0.5 ml/10L agua
T ₂	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	T ₂ : Nivel de Probiótico 1.5 ml/ 10L agua

3.3.4 De los animales

Se utilizó un total de 192 pollos BB, machos de la línea Cobb de 1 días de edad, los cuales fueron distribuidos entre los 3 tratamientos y 4 repeticiones.

3.3.5 Alimentación de las aves

El alimento es ad-libitum y distribuido según los requerimientos nutricionales sugeridos por la NRC (1998). Durante el estudio se utilizó una ración de inicio de 22% de proteína y 3,000 Mcal/kg de energía metabolizable. (Fotos 1)

En la tabla 3, se muestra la composición porcentual de las raciones a utilizar en la experimentación.

Tabla 3. Composición porcentual de la ración a utilizar

Insumos	Composición (%)	Valores Nutricionales	
		Proteína (%)	Energía Mcal/Kg
Maíz	60.99	5.61	2.346
Harina de pescado	8.50	6.15	0.144
Torta de soya	27.50	10.24	0.510
Carbonato de calcio	1.18		
Metionina	0.21		
Sal común	0.44		
Premix	0.14		
Colina	0.10		
Fosfato monocálcico	0.84		
Uniban	0.08		
Total	100.00	22.00	3.000

Fuente: Zootec versión 2.2

3.3.6 De la sanidad

Una semana antes de haber iniciado el experimento se hizo la limpieza y desinfección del galpón. Como medida preventiva se realizó una fumigación tanto en el piso como en las paredes del ambiente, el material y equipos (comederos y bebederos) fueron desinfectados con cloro. Como medida de bioseguridad se colocó cal viva en la puerta de entrada del galpón.

Las labores previas y posteriores al manejo experimental fueron las siguientes:

- ✚ Recepción de los pollos BB.
- ✚ Como prevención y para contrarrestar el estrés sufrido por el transporte, se aplicó: Complejo B, en dosis de 0.50g/L y azúcar 10g/L todo disuelto en el agua que se suministró el primer día.
- ✚ En el segundo y tercer día de vida se siguió con el tratamiento a excepción del azúcar.

- ✚ Suministro de alimento y agua ad libitum
- ✚ Limpieza de los corrales, bebederos y comederos.
- ✚ Pesaje de los animales, semanalmente.
- ✚ Observación constante de los animales para detectar a tiempo cualquier problema sanitario.

En la tabla 4, se muestra el programa sanitario aplicado durante la fase experimental.

Tabla 4. Programa sanitario del estudio

Edad en días	Medicación	Vía de aplicación
1 – 3	Complejo B	Oral
7	Vacuna anti Newcastle	Ocular
8 – 10	Complejo B	Oral
21	Revacunación anti Newcastle	Oral

3.3.7 Registros

Se empleó un cuaderno para el control o registro del peso semanal de los animales y del consumo diario y semanal del alimento y otros datos de interés para la investigación.

3.4 Procesamiento y análisis de los datos

3.4.1 Diseño estadístico

El presente trabajo corresponde a un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 3 tratamientos y 4 repeticiones. Cada ave representa una unidad experimental.

3.4.2 Análisis estadístico

Se realizó el Análisis de varianza (ANVA) y para apreciar las diferencias entre tratamientos se manejarán mediante la Prueba de Duncan al ($P < 0.05$) de probabilidad (Calzada, 1982).

El modelo aditivo lineal para este diseño es el siguiente:

$$Y_{k(ij)} = \mu + T_i + E_{k(ij)}$$

Dónde:

$Y_{k(ij)}$ = Unidad experimental o Variable respuesta

μ = Media poblacional

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

$E_{k(ij)}$ = Error experimental

3.4.3 Parámetros a evaluar: Observaciones experimentales.

a. Consumo de alimento:

Este parámetro se determinará pesando diariamente el alimento suministrando y para el consumo total de los pollos de cada tratamiento se sumará los consumos semanales, se aplicará la siguiente formula:

$$\text{C.A.} = \text{Alimento Suministrado M.S.} - \text{Residuo de Alimento M.S.}$$

Dónde: M.S.: Materia seca

Fuente: Publicado por A. Benchmark Holdings Ltd. Company, Reino Unido, 2014.

b. Incremento de peso:

Se pesaron los animales de forma individual al iniciar el experimento, determinando así el peso inicial. Cada semana se realizó el pesaje individual para determinar el incremento de peso. Al peso final (peso a la tercera semana) se le restó el peso inicial para calcular el incremento total de peso.

$$\mathbf{G.P.= W \text{ final} - W \text{ inicial}}$$

Dónde:

W: Peso

Fuente: Publicado por A. Benchmark Holdings Ltd. Company, Reino Unido, 2014.

c. Conversión alimenticia:

La conversión alimenticia semanal y acumulada de los pollos se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{C.A. = \frac{\text{Consumo acumulado de alimento}}{\text{Incremento acumulado de peso}}}$$

Fuente: Publicado por A. Benchmark Holdings Ltd. Company, Reino Unido, 2014.

d. Índice de Mortalidad:

Se estimó mediante la fórmula del Índice o tasa cuya fórmula es la siguiente:

$$\mathbf{I.M.= \frac{\# \text{Aves muertas en un periodo determinado}}{\# \text{Aves que empezamos en el periodo}} \times 100}$$

Fuente: Publicado por A. Benchmark Holdings Ltd. Company, Reino Unido, 2014.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Los resultados encontrados al evaluar uso de un probiótico y su efecto sobre los parámetros de consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, así como el mérito económico fueron:

4.1. Consumo de Alimento

En la tabla 5 y anexo 1 y 3, (foto 1), muestran el consumo de alimento promedio (Kg) y acumulado semanal (Kg). En la primera semana el T₁ alcanzó un valor de 1,604.04 g seguido del T₂ y T₀ con valores de 1,507.14 y 1,308.75 g, respectivamente. En la segunda semana, la tendencia se mantiene donde el T₁ logra 1,601.61 g; mientras que T₂: 1.535.89 y T₀: 1, 304.29 g, asimismo, en la tercera, se obtuvo para el T₁: 1,638.04 g, seguido del T₂ con un valor de 1,628.75 g y el T₀ con 1,313.39 g. Al análisis estadístico estos resultados mostraron diferencias significativas entre los tratamientos (P<0.05) en las semanas de estudio (anexo 4), (fotos 2 y 3).

Los promedios generales fueron 1,308.81; 1,617.01; 1,557.26 g para T₀, T₁ y T₂ respectivamente.

Tabla 5. Consumo de alimento promedio semanal y acumulado por tratamiento (g)

Semana	T ₀	T ₁	T ₂
1 Semana	1308.75	1604.04	1507.14
2 Semana	1304.29	1601.61	1535.89
3 Semana	1313.39	1638.04	1628.75
Promedio	1308.81	1617.01	1557.26

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 1 se ilustra la evolución de consumo de alimento promedio semanal (g), donde se observa que el T₂ reportó ligera ventaja sobre los demás tratamientos durante el período de investigación.

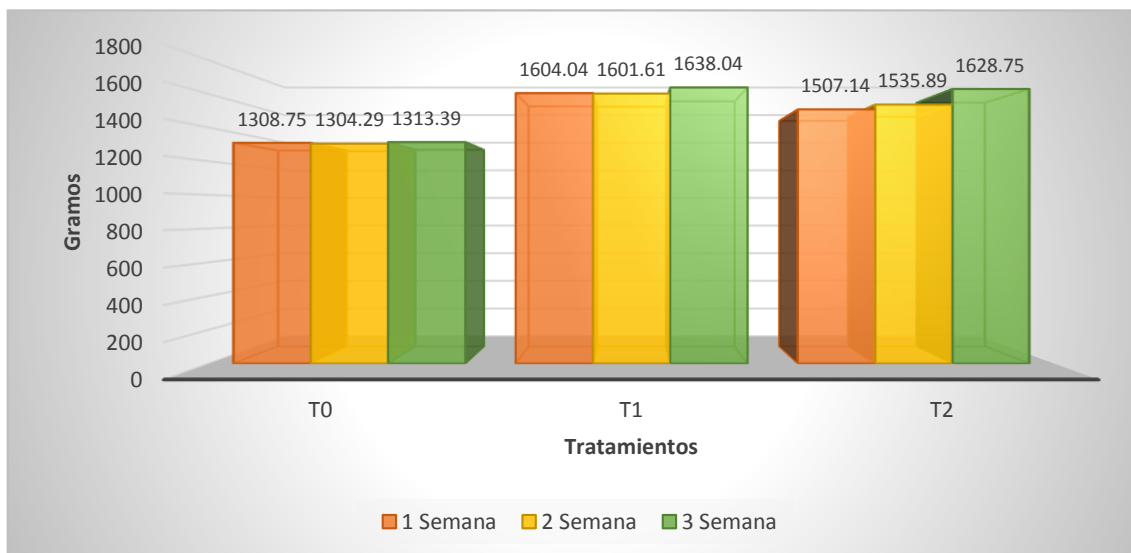


Gráfico 1: Evolución del Consumo de alimento promedio semanal (g) de pollos de carne en la fase de inicio

4.2 Incremento de peso

En la tabla 6 y anexo 2, se reportan los pesos promedio obtenidos durante la evaluación del incremento de peso, donde observamos que, en la primera semana el T₂ logró los mayores incrementos con un valor de 149.66 g, seguidos del T₁ con 149.58 g y el T₀: 149.38g. En la segunda semana, el T₂ alcanzó el mayor incremento con 451.68 g, superando al T₁: 446.01 g, mientras que el T₀ consiguió 366.24 g. A la tercera, se mantuvo la tendencia para el T₁ y T₂ cuyos incrementos fueron de 937.81 y 919.55 g, seguido del T₀ con un valor de 754.57 g. Los promedios generales fueron T₀: 423.40, T₁: 511.13 y T₂:506.96. Al análisis estadístico indicaron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$) en las tres semanas de estudio (Anexos 5 y 6).

Tabla 6: Incremento de peso acumulado semanal en promedio de pollos de carne en fase de inicio (g).

Semana	T ₀	T ₁	T ₂
Semana 1	149.38	149.58	149.66
Semana 2	366.24	446.01	451.68
Semana 3	754.57	937.81	919.55
Promedio	423.40	511.13	506.96

En el gráfico 2, se muestra la evolución de incremento de peso promedio acumulado (g), donde se observa que, el T₁ reportó ligera ventaja sobre el T₂, y mayores promedios con respecto al T₀ durante el período de investigación.

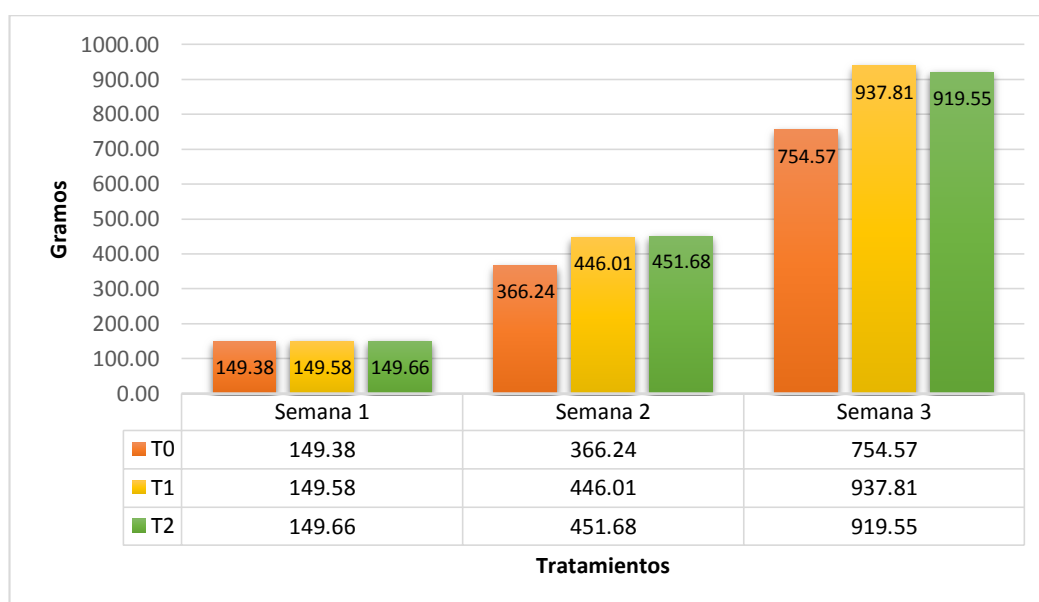


Gráfico 2: Evolución del incremento de peso promedio semanal (g) de pollos de carne en la fase de inicio.

4.3 Conversión alimenticia

En la tabla 7, se muestran los resultados promedio y acumulados de conversión alimenticia, donde observamos que, en la primera semana el T₀ alcanzó un valor de 8,76, seguido del T₂ con 10.07 y T₁ con 10.72. En la segunda, se diferenciaron los tratamientos con probióticos, donde el T₂ reportó un valor de 3.40, T₀:3.56 y el T₁:3.59. En la tercera, el T₁ obtuvo 1.64; los tratamientos T₂ logró 1.72, seguido del T₀: 1.74.

Tabla 7: Conversión alimenticia acumulada semanal en promedio (g/día) de pollos de carne en fase de inicio.

Tratamientos	Semana			Promedio general
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	
T0	8.76	3.56	1.74	4.68
T1	10.72	3.59	1.64	5.31
T2	10.07	3.40	1.72	5.06

Fuente: Elaboración propia

Los promedios generales fueron: 4.68; 5.31; 5.06 para T₀, T₁ y T₂ respectivamente. Al análisis estadístico no mostraron diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos (anexo 7).

En la gráfica 3, se ilustra la evolución de la conversión alimenticia promedio acumulado, en la fase de acabado, el cual muestran similitud, que al análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas ($P < 0.5$) entre las medias de los tratamientos durante las semanas de evaluación.

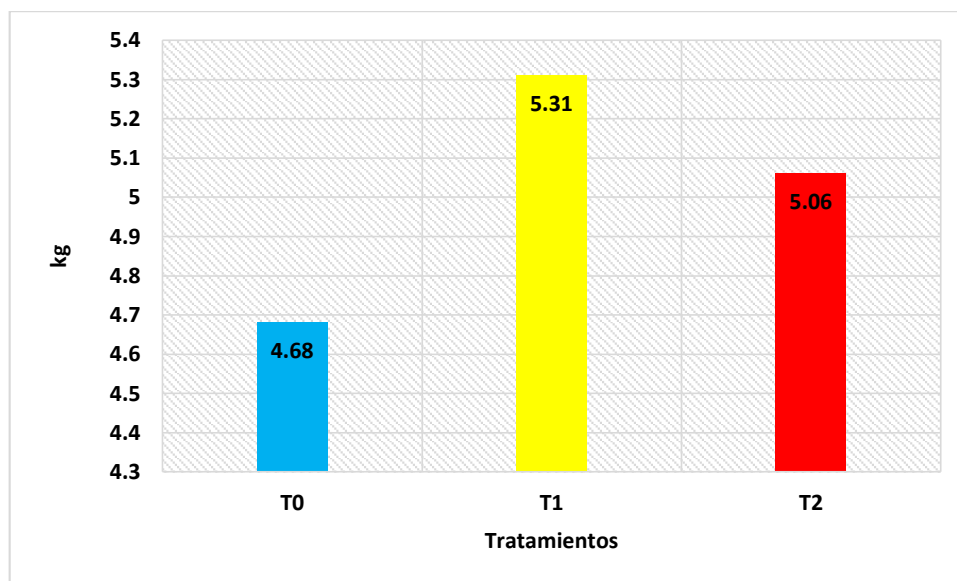


Gráfico 3: Evolución de la conversión alimenticia promedio acumulada semanal (kg) de pollos de carne en la fase de inicio

4.4 Mérito Económico

El análisis del mérito económico se muestra en la tabla 8. En el cálculo se consideró el precio /Kg de pollo vivo de S/. 6.50 soles, y costo de los insumos actualizados al mes de mayo de 2018 del Distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas-Loreto. El mayor mérito económico corresponde al T₁ con S/ 0.39 soles/kg de pollo vivo, seguido del T₂ y T₀ con valores de S/ 0.06 y -0.38 soles/Kg de pollo vivo, respectivamente.

La mejor rentabilidad se observa en el tratamiento que contiene probióticos (T₁) en comparación con el T₂ y el control (T₀), lo que podría deberse a la mayor eficiencia lograda tanto en el incremento de peso como en la conversión alimenticia, destacando por su valor el T₁ (tabla 8).

Tabla 8. Análisis del mérito económico (*)

Rubro	Tratamientos		
	T ₀	T ₁	T ₂
Egreso bruto/ave (S/)			
Costo del pollo BB	2.10	2.10	2.10
Costo alimento	2.10	2.10	2.10
Costo de crianza (S/)			
Mano de obra	1.00	1.00	1.00
Vacunas	0.04	0.04	0.04
Complejo B	0.08	0.08	0.08
Probiótico	0.00	0.40	0.60
Total egreso/pollo	5.32	5.72	5.92
Ingreso bruto/ave (S/)			
Peso final (kg)	0.76	0.94	0.92
Precio (S/ kg)	6.50	6.50	6.50
Total ingreso/pollo	4.94	6.11	5.98
Mérito económico (S/)			
Por pollo vivo	-0.38	0.39	0.06

(*)Precios actualizados al mes de mayo de 2018

4.5 Índice de mortalidad

En la tabla 9, se observan que el menor índice de mortalidad se obtuvo en el T₁ con 0.00%, mientras que el mayor índice se registró en el T₀ con 2.56% seguido del tratamiento T₂ con 1.28 %.

Tabla 9. Índice de mortalidad del experimento (Tratamiento)

Variables	T ₀	T ₁	T ₂
Aves vivas (Unidades)	64	64	64
Aves muertas (Unidades)	4	0	2
Índice Total (%)	2.56	0.0	1.28

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Consumo de alimento

Mediante el análisis de varianza se estableció una significancia entre los tratamientos que contienen probióticos con respecto al testigo, tal como lo asevera García et al., (2011), quien indica que los efectos beneficiosos que provocan los probióticos en el animal repercuten favorablemente en su comportamiento productivo, al igual que los resultados de Nimruzi (1999), que demostraron que las aves que consumieron probióticos tuvieron mejores consumos de alimento, asimismo, concuerdan con los requerimientos de la línea Cobb 500. Esto probablemente, a que la alimentación probiótica en aves de carne redunde en animales más sanos y seguros y con mayor tasa de crecimiento. Además, a la capacidad de la flora bacteriana para competir por los mismos recursos con microorganismos patógenos, tal como lo afirma Eroski, (2004).

5.2 Incremento de peso

Para la variable incremento de peso se realizó el análisis de varianza, indicando que existe significancia entre los tratamientos, por lo tanto hay diferencia estadística en esta variable, es decir, los tratamientos con probióticos lograron mejores pesos con respecto al testigo. Resultados similares fueron alcanzados por Jin et al., (2015), quienes estudiaron el efecto de dos probióticos (*Lactobacillus acidophilus* 126 y una mezcla de 12 lactobacilos) sobre el crecimiento de pollos parrilleros. Comprobaron que la ganancia de peso era superior en los pollos tratados con probióticos respecto del grupo control. En tanto, Telg y Caldwell (2014) no hallaron diferencias significativas en la ganancia de peso de pollos parrilleros en la fase de crecimiento por administración de un probiótico comercial. Por otro lado, Gamboa (2014), encontró una ganancia de peso relativo, en pollos de engorde alimentados con probiótico frente al testigo. Indicando que con la adición de probióticos en la dieta de pollos de engorde se incrementa los

valores en ganancia de peso, y Gunther (1995) usó un producto probiótico (Oralin) en pollitos en crecimiento. Este aditivo alimentario tuvo influencia en la ganancia de peso corporal, incrementó el primer indicador de 102.3 a 106.84 % con respecto al grupo control. Esto posiblemente a que una flora bacteriana uniforme y sana en el intestino, garantiza el óptimo aprovechamiento de las mezclas correctamente balanceadas para la alimentación animal. Variaciones en la calidad de la flora intestinal pueden producir variaciones en el índice de conversión de hasta el 10%. Ingerido por el animal y debido a su alta concentración, los microorganismos contenidos en el Probiótico se ocupan de colonizar el intestino creando el ambiente necesario de flora útil y homogénea, tal como lo afirman Zambrano y Santana, (2011). Asimismo, los mismos autores indican que, además de la ventaja de aplicación permanente en los lotes de animales, los probióticos son también recomendados para ser utilizados en dosis altas durante la primera semana posterior al tratamiento de los animales con antibióticos y por consiguientes mejores respuestas productivas, de igual forma Leone et al., (2015), asociaron la mayor productividad de pollos suplementados con probióticos a una mayor altura de las vellosidades intestinales. El incremento de la función absorbente puede atribuirse al aumento de la superficie de absorción, de la expresión de enzimas del borde en cepillo y de los sistemas de transporte de nutrientes.

5.3 Conversión alimenticia

En el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia, no se reportó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Estos resultados difieren de los obtenidos por Onifade (1997) quien estudió el efecto de una dieta suplementada con una cepa de levadura *S. cerevisiae* en pollos de ceba. Los grupos tratados mostraron mejor conversión alimentaria y rendimiento en canal. De igual forma, Nguyen(1988) señala que en pollos criados en batería y en suelo a los que se les administro probióticos durante dos semanas en batería y 3 semanas en el suelo, mejoran la conversión alimenticia en la segunda semana un 2,9% durante la primera semana y el 4,5%. Por lo tanto, concuerdan con O'Dea et al., (2006) quienes aplicaron dos probióticos comerciales en pollos de ceba y

no encontraron diferencias significativas en el peso vivo, la conversión alimenticia y la mortalidad, al comparar los animales tratados con los usados como control. La respuesta lograda en el experimento puede deberse, a que al incorporar los probióticos en la producción animal se puede esperar, entre otras cosas: Prevenir enfermedades controlando gérmenes patógenos como (*Salmonella*, *E. coli*, Bacterias, Hongos y Protozoos) contribuyendo a la seguridad sanitaria. Aumentar la producción y disminuir los costos de la misma. Acelerar los tiempos de producción sin la aplicación de hormonas ni transgénicos, disminuir olores y moscas, disminuir pestes, muerte súbita, canibalismo, disminuir el uso de vacunas y antibióticos, fortalecer el sistema inmunológico de los animales, mayor y mejor asimilación y conversión del alimento, tal como lo afirma Biosa Dan Mark ApS, (2010).

CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el presente estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos al final del experimento, se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✚ El uso de mezcla de probióticos tuvo efecto significativo parcial en el nivel 0.5 ml/10 L de agua, sobre los parámetros productivos de pollos de carne en la fase de inicio.
- ✚ El consumo de alimento tuvo efecto significativo en los grupos experimentales suplementados con probióticos, es decir, en los tratamientos T₁ y T₂ en comparación al testigo.
- ✚ De igual forma, en el incremento de peso se observó efecto significativo, en los tratamientos en los que se les agregó una mezcla de probióticos, con respecto al testigo.
- ✚ La conversión alimenticia no tuvo efecto significativo en los tratamientos experimentales; solo se observó una ligera diferencia numérica en los T₀ y T₁, comparados con el testigo; es decir, los primeros mencionados alcanzaron la conversión más eficiente.
- ✚ En cuanto al mérito económico, el T₁ consiguió la mayor rentabilidad (S/ 0.39), en comparación a los demás tratamientos, incluido el testigo donde registro valor negativo (-0.38).
- ✚ En el índice de mortalidad el T₁ logró 0.00%, en comparación con el T₂ donde se registró el mayor índice con 2.56% del total de la población.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIÓN

- ✚ Utilizar una mezcla de probiótico en el nivel de 0.5 ml/ 10L de agua para mejorar los parámetros productivos de pollos parrilleros en la fase de inicio.
- ✚ Evaluar otros niveles de mezcla de probióticos en la alimentación de pollos parrilleros, distintos a los utilizados en el presente estudio.
- ✚ Realizar investigación con mezcla de probióticos como promotores de crecimiento en reemplazo de antibióticos en todas las fases de la crianza de pollos parrilleros.
- ✚ Realizar ensayos con mezcla de probióticos en la alimentación de otras especies animales domésticas.

CAPÍTULO VIII: FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

AGUAVIL, J. 2012. 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. Tesis. Escuela Politécnica del Ejército.

AVALOS, M. 2009. Especialización en Nutrición Animal Sostenible. CEAD FACATATIVÁ.

A. ENRIQUEZ J. 2010 Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a *lactobacillus acidophilus* y *bacillus subtilis* en pollos broiler ross-308 en santo domingo de los tsáchilas.” Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias, ESPE, Santo Domingo –Ecuador, <http://es.scribd.com/doc/60561799/Articulo-Cientifico-Tesis-Probiotico-Nativo-en-Pollos-Broiler#scribd>.

ARMSTRONG, 1986; PARKER 1987. Probióticos, componente clave de la producción animal moderna Revista investigación y desarrollo, periodismo en ciencia, tecnología e innovación

BAVERA, G.; BOCCO, O.; BEGUET H. Y PETRYNA A. 2002. Promotores del crecimiento. F.A.V. UNRC. www.produccion-animal.com.ar.

BELTRÁN et al., 2002. Journal of Nutrition, V.133, n.4, p.1158-1162, 2003. Disponible en: < <http://jn.nutrition.org/content/133/4/1158.long> >. Consultado el 19 de marzo 2018.

BENCHMARK HOLDINGS LTD. COMPANY, Reino Unido, 2014.

BIOSA DAN MARK APS. 2010. Microorganismos Biosa Tratamiento en Animales folleto informativo tomado de [www. http://biosacolombia.com/productos/produccion-animal/](http://biosacolombia.com/productos/produccion-animal/) Prebióticos, componente clave de la producción animal moderna Revista investigación y desarrollo, periodismo en ciencia, tecnología e innovación

BORTOLOZO, F. 2002. Probióticos. Uso de los probióticos na alimentação de frangos de corte. File://A:/ probióticos 10. Htm.pp:1.

CARLOS ASMAT 2012. Producción Animal. Departamento de Medicina Veterinaria de la Universidad Federal de Paraná (UFPR).

CASTAÑÓN, JIR. 2007. Historia del uso de antibióticos promotores del crecimiento en los piensos avícolas europeos. Poultry Science, V.86, p.2466-2471, 2007. Disponible en: < <http://ps.oxfordjournals.org/content/86/11/2466.full.pdf+html> >. Acceso: 22 de Abril de 2018.

CASULA G Y CUTTING S. M. 2002. Bacillus probiotics: spore germination in the gastrointestinal tract. Applied Environ. Microbial May 68(5): 2344-2350.

COBB. 2008. Suplemento Informativo de rendimiento y nutrición del Pollo de Engorde Cobb 500 TM. 6pp.

GOOGLE EARTH. 2018.

DALLOUL, RA et al., 2003. Inmunidad de la mucosa mejorada contra Eimeria acervulina en pollos de engorde alimentados probiótico a base de Lactobacillus. Poultry Science, V.82, p.62-66, 2003. Disponible en: <

<http://ps.oxfordjournals.org/content/82/1/62.full.pdf+html> >. Consultado el 25 de abril 2018.

DUC LE H.; HONG H.A Y CUTTING S.M. 2003. Germination of the spore in the gastrointestinal tract provides a novel route for heterologous antigen delivery: Vaccine. Oct. 1: 21 27-30: 4215-24.

EROSKI CONSUMER. 2004. Pollos probióticos. Fundación Eroski. Artículo publicado el 21 de mayo de 2004.

EUROPEAN UNION. 2003. Regulation 1831/2003 on additives for use in animal nutrition. Official Journal of the European Union.

FRANCESCHI M.; PINTO S. Y IGLESIAS B. F. 2011. Estrategias para evaluar alternativas a los promotores de crecimiento. Sección Avicultura, INTA EEA Pergamino, Argentina. Publicado el: 04/05/2018.

FRANCO et al., 2010. Demuestra que la utilización de probióticos en la alimentación animal mejora los rendimientos de las aves. Fuente: Publicado por A. Benchmark Holdings Ltd. Company, Reino Unido, 2014.

GAMBOA, G. 2014. Adición de un cultivo microbiano casero en la dieta alimenticia de pollos parrilleros. Tesis. Universidad Técnica de Ambato. <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/872>.

GARCÍA ET AL., 2011. Probióticos: una alternativa para mejorar el comportamiento animal. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 39, núm. 2, 2005, pp. 129-140. <http://www.redalyc.org/pdf/1930/193017845001.pdf>.

GARLICH, 1999. Disponible en: < <http://ps.fass.org/content/88/3/519.full.pdf+html> >. Consultado el: 06 de febrero 2018. doi: 10.3382 / os.2008-00365.

GUARNER F.; KHAN AG.; GARISCH J.; ELIAKIM R; GANGL A. 2011. worldgastroenterology.org.

GUNTHER. 1995. Introduction to mechanism of association of indigenous microbes. American Journal of Clinical Nutrition.

GUTIÉRREZ. 2013. Probióticos: una alternativa de producción limpia y de remplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal.

HART AL, KAMM MA. 2009. Mecanismo de acción de los probióticos: avances recientes en la información; 15:300-310.

HILMAN 2001, www.revistacebu.com/index.php?...lactobacilus-bacterias-bulgaris-bifidum-infantis.

HOYOS et al. 2008. Probiótico en la inmunocompetencia y rendimiento en pollos de carne.

HUYGHEBAERT, G. et al., 2011. Una actualización sobre las alternativas a los promotores de crecimiento antimicrobianos para pollos de engorde. Veterinary Journal, v.187, p.182-188, 2011. Disponible en:< <http://ac.els-cdn.com/S1090023310000869/1-s2.0-S1090023310000869>

INOOKA S.; UEHARA S.; KIMURA M.; 1986. The effect of Bacillus natto on the T and Blymphocytes from spleens of feedin g chickens. Poult Sci

JIN ET AL., 2015. Información técnica de Virginiamicina. (D. Veterinaria, Ed.)
SmithKline&French S.A.

KHAKSEFIDI, A. et al., 2006. Efecto del probiótico en el rendimiento y la inmunocompetencia en pollos de engorde. Diario de, Poultry Science V.43, p.296-300, 2006. Disponible en: < http://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/43/3/296/_pdf >. Acceso: 10 de mayo de 2018. doi: 10.2141 / jpsa.43.296.

KURITZA N.; WESTPHAL P. Y SANTIN E. 2014. Los probióticos en las aves de corral. Los probióticos en la producción avícola. Producción Animal. Departamento de Medicina Veterinaria de la Sección de Ciencias Agrícolas de la Universidad Federal de Paraná (UFPR), 80035-050, Curitiba, PR, Brasil. Cienc. Vol.44 no.8 Rural Santa Maria 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20120220>.

LA RAGIONE RM.; CASULA G.;CUTTING SM Y WOODWARD MJ. 2001. Bacillus subtilis spores competitively eclusede Escherichia coli 078:K80 in poultry. Vet Microbiol.2001 Mar20;79 (2):133-42.

LEE, K. et al., 2010. Antimicrobianos-directos alimentados y su impacto en la microflora intestinal y el sistema inmune de los pollos. Diario de, Poultry Science V.47, p.106-114, 2010.

LEONE ET AL., 2015. Principales líneas comerciales. Obtenido de Publicación de Pecuaria Real Perú: www.minag.gob.pe

LI, SP et al., 2009. Sinergia de polisacáridos Astragalus y probióticos (*Lactobacillus* y *Bacillus cereus*) sobre la inmunidad y la microbiota intestinal en pollos. Poultry Science, V.88, p.519-525, 2009.

LYONS, P. 1997. Opinión de los hombres del negocio. *Avicultura profesional*, 15(7):22

LÓPEZ. 2010. Uso de probióticos en la nutrición de monogástricos como alternativa para mejorar un sistema de producción. http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1075/1/524_24223.pdf

LÓPEZ A.; SÁNCHEZ I.; CORTES A.; ÓRNELAS M.; ÁVILA E. 2009. Uso de dos promotores naturales como alternativas a antibióticos promotores en el comportamiento productivo del pollo de engorda. Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Avícola FMVZ-UNAM

LORI KOPP-HOOLIHAN, (2001). *Animal Science and Technology Japan*.7:273.

MARUTA, K Y MIYAZAKI, L.S. 1996. Exclusion of intestinal pathogens by continuous feeding with *Bacillus subtilis* C-3102 and its influence on intestinal microflora in broilers.

MONTELEONE, G.; L. BIANCONE I.; DEL VECCHIO BLANCO, P.; VAVASSORI AND F. PALLONE. 2002. Resident bacterial flora and immune system. *Digestive and Liver Disease*. Volume 34, Supplement 2, September 2002, Pages S37-S43.

MORENO, E. 2003. Probióticos y aves, *Veterinaria Profesional*, Islas Canarias-España. 5 p. Consultado el 12 de mayo de 2018. <http://www.timbrado.com/artprobioticos.shtml>

NGUYEN. 1988. Aspectos relacionados con el desarrollo físico y bioquímico del tracto gastrointestinal y la importancia de la atención a pollito recién nacido. Obtenido de www.cuencarural.com

NIMRUZI. 1999. Empleo de probióticos basado en *Bacillus sp.* y de sus endosporas en la producción avícola. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, NOUJAIM, JC et al., 2008. La detección de los linfocitos T en el intestino de los pollos de engorde tratados con *Lactobacillus spp.* y desafiados con *Salmonella enterica serovar Enteritidis*.

NOUSIAINEN, J. et al., 2005. Las bacterias lácticas probióticos al pollo de engorde. En: SALMINEN, S. et al. Bacterias ácido láctico microbiológico y aspectos funcionales. Nueva York: Marcel Dekker, 2005. CAP.20.

RODRÍGUEZ (1994) Poultry Science, V.87, p.927-933, 2008. Disponible en: <<http://ps.oxfordjournals.org/content/87/5/927.full.pdf+html>

ROJO. 2005. Nuevas terapias en el manejo de la enfermedad intestinal inflamatoria crónica. Disponible en: <http://www.bibliomaster.com/pdf/932.pdf>.

ROSEN G.D. 1995. Antibacterials in poultry and pig nutrition. In: Biotechnology in Animal Feeds and Animal Nutrition. J. Wallace and A. Chesson (ed.). pp. 143-172. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Germany.

O'DEA ET AL., 2006. Uso de microorganismos eficientes (em), en la alimentación de la tilapia (*Oreochromis niloticus*). Guacimo, Costa Rica.

ONIFADE. 1997. Evaluación de la actividad probiótica de un producto de exclusión competitiva sobre indicadores microbiológicos en el ciego de pollos de ceba. Cubana de Ciencias Agrícolas.

TELG Y CALDWELL. 2014. Evaluación del efecto probiótico *Lactobacillus ssp.* Orien aviar en pollitas de inicio reemplazo de la ponedera comercial en los primeros 42 días de edad.

ZAMBRANO A., SANTANA J. 2011 Efecto de la utilización de diferentes niveles de Probiótico en la dieta alimenticia de aves durante la fase de crecimiento y acabado. Tesis de grado para optar el título de ingeniería zootécnica universidad Técnica de Manabí. Ecuador

ANEXOS

ANEXO 1. Consumo de alimento promedio semanal

DÍAS	T0				T1				T2			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
1	1070	1005	650	1215	1418	1290	1085	1465	1245	1105	925	1285
2	1385	1125	1055	1300	1700	1860	1425	1530	1460	1530	1425	1555
3	1270	1020	955	1100	1605	1510	1235	1275	1345	1365	1255	1455
4	1700	1210	1185	1330	1700	1790	1455	1615	1610	1650	1415	1710
5	1425	1225	1065	1295	1660	1590	1545	1665	1490	1520	1355	1510
6	1680	1480	1520	1800	1850	1680	1715	1745	1600	1685	1480	1895
7	2000	1420	1490	1670	1980	1840	1770	1915	1800	1790	1885	1855
Prom.	1504.29	1212.14	1131.43	1387.14	1701.86	1651.43	1461.43	1601.43	1507.14	1520.71	1391.43	1609.29
8	1060	1105	950	1150	1520	1450	1180	1455	1260	1100	1090	1345
9	1450	1125	1210	1290	1600	1860	1425	1530	1560	1530	1220	1555
10	1270	1020	900	1100	1605	1510	1235	1450	1450	1550	1255	1455
11	1700	1010	1185	1330	1700	1790	1455	1615	1610	1650	1415	1710
12	1425	1100	1065	1295	1660	1590	1545	1665	1490	1520	1550	1650
13	1680	1480	1520	1800	1850	1680	1550	1745	1650	1685	1480	1895
14	1990	1320	1460	1530	1880	1880	1670	1956	1780	1810	1885	1855
Prom.	1510.71	1165.71	1184.29	1356.43	1687.86	1680.00	1437.14	1630.86	1542.86	1549.29	1413.57	1637.86
15	1330	1110	1100	1150	1520	1550	1350	1550	1600	1450	1450	1450
16	1320	1210	1200	1290	1600	1860	1425	1530	1560	1650	1550	1650
17	1450	1010	1000	1100	1605	1550	1330	1300	1450	1650	1560	1700
18	1670	1010	1180	1330	1700	1790	1455	1615	1610	1650	1450	1710
19	1425	1050	1065	1295	1660	1700	1750	1665	1600	1520	1550	1650
20	1680	1480	1520	1800	1850	1680	1550	1745	1650	1685	1590	1780

21	1880	1230	1360	1530	1880	1990	1750	1915	1820	1860	1900	1860
Prom.	1536.43	1157.14	1203.57	1356.43	1687.86	1731.43	1515.71	1617.14	1612.86	1637.86	1578.57	1685.71

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2. Incremento de peso promedio semanal

	Incremento de peso								
	Testigo (T ₀)			Tratamiento 1			Tratamiento 2		
	1 semana	2 semana	3 semana	1 semana	2 semana	3 semana	1 semana	2 semana	3 semana
1	145	420	880	148	415	1070	149	490	1155
2	145	320	865	49	520	1010	151	430	1130
3	148	440	805	146	535	870	149	500	705
4	150	415	930	151	585	1020	150	455	980
5	151	460	845	150	470	1045	149	335	1080
6	152	370	885	152	520	1095	150	465	1005
7	154	415	765	149	540	1070	150	525	950
8	153	455	880	149	465	910	148	450	905
9	152	410	925	150	420	1075	149	390	1055
10	151	395	780	151	525	1025	151	415	875
11	145	410	570	151	500	950	149	490	955
12	146	465	900	149	540	805	148	550	845
13	147	405	920	148	485	1025	149	420	825
14	148	370	930	149	405	865	150	395	885
15	150	430	730	150	470	1015	149	505	845
16	151	500	940	150	465	930	149	0	0
Promedio	149.25	417.50	846.88	143.25	491.25	986.25	149.38	454.33	946.33
1	148	365	650	148	430	1150	149	390	1000
2	149	350	800	149	380	1045	150	435	745
3	146	340	720	150	525	1070	150	355	830
4	151	380	895	148	395	1110	149	410	1100
5	150	490	825	149	400	830	149	405	905
6	152	260	725	150	505	880	148	400	935
7	149	265	540	150	445	1015	149	505	985
8	149	340	840	150	495	1040	150	560	845
9	150	405	700	151	430	880	150	560	875
10	151	380	590	149	400	785	152	480	965
11	151	375	265	149	585	840	151	470	1100
12	149	340	305	148	445	855	151	410	860
13	148	350	550	149	515	715	152	395	730
14	149	310	800	150	540	850	150	465	810
15	150	220	975	150	585	975	149	445	1030
16	150	310	790	151	475	780	149	495	795
Promedio	149.50	342.50	685.63	149.44	471.88	926.25	149.88	448.75	906.88

1	148	395	805	148	535	1070	149	380	960
2	149	395	855	149	435	1010	150	325	970
3	150	350	790	146	405	730	150	525	860
4	148	260	705	151	405	880	149	475	970
5	149	365	795	150	470	845	149	485	1160
6	150	390	765	152	380	1000	148	555	790
7	150	385	720	149	440	1025	149	495	1055
8	150	360	465	149	405	1010	150	385	765
9	151	330	665	150	415	800	150	455	805
10	149	390	885	151	395	980	152	415	850
11	149	330	730	151	505	775	151	395	890
12	148	355	790	149	390	780	151	35	910
13	149	380	755	148	510	745	152	440	890
14	150	380	650	149	490	920	150	465	680
15	150	330	840	150	370	920	149	460	675
16	150	0	0	150	370	920	149	460	920
Promedio	149.38	359.67	747.67	149.5	432.5	900.625	149.875	421.875	884.375
1	149	365	715	149	400	1050	148	445	1030
2	151	280	740	150	565	770	149	430	990
3	149	315	1015	150	520	955	146	445	1010
4	150	310	780	149	505	785	151	470	900
5	149	350	830	149	400	915	150	535	910
6	150	355	785	148	470	975	152	510	965
7	150	300	705	149	435	890	149	450	1040
8	148	385	750	150	460	1040	149	425	910
9	149	295	730	150	380	1015	150	335	890
10	151	365	670	152	535	1010	151	420	935
11	149	330	700	151	440	840	151	505	1095
12	148	290	690	151	540	1010	149	405	930
13	149	410	700	152	435	890	148	550	920
14	150	335	630	150	385	800	149	450	820
15	149	330	565	149	450	1035	150	485	880
16	149	510	805	149	445	1030	150	485	825
Promedio	149.38	345.31	738.13	149.88	460.31	938.13	149.50	459.06	940.63

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3. Análisis de varianza del consumo de alimento

Coeficiente de varianza	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre tratamientos	211216,729	2	105608,365	7,254	0,013
Error	131034,364	9	14559,374		
Total	342251,094	11			

ANEXO 4. Análisis Duncan del consumo de alimento

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	
Duncan ^a	0	4	1308,8850	
	2	4		1557,2650
	1	4		1614,5600
	Sig.		1,000	0,519

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

ANEXO 5. Análisis de varianza de la Ganancia de peso

Análisis de varianza de la Ganancia de peso

Coeficiente de varianza	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre tratamientos	81502,646	2	40751,323	18,326	0,001
Error	20013,257	9	2223,695		
Total	101515,903	11			

ANEXO 6. Análisis Duncan de la ganancia de peso

	Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	0	4	754,5775	
	2	4		919,5550

1	4		937,8150
Sig.		1,000	0,597

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

ANEXO 7. Análisis de varianza de la conversión alimenticia

Coeficiente de varianza	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre tratamientos	0,003	2	0,002	0,212	0,813
Error	0,071	9	0,008		
Total	0,075	11			

ANEXO 8. Análisis Duncan de la conversión alimenticia

	Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05
			1
Duncan ^a	2	4	1,6925
	1	4	1,7200
	0	4	1,7325
	Sig.		0,558

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

ANEXO 9. Galería de fotos



Foto 1. Primera semana de experimentación



Foto 2. Pesaje del alimento



Foto 3. Proporcionando alimento



Fotos 4. Alimentación de las unidades experimentales



Fotos 5 y 6. Adición de los probióticos en el agua de bebida



Fotos 7. Dispensando agua de bebida en los bebederos



Foto 8. Proporcionando agua de bebida a los tratamientos



Foto 9. Etapa final de la experimentación