



FACULTAD DE ZOOTECNIA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“EFECTO DE LA ADICIÓN DE MICROORGANISMOS
EFICIENTES EN AGUA DE BEBIDA SOBRE LA
PERFORMANCE DE POLLOS PARRILLEROS EN FASE
DE ACABADO”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**PRESENTADO POR:
JACK RAISER VILLA LAVY**

**ASESORA:
Lic. ESTHER RUÍZ DE DEL ÁGUILA**

**YURIMAGUAS, PERÚ
2018**



UNAP

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Dirección de Escuela de Formación Profesional
Facultad de Zootecnia



ACTA DE SUSTENTACIÓN
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

En Yurimaguas, en los ambientes de la Facultad de Zootecnia a los ...22 días del mes de SEPTIEMBRE de 2018 a horas 5:05, se dió inicio a la sustentación pública del informe del Trabajo de Suficiencia Profesional titulada **"EFECTO DE LA ADICIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES EN AGUA DE BEBIDA SOBRE PERFORMANCE DE POLLOS PARRILLEROS EN FASE DE ACABADO"** aprobado con Resolución Decanal N° **083-2018-FZ-UNAP** de fecha 17 de setiembre de 2018, presentado por el Bachiller **JACK RAISER VILLA LAVY**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA** que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante **Resolución Decanal N° 049-2018-FZ-UNAP** de fecha 15 de junio de 2018 está integrado por:

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

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llego a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y el informe del Trabajo de Suficiencia Profesional han sido APROBADA con la calificación de 16

Estando el Bachiller apto para obtener el Título de **INGENIERO ZOOTECNISTA**.

Siendo las 6:15pm. se dio por terminado el acto ACADEMICO

.....
Lourdes M. van Heurck de Romero
Ing. MSc. **LOURDES M. VAN HEURCK DE ROMERO**
CIP N° 35133
Presidente

.....
Aldi Alida Guerra Teixeira
Ing. MSc. **ALDI ALIDA GUERRA TEIXEIRA**
CIP N° 39841
Miembro

.....
Segundo Saúl Tello Sandoval
Ing. Mg. **SEGUNDO SAUL TELLO SANDOVAL**
CIP N° 17329
Miembro

.....
Esther Ruiz de Del Aguila
Lic. **ESTHER RUIZ DE DEL AGUILA**
CBP N° 527
Asesor

DEDICATORIA

A Dios, quien me guio por el buen camino, dándome fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban en mi vida.

A mis Padres que por ellos soy lo que soy, por sus consejos, comprensión y amor en los momentos difíciles y por apoyarme en los recursos necesarios para concluir mis estudios.

A mi esposa Luz Jhoana e hijos Jade Araxie y Cesar Adriano, que son la parte fundamental de mi vida.

A todas las personas que han hecho posible la realización del Trabajo de Suficiencia Profesional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana a través de la Facultad de Zootecnia Escuela Profesional de Zootecnia (Sede Yurimaguas), por haberme aceptado, ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera profesional.

A mi Asesora, Lic. Esther Ruíz De Del Águila, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico durante el Trabajo de Suficiencia Profesional.

A mis padres César Manuel Villa Varas y Loriz Lina Lavy Luña, que fueron mis mayores promotores durante este proceso.

A todos los catedráticos de la Universidad en general por todo lo anterior en conjunto, por todos los copiosos conocimientos que me han otorgado.

A los miembros del Jurado calificador; Ing. Lourdes M. Van Heurck de Romero, Ing. Segundo Saúl Tello Sandoval, Ing. Aldi A. Guerra Teixeira por la revisión, mejoramiento y observaciones realizadas del presente Trabajo de Suficiencia Profesional.

INDICE

	Pág.
Portada	
Acta de Sustentación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Cuadros	vii
Anexos	viii
Resumen	ix
Abstract	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEORICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricos	5
1.3. Definición de términos básicos	9
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	11
2.1. Formulación de la hipótesis	11
2.2. Variables y su operacionalización	12
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño	13
3.2. Diseño muestral	13
3.3. Procedimiento de recolección de datos	14
3.4. Procesamiento y análisis de datos	18
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	19
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	22
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	24
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	25
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	26
ANEXOS	29

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Croquis de Distribución de los Tratamientos y Repeticiones	14
Figura 2. Porcentaje de mortalidad de los pollos parrilleros	21

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Componentes de los microorganismos eficientes	5
Cuadro 2. Variable Independiente	12
Cuadro 3. Variable Dependiente	12
Cuadro 4. Composición porcentual de la ración	15
Cuadro 5. Niveles de adición de microorganismos eficientes	15
Cuadro 6. Distribución de los pollos por tratamientos y repeticiones	16
Cuadro 7. Consumo diario de alimento (CDA, g)	19
Cuadro 8. Ganancia diaria de peso (GDP, g)	20
Cuadro 9. Conversión Alimenticia	20
Cuadro 10. Merito económico (ME, %) por tratamiento/animal de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes	21

ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Peso de las aves de 21 y 42 días	29
Anexo 2. Consumo diario de alimento (g) en las fases de acabado y total (kg)	30
Anexo 3. Ganancia diaria de peso (g) en la fase de acabado y total	31
Anexo 4. Conversión alimenticia en la fase de acabado	32
Anexo 5. Porcentaje de mortalidad	33
Anexo 6. Análisis de varianza de los pesos iniciales y finales de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes en la fase de acabado.	33
Anexo 7. Análisis de varianza del consumo diario de alimento (CDA) de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes en la fase de acabado.	34
Anexo 8. Análisis de varianza de la ganancia diaria de peso (GDP) de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes, en la fase de acabado.	34
Anexo 9. Análisis de varianza de la Conversión alimenticia (C.A) de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes, en la fase de acabado.	34
Anexo 10. Tomas fotográficas	35

RESUMEN

El Trabajo de Suficiencia Profesional titulado “Efecto de la adición de Microorganismos Eficientes en agua de bebida sobre la performance de pollos parrilleros en fase de acabado”, se realizó de marzo a abril del 2018, en la granja del Sr. Fermín Mozombite, ubicado en el asentamiento humano Miguel Irizar, Distrito Yurimaguas, Provincia Alto Amazonas, Región Loreto – Perú. El presente trabajo de investigación evaluó los índices productivos y económicos de la crianza de pollos parrilleros de 21 a 42 días de edad, adicionando microorganismos eficientes (EM) en el agua de bebida. Se utilizó 192 pollos parrilleros de la línea COBB con un peso promedio de 1.157 kg, los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos; T₀: 0 ml EM/L de H₂O, T₁: 1ml EM/L de H₂O, y T₂: 2 ml EM/L de H₂O. Se utilizó el diseño completamente al azar con tres tratamientos, cuatro repeticiones y 12 aves por unidad experimental y la comparación de medias entre tratamientos se hizo mediante el test de Duncan (5%). Se encontró diferencia estadística ($p < 0.05$) para el consumo de alimento, ganancia de peso diario y conversión alimenticia, en la fase de acabado. En conclusión, con 2 ml de microorganismos eficientes ocasionan mayor ganancia diaria de peso (55.970 gr), mejor consumo de alimento (173.86 gr.) y eficacia en la conversión alimenticia (1.94) en pollos de 21 a 42 días de edad, así mismo, reportaron mejor mérito económico (36.7%).

Palabras clave: Microorganismos eficientes, Bacterias Ácido lácticas, Levaduras, Bacterias Fototróficas. Estimulación del Sistema Inmune.

ABSTRACT

The Professional Sufficiency Work entitled “Effect of the addition of Efficient Microorganisms in drinking water on the performance of broiler chickens in the finishing phase”, was carried out from March to April 2018, at the farm of Mr. Fermín Mozombite, located in the Miguel Irizar human settlement, Yurimaguas District, Alto Amazonas Province, Loreto Region - Peru. The present research work evaluated the productive and economic indexes of raising broiler chickens from 21 to 42 days of age, adding efficient microorganisms (ME) in the drinking water. 192 broiler chickens of the COBB line with an average weight of 1,157 kg were used, which were distributed in three treatments; T0: 0 ml ME / L H₂O, T1: 1ml ME / L H₂O, and T2: 2 ml ME / L H₂O. The completely randomized design with three treatments, four repetitions and 12 birds per experimental unit was used and the comparison of means between treatments was made using the Duncan test (5%). Statistical difference ($p < 0.05$) was found for feed consumption, daily weight gain and feed conversion, in the finishing phase. In conclusion, with 2 ml of efficient microorganisms they cause greater daily weight gain (55,970 gr), better feed consumption (173.86 gr.) And efficiency in feed conversion (1.94) in chickens from 21 to 42 days of age, likewise , reported better economic merit (36.7%).

Key words: Efficient microorganisms, Lactic acid bacteria, Yeasts, Phototrophic bacteria. Immune System Stimulation.

INTRODUCCIÓN

La industria avícola ha sido reconocida como la más progresiva e innovativa del área agropecuaria, todos los segmentos que la conforman han estado dispuestos a adoptar nueva tecnología. Actualmente la industria de la engorda de aves, especialmente los pollos se han convertido en una de las fuentes de proteínas predominantes en la dieta de la población. Por esta razón, se busca nuevas alternativas en la producción, con el propósito de incrementar los parámetros productivos, que es de suma importancia.

En este contexto y la idea de usar nuevos insumos que se encuentran al alcance del avicultor surge la utilización de microorganismos eficientes (ME) que está compuesto fundamentalmente de una mezcla de diferentes tipos de microorganismos vivos, bacterias ácido lácticas (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*), levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y bacterias fototróficas (*Rhodospseudomonas palustris*) las cuales poseen propiedades de fermentación, producción de sustancias bioactivas, competencia y antagonismo con patógenos, permitiendo mantener un equilibrio de la microflora del tracto gastrointestinal del animal, incrementando la capacidad de utilización de los nutrientes, lo que se traduce en una salud general reforzada como resultado de una nutrición mejorada, incrementando la tasa de crecimiento y producción (Ramírez, 2006).

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 Hoyos et al. (2008) quienes, utilizando microorganismos eficientes mejoraron los parámetros productivos de aves; como ganancia de peso, índice de conversión y mortalidad.

Adicionando microorganismos eficientes en la dieta de pollos, reportaron cambios en la morfometría de la mucosa intestinal, encontrándose cambios respecto a la altura y perímetro de las vellosidades en duodeno. (Franco et al. 2010).

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. (Moreno 2003).

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

Hoyos et. al (2008), en un trabajo de investigación en Colombia, usando microorganismos eficientes en el agua de bebida, en pollos parrilleros de la línea comercial Hybro, utilizando una dilución de 1 ml de solución de ME:1 L H₂O; reportaron parámetros de 67.407 g de ganancia diaria de peso y 1.5 conversión alimenticia de 8 a 21 días, y valores de 93.78 g de ganancia diaria de peso y 1.6 conversión alimenticia de 22 a 35 días de edad, asimismo el uso de microorganismos eficientes mejoran el rendimiento económico.

Coronel (2008), en una investigación realizado en Ecuador evaluó la utilización de MICRO-BOOST (*Saccharomyces cerevisiae* y *Lactobacillus acidophilus*) con diferentes niveles de utilización 500, 1000, 1500g/Tn de alimento a pollos (entre machos y hembras) de la línea ROSS 308. Los resultados obtenidos demostraron un excelente comportamiento con la adición de 1500 gramos de MICRO~BOOST durante la etapa de crecimiento (1 – 28 días), alcanzando los mejores parámetros productivos en cuanto a consumo diario de alimento 61.96 g/ ave, ganancia diaria peso 35.50g, conversión alimenticia de 1.75. Así mismo en la etapa de engorde (29-56 días), el consumo diario fue 163.60 g de alimento/ave, ganancia de peso diaria de 74.34 g y conversión alimenticia de 2.20.

García et al. (2009), en un experimento realizado en Colombia, con pollos parrilleros de la línea Ross 308, suministrando agua de bebida con microorganismos eficientes en dosis diferentes, 1ml ME: 1 000 ml H₂O, 5 ml ME: 2 000 ml H₂O y grupo control, encontraron ganancias diarias de peso e índice de conversión alimenticia de 8 a 21 días de edad de 50.47 g, 1.37, 48.92 g y 1.41 para las dosis de 1 ml ME: 1000 ml H₂O y 5 ml ME:2000 ml H₂O. En la etapa de engorde (22- 42 días), los mejores resultados correspondieron al grupo control T₀, con una ganancia

diaria de peso y conversión alimenticia de 74.10 g/pollo y 2.4 seguida por el grupo con 1 ml ME: 1000 ml H₂O y 5 ml ME:2000 ml H₂O con valores de 67.57 g, 2.65, 69.76 g y 2.57. Por razones de disponibilidad, la calidad del alimento administrado a las aves en la etapa de engorde fue de menor calidad, evidenciando una menor ganancia de peso en las aves incluidas en el estudio.

Quispe (2016). Realizó una investigación de octubre a noviembre en las instalaciones de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva ciudad de Tingo María, Distrito Rupa Rupa, Provincia Leoncio Prado, Región Huánuco – Perú, con el objetivo de evaluar los índices productivos y económicos de la crianza de pollos parrilleros de 3 a 41 días de edad suplementados con microorganismos eficientes (EM) en el agua de bebida. Para ello utilizo 90 pollos machos de la línea COBB VANTRES 500 de 3 días de edad los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos; T₁: 2 ml EM/L de H₂O, T₂: 5 ml EM/L de H₂O, y T₃: 0 ml EM/L de H₂O. Se utilizó el diseño completamente al azar con tres tratamientos, seis repeticiones y 5 aves por unidad experimental y la comparación de medias entre tratamientos se hizo mediante el test de Tukey (5%). No se encontró diferencia estadística ($p>0.05$), para el consumo de alimento y conversión alimenticia en las fases de crecimiento y acabado, Sin embargo, la ganancia de peso fue influenciada estadísticamente ($p<0.05$) por los tratamientos solo en la fase de crecimiento. El consumo de agua en las fases de crecimiento y acabado, no presentó diferencia estadística ($p>0.05$), numéricamente existe diferencia, con un mayor consumo con inclusión de 2 ml de microorganismos eficientes. En conclusión, con 2 ml de microorganismos eficientes ocasionan mayor ganancia diaria de peso (172.22 gr.) y eficacia en la conversión alimenticia (1.99) en pollos de 3 a 41 días de edad, así mismo, reportaron mejor beneficio neto (S/ 3.913) y mérito económico (31.281%).

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Microorganismos Eficientes

Es la mezcla de diferentes tipos de microorganismos todos ellos eficientes, bacterias ácido lácticas (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*), levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y bacterias fototróficas (*Rhodopseudomonas palustris*), que poseen propiedades de fermentación, producción de sustancias bioactivas, competencia y antagonismo con patógenos, para mantener un equilibrio natural entre los microorganismos que conviven en el entorno (Ramírez, 2006).

Cuadro 1. Componentes de los microorganismos eficientes

Bacterias ácido lácticas	<i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Lactobacillus casei</i>	2X 10 ⁴ ufc/g
Bacterias fototróficas	<i>Rhodopseudomonas palustris</i>	1 X 10 ³ ufc/g
Levaduras	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1 X 10 ³ ufc/g

Fuente: RAUL HIGA. Representante de BIOEM Córdoba-Argentina

1.2.2. Activación del EM-1

Consiste en 5% de EM-1 y 5% de melaza diluidos en 90% de agua limpia en un recipiente herméticamente cerrado. Se deja para que se fermente durante una o dos semanas. Un olor agrisado y un pH 3.5 o menos indica que el proceso de activación está completo (Higa T. 2009).

1.2.3. Beneficios de los Microorganismos eficientes

Los Microorganismos Eficaces es un producto a base de bacterias ácido lácticas, bacterias fototróficas y levaduras. Estos microorganismos eficaces secretan sustancias benéficas como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales y antioxidantes en contacto con la materia orgánica. El EM ayuda al proceso de descomposición de materiales orgánicos y durante la fermentación produce ácidos orgánicos que normalmente no están disponibles como ácidos lácticos, ácidos acéticos,

aminoácidos y ácidos málicos, sustancias bioactivas y vitaminas. Un ingrediente primordial en este proceso es la materia orgánica que es suministrada por el reciclado de residuos de los cultivos, materia verde y desechos animales. Asimismo, este proceso lleva a un incremento de humus en el suelo: Las bacterias ácido lácticas, un importante microorganismo en el EM, suprimen microbios patogénicos directa e indirectamente por la producción de actinomicetes. También se conoce que el efecto antioxidante del EM mejora el sistema inmunológico de plantas y animales. (Terou H., 2009).

1.2.4. Bacterias ácido lácticas

Refieren que, los lactobacilos o bacterias ácido lácticas producen sustancias que aceleran la descomposición de la materia orgánica, por lo cual el EM permite reducir el período de compostaje. Estos microorganismos además producen sustancias que ayudan a controlar algunos patógenos (Higa et al 2009).

1.2.5. Modo de acción de las bacterias ácido lácticas.

Producción de sustancias antimicrobianas, las bacterias ácido lácticas se caracterizan por la producción de ácido láctico a niveles elevados. Apuntes bibliográficos refieren que las bacterias ácido lácticas, específicamente las bacterias homofermentativas se emplean como probióticos, ya que éstas presentan un predominio en la producción de ácido láctico. (Rondón et al., 2009), este ácido es altamente palatable e incide directamente en la eliminación de bacterias indeseables a nivel del tracto gastrointestinal. Además de ácidos, las bacterias ácido lácticas producen otros compuestos como el peróxido de hidrógeno, que inhibe a las bacterias patógenas por su fuerte efecto oxidante, mediante la peroxidación de los lípidos de la membrana y la destrucción de la estructura básica molecular de proteínas celulares (Rodríguez et al., 2012).

1.2.6. Levaduras

Son hongos microscópicos unicelulares, anaerobios, que son importantes por su capacidad para realizar la descomposición mediante fermentación de diversos cuerpos orgánicos, principalmente los azúcares o hidratos de carbono, produciendo distintas sustancias (Eeaitaj, 2013).

La levadura es el producto natural con el contenido más alto en ácidos ribonucleicos y nucleótidos, estos compuestos tienen gran influencia en la actividad del sistema inmunológico de los animales monogástricos, presentan contenidos altos de vitaminas del grupo B, es rica en proteína y péptidos (Pérez 2008, citado por Cajamarca, 2015).

1.2.7. Modo de acción de las levaduras

Estimulación de las enzimas disacaridasas de las microvellosidades, esta propiedad puede ser interesante ya que algunas diarreas están asociadas con la disminución de la actividad de las disacaridasas intestinales. Es posible que el incremento de la actividad de la disacaridasa puede ser por la liberación endoluminal de poliaminas producido por levaduras vivas (Buts, 2000 citado por Castro y Rodríguez, 2005 y Bazay, 2010).

1.2.8. Bacterias fototróficas

Las bacterias fotosintéticas tienen la propiedad de neutralizar los malos olores y prevenirlos, también transforman las sustancias que producen olores desagradables (metano, mercaptano, ácido sulfhídrico, amoníaco, etc.) en ácidos orgánicos que no producen mal olor y que no son nocivos para el hombre (Higa et al. 2009).

1.2.9. Acción de las Bacterias fotosintéticas

Sintetizan las sustancias útiles producidas por la secreción de las raíces, materia orgánica y gases perjudiciales (como el sulfuro de hidrógeno) utilizando la luz solar y el calor del suelo como fuentes de energía. Las sustancias benéficas están

compuestas por aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas y azúcares, todas las cuales ayudan al crecimiento y desarrollo de las plantas (Núñez E., 2008).

1.2.10. Estimulación del sistema inmune

Las bacterias ácido lácticas y los productos de la fermentación, originan cambios en la población microbiana intestinal y a su vez, ocasionan la estimulación de la respuesta inmune en las aves, ya que incrementan la producción de inmunoglobulinas IgA (García et al., 2005).

De esta forma se estimula el proceso de fagocitosis y a las células inmunocompetentes del tejido linfático asociado al intestino (Rondón et al., 2009).

1.2.11. Microbiología del tracto intestinal de las aves

Las características más importantes del tracto gastrointestinal en buen funcionamiento es el balance de su flora intestinal, la cual debe tener en forma mayoritaria, bacterias productoras de ácido láctico como los lactobacilos y estreptococos (Herrera y López, 2002), se considera que el desarrollo del microbiota intestinal adulta comienza en el nacimiento, donde las bacterias provienen del medio ambiente, el alimento y el personal que manipula los pollitos (Bailey, 2013).

El tracto alimentario de un pollo recién nacido es usualmente estéril, con un pH entre 5.5 y 6.9, estas condiciones son óptimas para la proliferación de muchas especies de patógenos (Roldan, 2010).

El buche se coloniza rápidamente en las primeras 24 horas. Después de un día de nacimiento, el íleon y los ciegos están también dominados por bacterias. Después de tres días, el nivel de bacterias en los intestinos delgado y grueso se multiplica por diez. En un período de dos semanas, la microbiota adulta del intestino delgado queda establecida (Rodríguez, 1994 y Aguavil, 2012).

1.2.12. Pollos Línea COBB 500

Dichas características reunidas le brindan a la Cobb500 la ventaja competitiva del menor costo por kilo vivo producido a la creciente base de clientes en todo el mundo. (COBB, 2008).

- ✓ Menor costo por peso vivo producido
- ✓ Desempeño superior bajo dietas de bajo costo
- ✓ Mejor eficiencia alimentaria
- ✓ Excelente tasa de crecimiento
- ✓ Pollo con mejor uniformidad en la faena
- ✓ Matriz competitiva

1.3. Definición de términos básicos

1.3.1. Microorganismos Eficientes

Son una mezcla de diferentes tipos de microorganismos, que han sido ampliamente utilizados en el sector agropecuario tanto en suelos y cultivos, producción animal, tratamiento de residuos orgánicos, aguas residuales, reducción drástica de plagas (moscas), eliminación de olores molestos producidos por la descomposición de excretas y orina (Aprolab, 2007).

1.3.2. Bacterias ácido lácticas (BAL).

Son bacterias gram positivas, crecen bien en medios ligeramente ácidos, con pH inicial de 6,4 - 4,5. Poseen la capacidad de adherirse a la mucosa intestinal de los animales y causar enfermedades entéricas (Rodríguez, 1994).

1.3.3. Levaduras

Son microorganismos eucariotas y sus propiedades son completamente diferentes a las bacterias, son resistentes a los antibióticos, sulfamidas y otros agentes

antibacteriales esta resistencia es genéticamente natural y no es susceptible a ser modificada o transmitida a otros microorganismos (Salas et al., 2005).

1.3.4. Bacterias fotosintéticas (*Rhodospseudomonas palustris*).

Son microorganismos capaces de producir aminoácidos, ácidos orgánicos y otras sustancias bioactivas como hormonas, vitaminas y azufre empleados por otros microorganismos, heterótrofos en general, como sustratos para incrementar sus poblaciones (Ramírez, 2006).

1.3.5. Pollos Línea COBB 500

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. (COBB, 2008).

CAPÍTULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Hipótesis General

La adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida, influirá sobre el consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia y mortalidad de los pollos parrilleros en fase de acabado.

Hipótesis Alterna

Al menos un nivel de adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida, influirá sobre el consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia y mortalidad de los pollos parrilleros en fase de acabado.

Hipótesis Nula

La adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida, no influirá significativamente sobre consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia y mortalidad de los pollos parrilleros en fase de acabado.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Variable Independiente

Cuadro 2. Variable Independiente

Variables	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medida	Nivel de medición	Estadístico
Microorganismos Eficientes	Mezcla de diferentes tipos de microorganismos vivos, bacterias ácido lácticas (<i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactobacillus casei</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	Microorganismos vivos adicionados que permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos.	Adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida en niveles de 1.0 y 2.0 ml/ litro de agua	ml	Escala	Diseño Completamente al Azar (DCA)

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Variable Dependiente

Cuadro 3. Variable Dependiente

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medida	Nivel de medición	Estadístico
PERFORMANCE	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	ANVA Duncan
	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	ANVA Duncan
	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	ANVA Duncan
	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	ANVA

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño

La investigación fue de tipo experimental, porque se evaluaron las variables experimentales (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad), en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo la adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida, influyo o no de manera significativa sobre la performance de los pollos parrilleros en fase de acabado. Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), conformado por 3 tratamientos y 4 réplicas por tratamiento, en un esquema factorial de 3x4, distribuidos en un total de 12 unidades experimentales (corrales), cada unidad estuvo constituida con 16 pollos parrilleros de la línea Cobb.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

La población experimental estuvo conformada por 192 pollos parrilleros de la Línea Cobb, adquiridos de la Empresa Avícola Chiken Baby, Comas - Lima.

3.2.2. Muestra

Para efectos de la recolección de la información se tomó una muestra del 32% de la población de pollos parrilleros, por repetición y cada tratamiento. Asimismo, el tipo de muestreo se realizó mediante el muestreo probabilístico o muestreo aleatorio simple.

3.2.3. Ubicación del trabajo de investigación

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se llevó a cabo en la granja del Señor Fermín Mozombite, ubicado en el asentamiento humano Miguel Irizar, Distrito de Yurimaguas, Provincia de Alto Amazonas, Región Loreto, ubicada a -5.891819 Latitud sur y - 76.118093 Longitud oeste.*La investigación tuvo una duración de 3 semanas.

Fuente (*): Corporación Peruana de Aviación Comercial (CORPAC)-Yurimaguas-2018

3.3. Procedimiento y recolección de datos

3.3.1. Unidades experimentales

Se utilizó doce (12) unidades experimentales en 2m^2 cada una. Las unidades experimentales presentaron una forma rectangular ($1\text{m} \times 2\text{m}$) y con una altura de 0.5 m . Cada corral contó con un armazón de madera. Las paredes de los corrales estuvieron revestidas con malla de plástico de 2 mm de abertura de los cocos. (Ver figura 1)

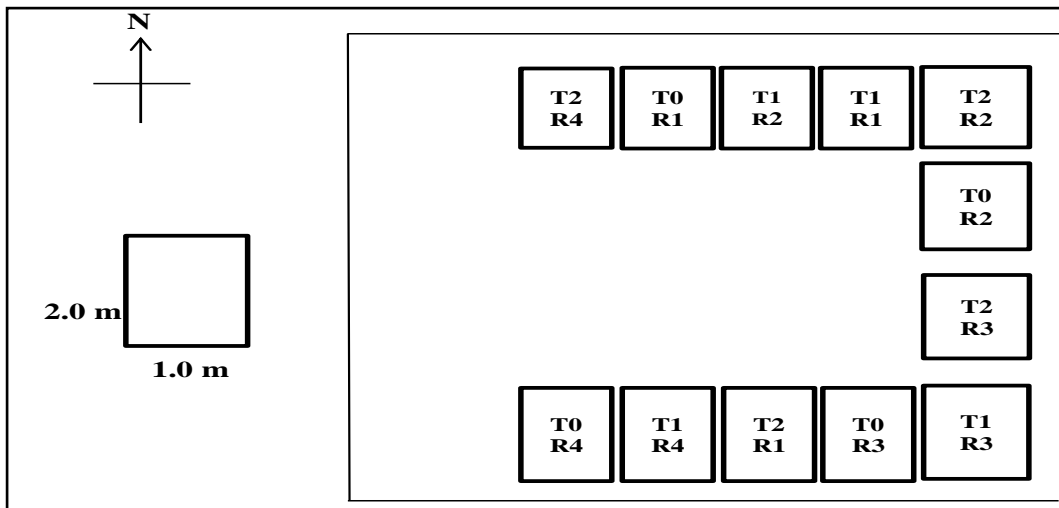


Figura 1. Croquis de Distribución de los Tratamientos y Repeticiones

3.3.2. Densidad de los pollos parrilleros

La densidad por unidad experimental fue de 16 aves por 2m^2 dando un total de 192 aves. Las aves tuvieron un peso promedio de 1.157 gr .

3.3.3. Manejo nutricional

En la presente investigación los pollos tuvieron una dieta balanceada, con productos que se comercializan en la ciudad de Yurimaguas Con un porcentaje de 18.32% de Proteína bruta y $3,000\text{ Mcal/kg}$ de energía metabolizable. El alimento fue suministrado y distribuido dos veces al día ($8:00$ y $18:00$ horas), y el abastecimiento de agua fue continua.

En el cuadro 4, se presenta la composición porcentual de la ración a emplearse.

Cuadro 4. Composición porcentual de la ración.

Insumos	Composición (%)	Valores Nutricionales	
		Proteína (%)	Energía Mcal/Kg
Maíz	70.00	5.60	2.452
Torta de soya	23.15	10.12	0.408
Harina de pescado	4.00	2.60	0.140
Carbonato de calcio	1.10		
Fosfato dicálcico	0.80		
Metionina	0.30		
Colina	0.20		
Sal común	0.20		
Premix	0.10		
Fungiban	0.05		
Bacitricina	0,05		
Uniban	0.05		
Total	100.00	18.32	3.000

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Tratamientos en estudio

Los tratamientos evaluados en el presente trabajo de investigación fueron:

T₀: Sin suministro de EM en el agua de bebida.

T₁: Suministro de 1 ml EM/litro de agua de bebida.

T₂: Suministro de 2 ml EM/litro de agua de bebida

En el cuadro 5, Se muestran los niveles de adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida de los tratamientos.

Cuadro 5. Niveles de adición de microorganismos eficientes

Tratamiento	Repeticiones	Niveles de adición de cepas probióticas
T ₀	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	Testigo
T ₁	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	Niveles de 1,0 ml microorganismos eficientes/litro de agua
T ₂	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	Niveles de 2,0 ml microorganismos eficientes/litro de agua

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 6, se puede observar la distribución de los pollos por tratamientos y repeticiones.

Cuadro 6. Distribución de los pollos por tratamientos y repeticiones.

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₀	T ₁	T ₂	Total
R ₁	16	16	16	48
R ₂	16	16	16	48
R ₃	16	16	16	48
R ₄	16	16	16	48
Total	64	64	64	192

Fuente: Elaboración propia

3.3.5. Sanidad

Para la desinfección de los galpones y jaulas se usaron detergentes, también se desinfectaron los comederos, los bebederos y los mantos, luego se pasó lejía en las paredes y el piso; en la entrada del galpón se colocó un pediluvio con ceniza como mecanismo preventivo contra enfermedades. Se vacunó a los 21 días de edad a los pollitos, por vía ocular contra New Castle, Bronquitis infecciosa y Gumboro (triple aviar).

3.3.6. Indicadores productivos

3.3.6.1. Ganancia de peso (g/ave)

Se pesarán los animales de forma individual al iniciar el experimento, determinando así el peso inicial. Cada semana se realizará el pesaje individual para determinar el incremento de peso, utilizando la siguiente fórmula:

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

3.3.6.2. Conversión alimenticia

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

$$C.A.= \frac{\text{consumo acumulado de alimento}}{\text{incremento acumulado de peso}}$$

3.3.7. Indicadores fisiológicos

3.3.7.1. Consumo de alimento (g/ave)

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 fórmula:

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

Dónde:

M.S.: Materia seca

3.3.7.2. Mortalidad %:

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

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

3.3.8. Análisis económico

En el cálculo del mérito económico se aplicará la fórmula siguiente (Propuesta por García, 2005).

$$M.E = Pyi - (cvi + cf)$$

Dónde:

M.E. = Mérito económico

P = Precio por kg de animal

yi = Peso promedio al finalizar el trabajo experimental

cvi = Costo variable por animal

cf = Costo fijo por animal

3.4. Procesamiento y análisis de datos

En el Trabajo de Suficiencia Profesional se utilizó un total de 192 aves de 21 días de edad. Utilizando una balanza digital con capacidad de 21 kg y 0.5 g de precisión, se procesaron los datos que fueron anotados en una libreta de apuntes que se mencionan a continuación:

- Consumo diario de alimento.
- Consumo semanal de alimento.
- Consumo total de alimento.
- Peso inicial de las aves.
- Peso semanalmente de las aves.
- Cantidad de aves muertas.

Los resultados fueron cuantificados en cuadros utilizando hojas de cálculo del programa Excel, luego serán procesados con el programa estadístico SPSS 18.

Asimismo, el análisis de Inferencia de los datos se efectuó a través de la prueba de Duncan. Se aplicó el análisis de varianza de una vía (ANOVA) y se realizó una comparación de medias con la prueba de Duncan con un nivel de significancia del 5%. Los análisis estadísticos se efectuaron utilizando el Software MINITAB versión 18 para Windows.

La significancia evaluada fue de la siguiente manera:

$P < 0.05$ = Diferencia Significativa

$P > 0.05$ = Diferencia No Significativa

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

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Consumo de alimento

Los pollos parrilleros con la adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida en la fase de acabado se muestran en el cuadro 7, en donde se observa la variable de consumo diario de alimento (g) de pollos adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes en la etapa de acabado, notándose que el consumo diario de alimento fue influenciada estadísticamente ($p < 0.05$) y numéricamente hay diferencia entre los tratamientos.

Los pollos suplementados con microorganismos eficientes en el agua de bebida en el tratamiento T₂ (2ml EM) consumieron más alimento (173.86 g/ pollos/día), seguido por el T₁ (1ml EM) y T₀(0ml EM), quienes consumieron 167.91 g y 166.63 gr. respectivamente.

Cuadro 7. Consumo diario de alimento (CDA, g)

Tratamientos	CDA
T ₀	166.63± 0.0017 ^c
T ₁	167.91 ±0.0028 ^b
T ₂	173.86± 0.0097 ^a
Valor p	0.000

Letras diferentes para cada tratamiento, indican diferencia estadística (Duncan 5%)

4.2. Ganancia de peso

En el cuadro 8, se observa que la variable ganancia de peso presenta diferencia estadística ($p < 0.05$) por la adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida en la fase de acabado. Notándose que en el tratamiento T₂ (2ml EM) obtuvieron mejor ganancia diaria de peso de 55.970 g/ pollos/día, en relación a los pollos suplementados en el T₁ (1 ml EM) de 49.878 g/pollo/día y T₀ (0 ml de EM) de 48.009 g/pollo/día, respectivamente.

Cuadro 8. Ganancia diaria de peso (GDP, g)

Tratamientos	GDP*
T₀	48.009 ± 2.762 ^b
T₁	49.878 ± 2.578 ^b
T₂	55.970 ± 2.134 ^a
Valor p	0.004

Letras diferentes para cada tratamiento, indican diferencia estadística (Duncan 5%)

4.3. Conversión alimenticia

En el cuadro 9, se observa el índice de conversión alimenticia de los pollos adicionados con microorganismos eficientes en el agua de bebida, presenta diferencia estadística ($p < 0.05$) entre los tratamientos evaluados, notándose que el T₂ (2ml EM) tiene la mejor conversión alimenticia de 1.94, seguida por el T₁ (1 ml EM) de 2.14 y T₀ (0 ml de EM) de 2.21.

Cuadro 9. Conversión alimenticia

Tratamientos	CA*
T₀	2.21 ± 0.102 ^b
T₁	2.14 ± 0.100 ^b
T₂	1.94 ± 0.073 ^a
Valor p	0.007

Letras diferentes para cada tratamiento, indican diferencia estadística (Duncan 5%)

4.4. Mortalidad

En la figura 2, se observa la mortalidad de pollos parrilleros en la fase de acabado, notándose el porcentaje (%) de mortalidad de las aves durante el trabajo de investigación, además el resultado es lo ideal en una crianza de pollos parrilleros. Durante el trabajo de investigación murieron dos (2) aves las que fueron de los tratamientos T₀R₄ y T₁R₂ durante la primera semana (22 a 28 días) del trabajo de experimentación.

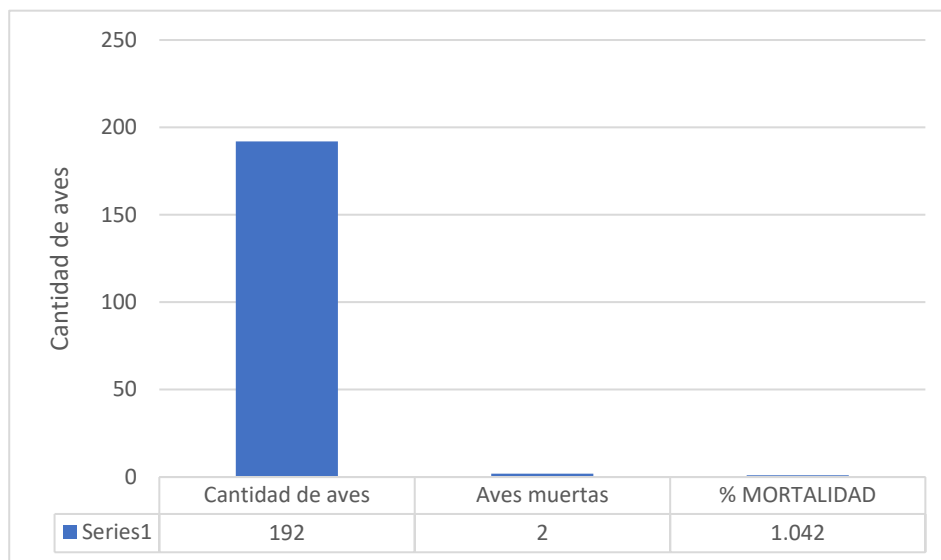


Figura 2. Porcentaje de mortalidad de los pollos parrilleros

4.3. Análisis económico

El análisis económico (mérito económico) de la crianza de pollos parrilleros adicionados con microorganismos eficientes se indica en el cuadro 10, donde se muestran los resultados de los pesos promedios de pollos a los 42 días de edad (Kg), precio de venta de pollos vivos (Kg), costos fijos (S/.), costos variables (S/.), costo total (S/.) y merito económico (%) de pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes en el agua de bebida. Se encontró un mejor merito económico para el tratamiento T₂ (2ml EM/L) con 36.7% seguido por el tratamiento T₁ (1ml EM/L) con 27.6% y T₀ (0ml EM/L) con 25.9%.

Cuadro 10. Merito económico (ME, %) por tratamiento/animal de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes

Tratamientos	P (S/.)	yi (Kg)	cvi (S/.)	cf (S/.)	ME (%)
T ₀	5.50	2.162	8.863	2.769	25.9%
T ₁	5.50	2.222	9.176	2.769	27.6%
T ₂	5.50	2.317	9.608	2.769	36.7%

CAPITULO V: DISCUSIÓN

Con la contrastación de la hipótesis y la interpretación de los resultados se procedió a elaborar la discusión de los resultados encontrando lo siguiente:

5.1. Consumo de alimento

El consumo diario de alimento en la etapa de acabado obtenidos en la presente investigación (cuadro 7), muestran resultados superiores a lo reportado por (CORONEL, 2008) quien utilizando un producto comercial MICRO-BOOST que contiene microorganismos como (*Saccharomyces cerevisiae* y *Lactobacillus acidophilus*) adicionado en el alimento, reporta 163.60 g de alimento/ave.

Además, el consumo diario de alimento en la fase de acabado (cuadro 7), muestran resultados superiores a lo encontrado por (QUISPE, 2016) quien en una investigación suplementando microorganismos eficientes en el agua de bebida en dosis de 2ml EM/L con pollos parrilleros de la línea Cobb Vantres 500, reporto 172.22 g/día.

5.2. Ganancia de peso

La ganancia diaria de peso en la fase de acabado, sin adición de EM/L de H₂O obtenidos en la investigación (cuadro 8), muestran resultados inferiores a lo reportado por (GARCÍA et. al., 2009) y (QUISPE, 2016), quienes reportaron valores de ganancia diaria de peso 74.10g/pollo y 83.35g/pollo, respectivamente.

Mediante la utilización de 1 EM/L H₂O obtenidos en la investigación (cuadro 8), son inferiores a lo reportado por (HOYOS et. al., 2008) y (GARCÍA et. al., 2009), quienes encontraron 93.78 g/día y 67.57 g/día, respectivamente.

Utilizando 2 ml EM/L H₂O en la investigación (cuadro 8), muestran resultados inferiores a lo reportado por (QUISPE, 2016), quien reporto 86.33g/pollo.

Al comparar la ganancia diaria de peso entre los tratamientos con (1 y 2 ml de EM) y el testigo (0 ml EM) en la fase de acabado (cuadro 7), se logró resultados superiores con el uso de microorganismo eficientes, estos resultados pueden

deberse a que los EM usado como probiótico, influyen en el incremento de la absorción de nutrientes, debido a que degradan moléculas grandes en otras más pequeñas, de fácil difusión por la pared intestinal, así como la producción de vitaminas y ácidos grasos de cadena corta que , adicionalmente acidifican el lumen intestinal y aceleran las reacciones bioquímicas de la digestión, todo lo cual mejora la digestibilidad de los nutrientes, tal como lo sostienen (GARCÍA et al., 2005; RODRÍGUEZ et al., 2012; RONDÓN et al., 2009; CANO, 2012).

5.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia de pollos parrilleros con la adición de 1ml EM/L H₂O en la etapa de acabado obtenidos en la presente investigación (Cuadro 9) muestran resultados superiores a lo reportado por (HOYOS et al., 2008), quien reporto 1.6 de conversión alimenticia y es inferior a lo reportado por (GARCÍA et. al. 2009), quien reporto valor de conversión alimenticia de 2.65.

Así mismo la conversión alimenticia en la investigación (cuadro 9), muestra resultado inferior a lo reportado por (QUISPE, 2016), quien utilizando 2ml EM/L, obtuvo una conversión alimenticia de 1.99.

5.4. Análisis económico

5.4.1. Merito económico

En cuanto a los indicadores económicos analizados (Cuadro 10) en la crianza de pollos adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes en el agua de bebida, permiten mostrar la superioridad de los tratamientos con la adición de EM con respecto al testigo, esto puede deberse a que el uso de EM suplementado a los pollos de carne mejora la ganancia de peso y conversión alimenticia, esto quiere decir que se genera más kilogramos de carne en pie y menor costo unitario de producción, resultados que son corroborados con lo reportado por (HOYOS et al., 2008) y (QUISPE, 2015) quienes indican que el uso de microorganismos eficientes en la producción avícola mejora el rendimiento económico.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- La adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida, influye sobre la performance (ganancia de peso diario, consumo de alimento y conversión de alimento) de ($p < 0.05$) de los pollos parrilleros en fase de acabado.
- La adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida a razón de 2 ml/1L de agua (T_2) influye en la ganancia de peso diario, consumo de alimento y conversión alimenticia.
- Los resultados indican que la adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida es una alternativa factible que puede ser desarrollada a mayor escala en la región Loreto.
- Se acepta la hipótesis alterna.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

- En futuras investigaciones se recomienda trabajar con otras dosis de adición de microorganismos eficientes, con el fin de determinar una concentración óptima.
- Se recomienda realizar estudios similares utilizando otros niveles a las utilizadas en el presente trabajo de investigación con la finalidad de determinar el nivel óptimo en los pollos parrilleros.
- Realizar trabajos de investigación utilizando microorganismos eficientes en el alimento de pollos parrilleros de la línea Cobb, en la zona de Yurimaguas.
- Se recomienda realizar una evaluación económica del uso de microorganismos eficientes en la crianza de pollos parrilleros.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- AGUAVIL, E. Evaluó el 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 Tsáchila. Tesis. Ing. Agropecuario. Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador. 103 p. 2012.
- APROLAB. Manual para la producción de compost con microorganismos eficaces. Instructivo No. 001-2007. Perú – Lima. 22 p. 2007.
- BAILEY, A. Salud intestinal en aves domésticas. AVIAGEN. 11 p. 2013.
- BAZAY, D. Uso de los probióticos en la alimentación animal con énfasis en *Saccharomyces cerevisiae*. SIRIVS. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. 6-13 p. 2010.
- CALZADA, B. Métodos Estadísticos para la Investigación Científica 4ª Edición. Editorial Jurídica. Lima-Perú. 644 p. 1992.
- CAJAMARCA, H. Utilización de tres niveles de *Saccharomyces cerevisiae* como prebiótico de origen natural en la dieta de pollos parrilleros. Tesis para optar el título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador. 2015.
- CANO, W. Efecto de la suplementación de probiótico líquido sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) durante la fase de crecimiento y engorde. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Título médico veterinario. Lima – Perú. 65 p. 2012.
- CARDON, G y GARCIA, G. Evaluación del efecto de los microorganismos eficientes sobre la calidad de un agua residual doméstica. Bogotá. 67 p. 2008.
- CASTRO, M y RODRÍGUEZ, F. Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción animal. Revista Corpoica. 6(1). 2005.
- COBB. Suplemento Informativo de rendimiento y nutrición del Pollo de Engorde Cobb500TM. 6pp. 2008.

- CORONEL, V. Evaluó MICRO-BOOST (*Saccharomyces cerevisiae* y *Lactobacillus acidophilus*) como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broilers. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Título Ing. Zootecnista. Ecuador. 100 p. 2008.
- EEAITAJ. Estación Experimental Agropecuaria para la Introducción de Tecnologías Apropriadas de Japón - “Microorganismos Eficaces. 2013.
- FRANCO, R., ELIECER, J., ALSINA, S. Cambios morfológicos en vellosidades intestinales, en pollos de engorde alimentados a partir de los 21 días con una dieta que incluyó el 10% de microorganismos eficientes. Revista CITECSA. Vol. 1 (1-8 p). 2010.
- GARCÍA, R. Diferentes Niveles de Harina de Pijuayo (*Bactris gasipaes*), en Reemplazo del Maíz (*Zea maíz*) en la Alimentación de Pollos de Carne. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana Facultad de Zootecnia. Tesis de Ingeniero Zootecnista. 38 pp. 2005.
- GARCIA, V., AVILA, L., RODRIGUEZ, M. Evaluación del efecto de microorganismos eficientes en agua de bebida suministrado a pollos Ross x Ross en la granja Tunguavita. Ciencia y agricultura Vol.7. 83-94p.2009.
- GARCÍA, C., GARCÍA Y., LÓPEZ A., BOUCOURT R. Probióticos: una alternativa para mejorar el comportamiento animal. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 39(2) 129-140 p. 2005.
- HERRERA, G y LOPEZ, P. Adición de un probiótico y un ácido orgánico en dietas de pollo de engorda. Universidad Veracruzana. Título- Médico Veterinario Zootécnico. 44 p. 2002.
- HIGA, T., Urdangarin, M., Mikami, T., y Soler, J. “Manual práctico del uso de EM”. 2009.
- HIGA T. Qué es el EM-1(En línea). Disponible en: <http://www.earthbrand.org/pdfs/em-1.pdf>. 2010
- HOYOS, H., ALVIS, G., JABIB, R., GARCÉS, B., PÉREZ, F., MATTAR, V. Utilizo microorganismos eficaces (EM) en una explotación avícola de Córdoba: parámetros productivos y control ambiental. Rev. MVZ Córdoba 13(2):1369-1379 p. 2008.

- MORENO, E. Probióticos y aves, Veterinaria Profesional, Islas Canarias- España. 5 p. 2003.
- NÚÑEZ, E. Edafología. Ciencias Ambientales. (En línea). 2008.
- PEREZ, D. Efecto de la inclusión de la levadura de cerveza líquida (*Saccharomyces cerevisiae*) en el agua de bebida en la producción de pollos de engorde. Universidad autóctona agraria Antonio narro. Título Ing. Agrónomo zootecnista. México. 42 p. 2010.
- QUISPE, R. Efecto de la inclusión de microorganismos eficientes en el agua de bebida en la crianza de pollos parrilleros, en tingo maría. Tesis Para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 56 p. 2016.
- RAMIREZ, M. Tecnología de microorganismos efectivos (EM) aplicada a la agricultura y medio de ambiente sostenible. Universidad industrial de Santander. Especialización ingeniería ambiental. Bucaramanga. 42 p. 2006.
- RODRÍGUEZ, H., SALAZAR, C., VILLALOBOS I. *Lactobacillus* spp. del tracto intestinal de *Gallus gallus* con potencial probiótico. Revista REBIOL. 32(2):62-72 p. 2012.
- RODRIGUEZ, M. Bacterias productoras de ácido láctico: Efectos sobre el crecimiento y la flora intestinal de pollos, gazapos y lechones. Tesis. Doctoral. Universidad complutense de Madrid. Madrid. 193 p. 1994.
- RONDÓN, J., MILIÁN F., SAMANIEGO M., BOCOURT, S., SILVA. S., SOCORRO M., PÉREZ Q. Efecto de lactobacilos probióticos en la reducción de bacterias patógenas en el tracto digestivo de pollos. Instituto de Ciencia Animal Cuba. 11 p. 2009.
- ROLDAN, F. Evaluación de uso de los aceites esenciales como alternativa al uso de los antibióticos como promotores de crecimiento en pollos de engorde. Universidad Nacional de Colombia, tesis-maestría. Ing. Zootecnia. Bogotá. 150 p. 2010.
- SALAS, D. Efecto de la suplementación de paredes celulares de levaduras sobre los rendimientos productivos de pollos de engorde. Título Ing. agrónomo. Universidad de costa rica. Costa rica. 77 p. 2005.

ANEXOS

Anexo 1. Peso de las aves de 21 y 42 días

Tratamientos	Repeticiones	Peso a 21 días Promedio	Peso a 42 días Promedio
T ₀	R ₁	1.175	2.154
T ₀	R ₂	1.223	2.164
T ₀	R ₃	1.100	2.160
T ₀	R ₄	1.118	2.171
T ₁	R ₁	1.177	2.266
T ₁	R ₂	1.125	2.204
T ₁	R ₃	1.163	2.215
T ₁	R ₄	1.235	2.205
T ₂	R ₁	1.100	2.336
T ₂	R ₂	1.204	2.331
T ₂	R ₃	1.168	2.339
T ₂	R ₄	1.094	2.262

Anexo 2. Consumo diario de alimento (g) en las fases de acabado y total (kg)

Tratamientos	Repeticiones	Consumo diario (g)	Consumo total (kg)
T ₀	R ₁	1.669	35.045
T ₀	R ₂	1.661	34.880
T ₀	R ₃	1.666	34.980
T ₀	R ₄	1.670	35.065
T ₁	R ₁	1.675	35.180
T ₁	R ₂	1.681	35.300
T ₁	R ₃	1.679	35.255
T ₁	R ₄	1.681	35.310
T ₂	R ₁	1.744	36.615
T ₂	R ₂	1.742	36.590
T ₂	R ₃	1.724	36.207
T ₂	R ₄	1.745	36.635

Anexo 3. Ganancia diaria de peso (g) en la fase de acabado y total

Tratamientos	Repeticiones	Ganancia diaria de peso (g)	Ganancia de peso total (kg)
T ₀	R ₁	46.62	34.465
T ₀	R ₂	44.80	34.620
T ₀	R ₃	50.49	32.405
T ₀	R ₄	50.13	34.730
T ₁	R ₁	51.86	33.990
T ₁	R ₂	51.38	35.265
T ₁	R ₃	50.10	35.440
T ₁	R ₄	46.18	35.275
T ₂	R ₁	58.84	37.370
T ₂	R ₂	53.68	37.300
T ₂	R ₃	55.75	37.420
T ₂	R ₄	55.61	36.190

Anexo 4. Conversión alimenticia en la fase de acabado

Tratamientos	Repeticiones	Conversión alimenticia
T ₀	R ₁	2.237
T ₀	R ₂	2.317
T ₀	R ₃	2.199
T ₀	R ₄	2.082
T ₁	R ₁	2.154
T ₁	R ₂	2.045
T ₁	R ₃	2.095
T ₁	R ₄	2.276
T ₂	R ₁	1.852
T ₂	R ₂	2.029
T ₂	R ₃	1.933
T ₂	R ₄	1.961

Anexo 5. Porcentaje de mortalidad

Tratamientos	Repeticiones	Cantidad de aves vivas	Cantidad de aves muertas	% Mortalidad	
T ₀	R ₁	16			
T ₀	R ₂	16			
T ₀	R ₃	15	1		
T ₀	R ₄	16	1		
T ₁	R ₁	15			
T ₁	R ₂	16			
T ₁	R ₃	16			
T ₁	R ₄	16			
T ₂	R ₁	16			
T ₂	R ₂	16			
T ₂	R ₃	16			
T ₂	R ₄	16			
TOTAL		192	2		1.042

Anexo 6. Análisis de varianza de los pesos iniciales y finales de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes en la fase de acabado.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	0.002293	0.001146	0.43	0.666
Error	9	0.024249	0.002694		
Total	11	0.026542			

Test: Duncan =0,05.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	0.048633	0.024316	32.13	0.000
Error	9	0.006811	0.000757		
Total	11	0.055443			

Test: Duncan =0,05.

Anexo 7. Análisis de varianza del consumo diario de alimento (CDA) de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes en la fase de acabado.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	0.011923	0.005961	151.19	0.000
Error	9	0.000355	0.000039		
Total	11	0.012277			

Test: Duncan =0,05.

Anexo 8. Análisis de varianza de la ganancia diaria de peso (GDP) de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes, en la fase de acabado.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	138.65	69.324	11.05	0.004
Error	9	56.48	6.275		
Total	11	195.13			

Test: Duncan =0,05.

Anexo 9. Análisis de varianza de la Conversión alimenticia (C.A) de los pollos parrilleros adicionados con diferentes niveles de microorganismos eficientes, en la fase de acabado.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	2	0.15245	0.076225	9.20	0.007
Error	9	0.07457	0.008286		
Total	11	0.22702			

Test: Duncan =0,05.

Anexo 10. Tomas fotográficas



Foto 1. Pollos BB en etapa de inicio



Foto 2. Manejo pre-experimental de pollos



Foto 3. Vacunación a los 7 días



Foto 4. Armado de los corrales



Foto 5. Distribución de los corrales para la investigación



Foto 6. Distribución de los pollos en los corrales durante la investigación